



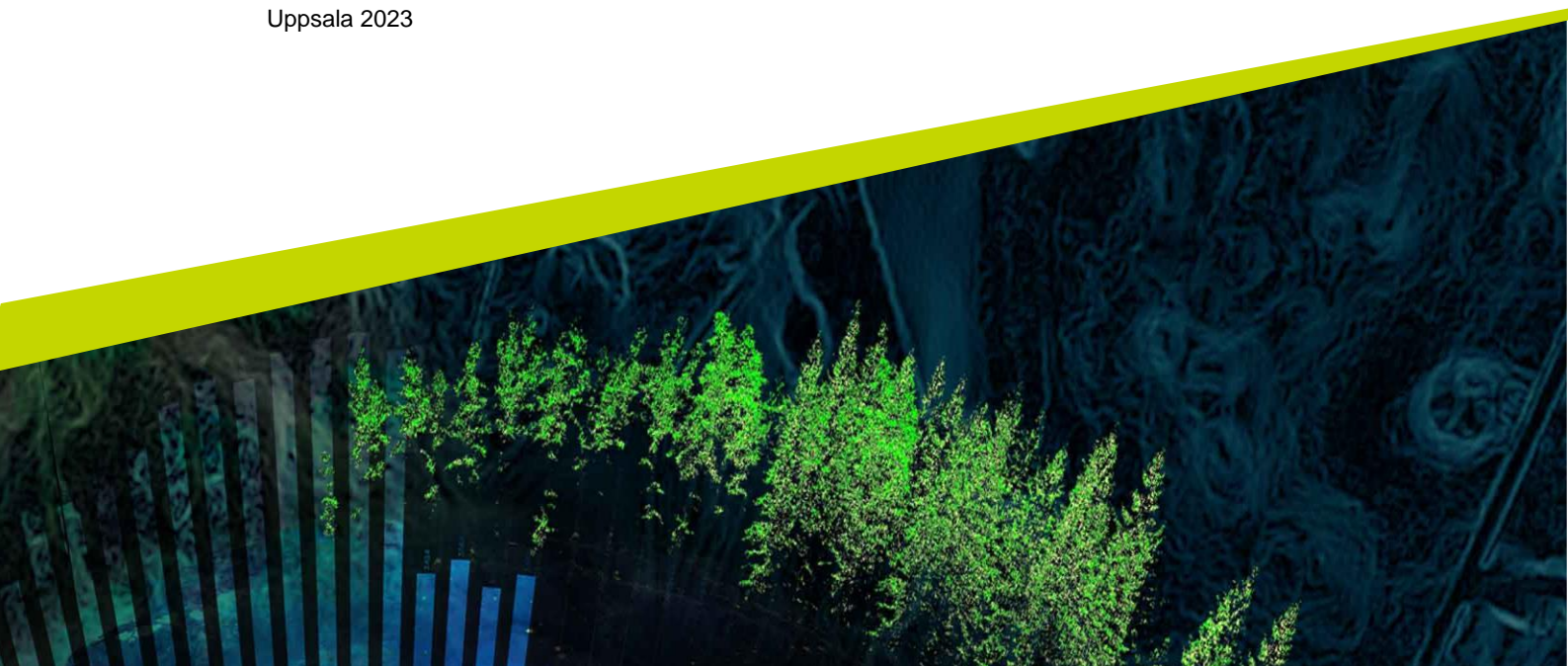
# Kartläggning av dystoki hos katt och bedömning av APGAR för att utvärdera neonatal viabilitet hos kattungar

---

Tilde Vermelin

Självständigt arbete • 30 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Veterinärprogrammet

Uppsala 2023





# Kartläggning av dystoki hos katt och bedömning av APGAR för att utvärdera neonatal viabilitet hos kattungar

*Examination of dystocia in queens and evaluation of the APGAR score as a method for evaluating neonatal viability in kittens*

Tilde Vermelin

**Handledare:** Eva Axné, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

**Bitr. handledare:** Ulrika Hermansson, Universitetsdjursjukhuset, Uppsala

**Examinator:** Jane Morrell, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

**Omfattning:** 30 hp

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

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX1003

**Program/utbildning:** Veterinärprogrammet

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

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2023

**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

**Nyckelord:** dystoki, neonatal mortalitet, neonatal viabilitet, kejsarsnitt, APGAR, katt, honkatt, kattungar

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Veterinärprogrammet



## Sammanfattning

Neonatal mortalitet hos kattungar är ett utbrett problem inom veterinärmedicin och ses i varierande grad både vid vaginal förlossning och dystoki. Dystoki är ett akut tillstånd som definieras som förlossningssvårigheter eller oförmåga att förlösa fostret vaginalt genom förlossningskanalen. Trots den höga dödlighetsstatistiken förekommer relativt få publicerade studier om metoder och tekniker för att reducera mortaliteten vid födsel inom smådjursmedicin, i synnerhet beträffande katter. Inom humanvården används APGAR som är ett poängsystem för neonatal bedömning postpartum. Bedömningen sker utefter poängsättning av fem kliniska parametrar från 0–2 som summerat resulterar i en totalpoäng på 0–10, vilket ger en indikation på den nyföddes viabilitet.

Syftet med denna studie var att kartlägga fall av dystoki hos katt som inkom till Universitetsdjursjukhuset i Uppsala, samt att analysera den neonatala dödligheten som medföljde. En ytterligare frågeställning som skulle besvaras i studien var hur stor andel av honkatterna som fick medicinsk behandling respektive kejsarsnitt, samt om det fanns signifikanta skillnader i behandlingen beroende på om honkatten var <4 eller  $\geq 4$  år gammal. Studien syftade även till att evaluera pålitligheten av APGAR för att utvärdera viabilitet och för att identifiera riskpatienter hos neonatala kattungar kort efter födsel.

Studien omfattade två delar: den initiala delen var en kvantitativ retrospektiv journalgenomgång av honkatter diagnostiserade med dystoki under studieperioden 2021-01-01 till 2022-12-01; den andra delen bestod av en enkätundersökning riktad till kattuppfödare med avsikt att utvärdera APGAR på nyfödda kattungar under studieperioden 2022-09-19 till 2022-12-01. Fisher's exact test användes för att påvisa statistisk skillnad i behandling avseende honkattens ålder.

Resultatet av denna studie visade att andelen dödfödda i samband med dystoki var 35,2 % med en total neonatal mortalitet på 47,5 % innan utskrivning. Synliga kongenitala defekter fastställdes hos 10,7 % av kattungarna från nio olika kullar. Majoriteten (82,4 %) av honkatterna undergick behandling via kejsarsnitt, varav 64,7 % opererades utan föregående medicinsk behandling. Ovariohysterektomi i samband med kejsarsnitt utfördes i 60,7 % av fallen. Medicinsk behandling administrerades till åtta av 34 honkatter, vilket gav ett totalt framgångsrikt resultat på 25 %. Det var ingen signifikant skillnad i typ av behandling avseende de två åldersgrupperna. Av 13 påbörjade enkäter inkluderades tre i den enkätbaserade delen av studien, vilket omfattade tre honkatter med totalt 13 kattungar. På grund av otillräckligt deltagande och en begränsad studiepopulation kunde inga slutsatser dras om tillämpning av APGAR på neonatala kattungar.

Sammanfattningsvis tyder studieresultaten på att dystoki hos katt är ett kritiskt tillstånd som utgör en väsentlig riskfaktor för avkomman och kan uppnå en neonatal mortalitet på 47,5 %. APGAR är en etablerad metod inom humanvården som har potential att reducera mortaliteten hos nyfödda inom veterinärmedicin. Trots att inga slutsatser kunde dras om tillämpning av APGAR på katt utifrån denna studie, indikerar resultaten och tidigare fynd på att det finns möjlighet för praktisk användning av APGAR även på neonatala kattungar.

*Nyckelord:* dystoki, neonatal mortalitet, neonatal viabilitet, kejsarsnitt, APGAR, katt, honkatt, kattungar

## Abstract

Neonatal mortality in kittens is a common issue in veterinary medicine, and it occurs in varying degrees in both eutocia as well as dystocia. Dystocia is an acute condition characterized as difficulty or inability to deliver the fetus vaginally through the birth canal. Despite the high mortality rates, there are relatively few published studies on methods and techniques for reducing mortality at birth in small animal medicine, particularly in cats. In human care, APGAR is a scoring system used for neonatal assessment postpartum. The assessment is based on scoring five clinical parameters on a scale of 0–2, which results in a total score of 0–10, providing an indication of the newborn's viability.

The purpose of this study was to map cases of dystocia in cats admitted to the University Animal Hospital in Uppsala, and to analyze the neonatal mortality that accompanied it. An additional research question that was addressed in the study was the proportion of queens receiving medical treatment versus caesarean section, and whether there were significant differences in the treatment based on the queen's age being  $<4$  or  $\geq 4$  years. The study also sought to evaluate the reliability of the APGAR scoring system in assessing viability and identifying high-risk patients in neonatal kittens shortly after birth.

The study consisted of two parts: the initial part was a quantitative retrospective medicinal journal review of queens diagnosed with dystocia during the period of 2021-01-01 to 2022-12-01; the second part consisted of a survey of cat breeders with the aim of evaluating the APGAR scoring system in newborn kittens during the period of 2022-09-19 to 2022-12-01. Fisher's exact test was used to determine statistical difference in treatment based on the age of the queen.

The proportion of stillbirths associated with dystocia was 35.2%, with a total neonatal mortality of 47.5% before discharge. Visible congenital defects were observed in 10.7% of kittens belonging to nine different litters. The majority (82.4%) of the queens underwent treatment by caesarean section, of which 64.7% were operated without previous medical treatment. Ovariohysterectomy in conjunction with caesarean section was performed in 60.7% of cases. Medical treatment was administered to eight of 34 queens, resulting in a total success rate of 25%. There was no significant difference in the type of treatment for the two age groups. From the 13 surveys that were initiated, three were included in the survey-based component of the study, which comprised of three queens with a total of 13 kittens. Due to insufficient participation, no conclusions could be drawn about the application of the APGAR scoring system in neonatal kittens.

In conclusion, the results indicate that dystocia in cats is a critical condition that constitutes a significant risk for the offspring and can achieve a neonatal mortality of 47.5%. The APGAR scoring system is an established method in human care that has the potential to reduce neonatal mortality in veterinary medicine. Although no conclusions could be drawn about the application of the APGAR scoring system in cats based on this study, previous findings indicate that there is a possibility for practical use of the method in neonatal kittens.

*Keywords:* dystocia, neonatal mortality, neonatal viability, cesarean section, APGAR, cat, queen, kittens

# Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>Litteraturoversikt .....</b>	<b>11</b>
2.1	Normal reproduktion, dräktighet och förlossning .....	11
2.1.1	Reproduktion .....	11
2.1.2	Dräktighet .....	11
2.1.3	Förlossning .....	12
2.2	Dystoki .....	13
2.2.1	Medicinsk behandling .....	14
2.2.2	Kejsarsnitt .....	14
2.3	Neonatal mortalitet.....	15
2.4	APGAR.....	15
2.4.1	Tillämpning av APGAR inom veterinärmedicin.....	16
<b>3.</b>	<b>Material och metoder .....</b>	<b>18</b>
3.1	Studiedesign .....	18
3.2	Kartläggning av dystoki.....	18
3.2.1	Studiepopulation, urvalskriterier och rekrytering .....	18
3.2.2	Framtagning av data via journaler .....	19
3.3	Utvärdering av APGAR .....	19
3.3.1	Studiepopulation, urvalskriterier och rekrytering .....	19
3.3.2	Enkät.....	20
3.3.3	Kejsarsnitt och eftervård.....	20
3.3.4	Bedömning enligt APGAR .....	20
3.4	Statistisk analys .....	22
<b>4.</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>23</b>
4.1	Kartläggning av dystoki och neonatal mortalitet .....	23
4.2	Utvärdering av APGAR och neonatal viabilitet vid vaginal förlossning samt kejsarsnitt.....	27
<b>5.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>29</b>
5.1	Kartläggning av dystoki.....	29
5.2	Utvärdering av APGAR .....	31
5.3	Konklusion.....	33

<b>Referenser.....</b>	<b>34</b>
<b>Populärvetenskaplig sammanfattning .....</b>	<b>38</b>
<b>Tack.....</b>	<b>41</b>
<b>Bilaga 1.....</b>	<b>42</b>
<b>Bilaga 2.....</b>	<b>43</b>
<b>Bilaga 3.....</b>	<b>46</b>



# 1. Inledning

Neonatal mortalitet hos kattungar är ett utbrett problem inom veterinärmedicin med rapporterade siffror på 15,7 % innan avvänjning, inklusive dödfödslar på 8,5 % (Fournier *et al.* 2017). Ännu högre mortalitet förekommer vid dystoki (Romagnoli *et al.* 2019; Bailin *et al.* 2022), vilket är ett akut tillstånd som innebär en oförmåga att förlösa fostret vaginalt genom förlossningskanalen (Davidson 2014). Trots den höga dödlighetsstatistiken förekommer relativt få publicerade studier om metoder och tekniker för att reducera mortaliteten vid födsel inom smådjursmedicin, i synnerhet beträffande katter.

Inom humanvården används APGAR som en systematisk metod för att bedöma nyföddas livsduglighet efter förlossning (Apgar 2015). Bedömning enligt APGAR sker utefter poängsättning av fem kliniska parametrar som summerat resulterar i en totalpoäng. Genom tolkning av totalpoängen ges en indikation på den nyföddes viabilitet. APGAR är en enkel, billig och icke-invasiv metod som inte kräver någon avancerad utrustning, och anses därmed vara lika relevant och användbar idag som när den framställdes år 1953. APGAR har även tillämpats på hundvalpar (Veronesi *et al.* 2009; Doebeli *et al.* 2013; Mila *et al.* 2017; Fusi *et al.* 2020), men i nuläget förekommer ytterst få publicerade uppgifter om APGAR på kattungar.

Syftet med denna studie är att kartlägga fall av dystoki hos katt som inkom till Universitetsdjursjukhuset i Uppsala under studieperioden 2021-01-01 till 2022-12-01, samt att analysera den neonatala dödligheten som medföljde. Ytterligare frågeställning att besvara i studien är huruvida APGAR är en pålitlig och användbar metod för att utvärdera viabilitet och identifiera riskpatienter hos neonatala kattungar kort efter födsel. Studien syftar till att både analysera APGAR som bedömningsmetod i samband med normal förlossning i hemmiljö samt med dystoki och kejsarsnitt på veterinärklinik.

Följande frågeställningar undersöktes;

1. Hur många fall av dystoki inträffade på Universitetsdjursjukhuset i Uppsala under studieperioden?
2. Hur stor var mortaliteten bland dessa kattungar?

3. Hur stor andel av honkatterna erhöill medicinsk behandling respektive kejsarsnitt?
4. Fanns det signifikanta skillnader i behandling om honkattens ålder var  $<4$  eller  $\geq 4$  år?
5. Är APGAR en användbar metod att applicera på katter för att utvärdera viabilitet och identifiera riskpatienter?

## 2. Litteraturöversikt

### 2.1 Normal reproduktion, dräktighet och förlossning

#### 2.1.1 Reproduktion

Honkatter är säsongmässigt polyöstrala, vilket innebär att de genomgår kontinuerliga reproduktionscykler under vissa perioder av året (Sjaastad *et al.* 2010; Johnson 2022). Cykliciteten initieras i samband med att dagsljuset tilltar och dagarna blir längre, och upphör när dagsljuset under dygnet reduceras. Cykliciteten kan dock variera kraftigt mellan individer och beror bland annat på breddgrad samt exponering av både naturligt och artificiellt ljus.

Honkatter har inducerad ovulation, vilket betyder att ägglossning sker i anknytning till parning (Binder *et al.* 2019). Spontan ovulation, det vill säga ägglossning utan föregående parning, förekommer hos ca en tredjedel av honkattpopulationen. Placentan är endotheliochoreal i sin sammansättning och zonär i sin form (Sjaastad *et al.* 2010). Det föregående innebär att endometriet i livmodern är nedbrutet samt att de maternella kapillärerna är i direkt kontakt med fosterhinnan, vilket minskar diffusionsavståndet mellan maternellt och fetalt blod.

#### 2.1.2 Dräktighet

Den genomsnittliga dräktighetslängden hos katt är 65 dagar med en variation på 57–76 dagar (Sparkes *et al.* 2006; Musters *et al.* 2011; Romagnoli *et al.* 2019). Dräktighetslängder under 60 dagar har rapporterats vara associerat med minskad viabilitet hos fostren (Prescott 1973).

Under dräktigheten sker åtskilliga endokrina förändringar, vilket bland annat inkluderar stigande progesteronnivåer. Progesteron ökar under de första tre veckorna av dräktigheten och når en plåtå för att sedan successivt avta fram till partus (Verhage *et al.* 1976; Schmidt *et al.* 1983). Den största delen av progesteronproduktionen sker via corpora lutea på äggstockarna och är avgörande för att upprätthålla dräktighet (Sjaastad *et al.* 2010). Utöver detta har det rapporterats att

placentan har en viss förmåga att producera progesteron i ett senare skede av dräktigheten hos katt (Stewart & Stabenfeldt 1985).

Plasmakoncentrationen av östradiol är generellt låg under största delen av dräktigheten (Verhage *et al.* 1976), men ökar under sista veckan innan förlossning (Verhage *et al.* 1976; Schmidt *et al.* 1983). Relaxin är ett hormon som är specifikt för dräktighet och ökar vid dag 20–25 hos katt (Stewart & Stabenfeldt 1985). Genom användning av ett etablerat relaxintest för hund, kan de ökande relaxinnivåerna utnyttjas för att konstatera dräktighet hos katt (DiGangi *et al.* 2010). Utöver detta kan annan dräktighetsdiagnostik ske genom abdominal palpation, ultraljud eller röntgen (Holst 2022).

### 2.1.3 Förlossning

Förlossningen hos katt består av tre stadier (Holst 2022). Öppningsstadiet är det första steget i förlossningen och definieras av livmoderkontraktioner samt dilatation av cervix. Detta stadie brukar fortlöpa mellan 4–24 timmar (Davidson 2014). Externt ses inga abdominala kontraktioner. Däremot kan vissa kliniska tecken och beteendeförändringar ses som takypné, rastlöshet samt vokalisering (Jutkowitz 2005).

Det andra stadiet karakteriseras av kraftigare livmoderkontraktioner tillsammans med abdominala sammandragningar, vilket i en normal förlossning resulterar i utdrivandet av fostren (Holst 2022). Det tredje stadiet innebär utdrivandet av efterbörden och överlappar i de flesta fall med det föregående stadiet. Sammanlagt brukar det andra och tredje stadiet pågå mellan 2–72 timmar (Davidson 2014). Vid en normal förlossning förväntas dock utdrivandet av fostren vara fullbordat inom 24 timmar.

Tiden mellan de individuella kattungarnas födsel i en kull kan ha stor variation (Sparkes *et al.* 2006). De flesta kattungar föds inom tre timmar efter utdrivning av den föregående, men i enskilda fall kan det ta upp mot 48 timmar. Genom anekdotiska rapporter har avbrott i den aktiva förlossningen beskrivits som ett fenomen hos katt (Little 2012, se Bailin *et al.* 2022). Vid händelse av detta sker ett uppehåll i utdrivningsstadiet som efter en tid återupptas utan medföljande konsekvenser på vare sig honkatten eller den resterande avkomman. Trots den stora variationen i tid mellan utdrivning av kattungarna föds 95 % inom 100 minuter efter den föregående med en mediantid på 30 minuter (Musters *et al.* 2011).

Majoriteten av kattungarna föds i en främre position med huvudet först, men en mindre andel drivs ut med bakkdelen före (Musters *et al.* 2011). Båda positioner anses vara normala vid födsel. Den genomsnittliga kullstorleken är 3,7–4,6 (Sparkes *et al.* 2006; Ström Holst & Frössling 2009; Fournier *et al.* 2017;

Romagnoli *et al.* 2019) med en variation på 1–13 kattungar och varierar signifikant mellan kattraser (Sparkes *et al.* 2006). Även födelsevikten skiljer sig mellan kattraser (Sparkes *et al.* 2006) där den genomsnittliga födelsevikten är 93,5–98 gram hos levandefödda kattungar (Sparkes *et al.* 2006; Musters *et al.* 2011). Dessutom ses en ökning i födelsevikt vid längre dräktighetstider samt en minskning i födelsevikt vid ökad kullstorlek.

## 2.2 Dystoki

Dystoki definieras som förlossningssvårigheter eller oförmåga att förlösa fostret vaginalt genom förlossningskanalen. Incidensen av dystoki hos katt har rapporterats vara omkring 5,8–8,2 % (Gunn-Moore & Thrusfield 1995; Sparkes *et al.* 2006; Ström Holst & Frössling 2009), med en incidensrat på 22 katter per 10 000 kattår (Holst *et al.* 2017). Förekomsten av dystoki varierar mellan raser (Ekstrand & Linde-Forsberg 1994; Holst *et al.* 2017) och har ett signifikant samband med kullstorlek, där honkatter med väldigt små eller väldigt stora kullar är mer drabbade (Ström Holst & Frössling 2009).

Dystoki är ett akut tillstånd som kan bero på maternella faktorer, fetala faktorer eller en kombination av båda (Davidson 2014). Maternella faktorer inkluderar värksvaghet, obstruktion till följd av defekter i bäckenkanalen samt fetal stress under förlossningen. Majoriteten av dystokier hos katt sker till följd av maternella faktorer med rapporterade siffror på 67,1 % (Ekstrand & Linde-Forsberg 1994) och 69 % (Bailin *et al.* 2022). Värksvaghet beskrivs vara den vanligaste orsaken till dystoki (Ekstrand & Linde-Forsberg 1994; Bailin *et al.* 2022) och kan vara primär eller sekundär samt total eller partiell (Davidson 2014).

Primär värksvaghet innebär en oförmåga att åstadkomma funktionella myometriala kontraktioner och resulterar i otillräckligt värkarbete för att förlösa kattungarna i kullen (Davidson 2014). Primär värksvaghet är i de flesta fall idiopatiskt och misstänks ha en multifaktoriell bakgrund med bland annat metaboliska avvikelser. Sekundär värksvaghet innebär att förlossningsarbetet upphör efter att det har initierats och resulterar i att förlossningen inte kan fullbordas. Orsaken kan vara metabolisk eller anatomisk, där även genetiska faktorer förmodas ha viss påverkan.

Maternell obstruktiv dystoki kan orsakas av anatomiska avvikelser som vaginal striktur eller stenosis till följd av tidigare trauma, samt intravaginala och intrauterina neoplasier (Davidson 2014). Fetal stress under förlossningen kan orsakas av metaboliska störningar som hypokalcemi och hypoglykemi, samt även av hypotension och sepsis.

Fetala orsaker till dystoki inkluderar fellägen, anatomiska anomalier och överdimensionerade foster (Davidson 2014). Även förlängd dräktighet med liten kull kan leda till dystoki på grund av fortgående tillväxt som ger stora foster. I vissa fall förekommer en kombination av maternella och fetala faktorer med trångt bäcken och för stort foster.

### 2.2.1 Medicinsk behandling

Medicinsk behandling vid dystoki kan initieras om inga indikationer på obstruktiv dystoki kan påvisas samt om allmäntillståndet hos modern och fostren bedöms vara gott (Holst 2022). Medicinsk behandling för dystoki består av administrering av kalciumglukonat och oxytocin (Davidson 2014). Kalcium har effekten av att förstärka livmoderkontraktionerna medan oxytocin ökar frekvensen. I de flesta fall initieras behandlingen med administrering av kalciumglukonat följt av oxytocin under samtidig monitorering, där frekvensen av administrering fastställs av sammandragningarnas styrka och mönster. I vanliga fall administreras kalciumglukonat inte mer frekvent än var fjärde till sjätte timma, och oxytocin var trettionde till sextionde minut. De flesta honkatter är varken hypoglykemiska (Bailin *et al.* 2022) eller hypokalcemiska (Davidson 2014; Bailin *et al.* 2022), vilket antyder att effekten av administrerad kalcium ligger på en cellulär eller subcellulär nivå (Davidson 2014).

Medicinsk behandling av dystoki anses vara mindre framgångsrikt hos honkatter än hos tigar (Holst 2022). I två retrospektiva studier redovisas ett resultat med ca 30 % framgångsrika fall med medicinsk behandling hos katter (Ekstrand & Linde-Forsberg 1994; Bailin *et al.* 2022).

### 2.2.2 Kejsarsnitt

Kejsarsnitt är indicerat vid bristande respons på medicinsk behandling eller vid sjunkande fetal hjärtfrekvens som svar på administrering av kalcium och oxytocin (Davidson 2014). Abnormala kontraktila mönster är ytterligare indikation för kirurgiskt ingripande samt fetal stress trots tillräckliga livmoderkontraktioner, vilket antyder på komplikationer inkompatibla med vaginal förlossning som till exempel överdimensionerade foster, fetala anatomiska anomalier, defekter i förlossningskanalen eller fellägen som inte är möjliga att lägesrätta.

Om vidare avel inte är önskvärt kan ovariohysterektomi (OHE) erbjudas i samband med kejsarsnitt utan några negativa effekter på laktationen (Traas 2008b). Dock kan det förlängda ingreppet medföra ytterligare risker som blödning och hypovolemi. Även förlängd tid i narkos för honkatten och fördröjd digivning till de nyfödda utgör betydande riskmoment (Davidson 2014).

Förekomsten av dystokier som resulterar i kejsarsnitt har rapporterats vara mellan 37–79,4 % (Ekstrand & Linde-Forsberg 1994; Gunn-Moore & Thrusfield 1995; Holst *et al.* 2017; Bailin *et al.* 2022). Den lägre procentsatsen misstänks dock vara till följd av en hög andel utskrivningar som inträffade i studien (Bailin *et al.* 2022).

## 2.3 Neonatal mortalitet

Andelen dödfödda kattungar har rapporterats sträcka sig från 5–11,8 % (Sparkes *et al.* 2006; Ström Holst & Frössling 2009; Musters *et al.* 2011; Fournier *et al.* 2017; Romagnoli *et al.* 2019). Under perioden mellan födsel och avvänjning har den neonatala mortaliteten hos kattungar angetts vara mellan 8,3 % och 14 % (Sparkes *et al.* 2006; Ström Holst & Frössling 2009; Fournier *et al.* 2017; Romagnoli *et al.* 2019), varav majoriteten av dödsfallen inträffar inom första veckan efter förlossning (Sparkes *et al.* 2006; Ström Holst & Frössling 2009).

I jämförelse med normal vaginal förlossning är dystoki och födsel via kejsarsnitt associerat med ett större antal dödfödda kattungar, omkring 26–32 % (Romagnoli *et al.* 2019; Bailin *et al.* 2022). Vid dystoki har den totala neonatala mortaliteten, inklusive dödfödda, fram till utskrivning rapporterats vara 34 % (Bailin *et al.* 2022).

Andelen dödfödda kattungar har visat sig variera mellan raser och tillta med ökad kullstorlek (Sparkes *et al.* 2006; Ström Holst & Frössling 2009; Romagnoli *et al.* 2019) samt stigande ålder på modern (Ström Holst & Frössling 2009). Även förekomst av kongenitala defekter i en kull är associerat med en ökad risk för dödfödda kattungar (Sparkes *et al.* 2006), där den övergripande prevalensen av kattungar med fysiska defekter har rapporterats vara 6,8 % (Scott & Geissinger 1978, se Sparkes *et al.* 2006). Neonatal mortalitet mellan födsel och avvänjning varierar också mellan raser och har ett signifikant samband med ökad kullstorlek, men associeras inte med ökad maternell ålder (Ström Holst & Frössling 2009). Däremot är den neonatala mortaliteten postpartum signifikant högre hos honkatter under ett års ålder.

## 2.4 APGAR

I likhet med veterinärmedicin, anses neonatal vård inom humanmedicin vara förenligt med diverse utmaningar. För att motverka neonatal mortalitet inom humanvården publicerades APGAR för första gången år 1953 av läkaren och anestesiologen Virginia Apgar, varefter metoden har erhållit sitt namn (Apgar 2015). APGAR är ett poängsystem för neonatal bedömning postpartum. Det är en enkel,

billig och effektiv metod som är globalt utbredd och används systematiskt inom humanvården än idag.

Hos människa sker bedömning enligt APGAR mellan en och fem minuter efter födsel (Apgar & James 1962, se Veronesi *et al.* 2009). Vid låga poäng upprepas undersökningen även efter detta. APGAR utgår ifrån fem kliniska parametrar. För enkel inlärning av dessa myntades APGAR som en akronym år 1963: *Appearance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration*; det vill säga utseende/färg, puls/hjärtfrekvens, grimas/reflexirritabilitet, aktivitet/muskeltonus och andning. Varje parameter utvärderas och ges poäng på 0, 1 eller 2 vilket summerat resulterar i en totalpoäng från 0–10. Baserat på totalpoängen ges en indikation om den neonatala individens viabilitet, då högre APGAR-poäng associeras med bättre viabilitet och vice versa.

#### 2.4.1 Tillämpning av APGAR inom veterinärmedicin

På grund av APGAR-skalans enkla principer har försök gjorts för att tillämpa metoden inom veterinärmedicin på diverse djurslag. Genom anpassade bedömningsparametrar och kriterier har modifierade APGAR-poäng använts för att effektivt bedöma klinisk status samt förutsäga kortsiktig överlevnadsprognos på neonatala föl, kalvar och kulingar (Schulz *et al.* 1997; Alonso-Spilsbury *et al.* 2005; Palmer 2007). Trots detta förekommer ingen rutinmässig eller omfattande användning av APGAR inom veterinärmedicin idag. Inom smådjursmedicin har modifierade APGAR-poäng framförallt applicerats på neonatala hundvalpar (Veronesi *et al.* 2009; Doebeli *et al.* 2013; Mila *et al.* 2017; Fusi *et al.* 2020). Detta i kontrast till användandet av APGAR på kattungar, då det i nuläget endast förekommer två publicerade studier angående detta (Axelsson 2019; Hibiru *et al.* 2022) enligt författarens kännedom.

Axelsson (2019) tillämpade APGAR-poängen hos både hundvalpar och kattungar genom användning av en modifierad version av ett bedömningsprotokoll framställt av Veronesi *et al.* (2009). Axelsson (2019) genomförde bedömningen fem minuter efter födseln, medan Hibiru *et al.* (2022) gjorde det vid födsel samt 10 och 60 minuter efter detta. Axelsson (2019) utvärderade följande parametrar: hjärtfrekvens, andningsfrekvens, slemhinnefärg, rörlighet samt reflexer (vändningsreflexen) tillsammans med grad av vokalisering; och Hibiru *et al.* (2022) utvärderade: hjärtfrekvens, andningsfrekvens, slemhinnefärg, muskeltonus samt reflexirritabilitet med nociceptivt stimuli.

Kriterierna för varje poäng var relativt lika mellan studierna men varierade något för hjärtfrekvens och andningsfrekvens (Axelsson 2019; Hibiru *et al.* 2022). I likhet med den ursprungliga metoden för människa, poängsattes varje parameter från 0–2. I båda studier delades de nyfödda in i tre kategorier beroende på



totalpoäng och tolkades med hänsyn därtill: 0–3 tolkades som låg vitalitet, 4–6 tolkades som måttlig vitalitet och 7–10 tolkades som normal vitalitet. Andra parametrar som bedömdes i Axelssons (2019) studie var medfödda reflexer och vikt, medan Hibiru *et al.* (2022) även bedömde medfödda reflexer, vikt, kroppstemperatur, blodglukos samt SpO<sub>2</sub> hos de nyfödda.

I Axelssons studie (2019) var den neonatala mortaliteten 8,1 % och medelvikten 87,9 gram med en variation på 52–119 gram. Studien visade att viabilitet och födelsevikt hade ett signifikant samband hos kattungar, vilket gav en antydning på att låg födelsevikt är en väsentlig riskfaktor. Däremot förekom inget signifikant samband mellan födelsevikt och kullstorlek, och inte heller mellan födelsevikt och hon- eller hankattens vikt. Även tidpunkten för födsel och viabilitet saknade signifikant samband. Sammanfattningsvis fann Axelsson (2019) en praktisk användning för APGAR vid bedömning av nyfödda kattungar, men kunde inte utreda om det förelåg någon association mellan APGAR-poäng och viabilitet utifrån sina resultat, på grund av otillräcklig spridning i resultatet beträffande viabilitet samt en begränsad studiepopulation.

I studien av Hibiru *et al.* (2022) var den neonatala mortaliteten 15,6 %, varav 80 % av dessa inträffade mellan 0–2 dagars ålder. Undersökningen påvisade att neonatala kattungar förlösta via kejsarsnitt erhöll en signifikant lägre APGAR-poäng i jämförelse med kattungar födda via normal förlossning. Studien rapporterade även lägre andningsfrekvens, reducerade reflexer, högre glukosnivåer samt lägre SpO<sub>2</sub> hos dessa individer. Hibiru *et al.* (2022) menar att en anpassad bedömning enligt Apgars principer är användbart för identifiering av neonatala kattungar med låg vitalitet. Metoden ansågs även lämpad för fortsatt monitorering av de nyföddas kliniska status.

## 3. Material och metoder

### 3.1 Studiedesign

Studien omfattade två delar där den initiala delen var en kvantitativ retrospektiv journalgenomgång av patientfall med dystoki och den andra delen bestod av en enkätundersökning som genomfördes för att utvärdera APGAR.

### 3.2 Kartläggning av dystoki

#### 3.2.1 Studiepopulation, urvalskriterier och rekrytering

Den första delen av studien inkluderade dräktiga katter i aktiv förlossning med dystoki som inkommit till smådjurskliniken på Universitetsdjursjukhuset (UDS) i Uppsala under perioden 2021-01-01 till 2022-12-01. Alla patienter som registrerades med en dystokidiagnos (diagnoskoder KA.11.03 Dystoki; KA.11.03.01 Maternal dystoki; KA.11.03.02 Fetal dystoki) under studieperioden inkluderades oavsett ras och orsak till dystokin.

Diagnosticering av dystoki baserades på förekomst av minst ett av följande kriterier, framtagna av Bailin *et al.* (2022) samt Holst (2022): om honkatten har passerat dag 70 i dräktigheten utan tecken på initierad förlossning; starka ihållande abdominala kontraktioner utan någon förlöst kattunge inom 30 minuter; svaga abdominala kontraktioner över fyra timmar utan någon förlöst kattunge; förekomst av lochia eller fostervätskor utan någon förlöst kattunge efter två timmar; förekomst av missfärgade flytningar innan första kattungen är förlöst; förekomst av blodiga flytningar när som helst under förlossningen; konstaterad fetal obstruktion; fetal hjärtfrekvens <160 hjärtslag/minut; om den dräktiga honkatten visar tecken på stress, obehag eller systemisk sjukdom.

Patienter som bedömdes befinna sig i en normal del av förlossningsarbetet eller hade fullbordat förlossningen innan intervention exkluderades ur studien. Även neonatala kattungar med ovisst överlevnadsutgång exkluderades.

### 3.2.2 Framtagning av data via journaler

Framtagning av data utfördes genom användning av sökfunktionen i journal-systemet Provet Cloud under avdelningen för UDS smådjurskliniken. Sökfälten som fylldes i var relevant djurslag, studieperiodens datum samt ovanstående diagnoskoder. Därefter utfördes en manuell journalgenomgång för att besvara studiens frågeställningar.

Extraherade data omfattade honkattens ras, ålder, antal tidigare kullar, tidigare förlossningssvårigheter, dräktighetslängd, behandling, händelse av ovariohysterektomi i samband med kejsarsnitt, kullstorlek, antal dödfödda, antal avlidna kattungar innan utskrivning samt förekomst av kongenitala defekter.

## 3.3 Utvärdering av APGAR

### 3.3.1 Studiepopulation, urvalskriterier och rekrytering

Den andra delen av studien som hade i syfte att utvärdera APGAR inkluderade endast katter och omfattade både kullar som föddes via normal förlossning i hemmiljö samt via kejsarsnitt på Universitetsdjursjukhuset i Uppsala under studieperioden 2022-09-19 till 2022-12-01.

Den enkätbaserade delen innebar att digitala enkäter besvarades av kattuppfödare i Sverige som frivilligt valde att delta i studien. Rekrytering av deltagare skedde via annonsering på sociala medier, samt genom annonsering i SVERAK:s (Sveriges Kattklubbars Riksförbunds) digitala kanaler. Enkäten distribuerades via en länk som publicerades i samband med annonseringen, vilket innebar att ingen föransmälning krävdes. Både möjligheten att delta anonymt samt att ange kontaktuppgifter fanns tillgängligt och behandling av personuppgifter skedde i enlighet med SLU:s policy och dataskyddsförordningen (GDPR). Påbörjade enkäter med ofullständig information om kattungarnas viabilitet eller APGAR-poäng exkluderades.

Vid händelse av dystoki och/eller kejsarsnitt hos katt på Universitetsdjursjukhuset i Uppsala under studieperioden kontaktades författaren av akutveterinär eller operationsavdelningen för att själv kunna utföra undersökningen enligt APGAR. Dessutom inkluderades patientfall med dystoki från journalgenomgången, där bedömning enligt APGAR utfördes på tre neonatala kattungar födda via kejsarsnitt av en oberoende veterinär under augusti 2021.

### 3.3.2 Enkät

Den digitala enkäten bestod av tre delar: i del 1 angavs information om modern samt förlossningen; i del 2 angavs uppgifter om kattungarna; och i del 3 genomfördes bedömningen enligt APGAR för varje enskild kattunge. Frågorna och utformningen av enkäten baserades i stor utsträckning på enkäten som framställdes av Axelsson (2019), med några enstaka modifieringar. Detta för att på ett enkelt sätt kunna jämföra och analysera resultaten av de två studierna. Enkäten omfattade bland annat frågor angående ras, ålder och vikt samt uppgifter om eventuell tidigare och nuvarande dräktighet för modern; samt kön, hälsostatus och viabilitet för kattungarna. Utöver detta skulle kattungarnas vikt från födseln till 12 veckors ålder noteras. Se bilaga 1–3.

### 3.3.3 Kejsarsnitt och eftervård

Vid förlossning via kejsarsnitt på Universitetsdjursjukhuset under studieperioden (2022-09-19 till 2022-12-01) avlägsnades fosterhinnor, luftvägarna rensades och navelsträngen klipptes av. Den neonatala kattungen placerades under en värmelampa för fortsatt neonatal vård. Emellanåt utnyttjades även kroppsvärme för att bibehålla kattungens kroppstemperatur. Individerna gnuggades omgående med en ren handduk med enstaka uppehåll för inblåsningar.

Fem minuter efter födseln gjordes en bedömning enligt APGAR, vilket innebar ett kort avbrott i den neonatala eftervården, och poängen enligt protokollet noterades. Kattungen gnuggades kontinuerligt tills tecken på god viabilitet, som tydlig vokalisering samt aktiva rörelser, påvisades. Kattungen levererades kort därefter till uppfödaren.

Anestesiprotokoll och medicinska preparat i samband med ingreppet granskades ej i denna studie.

### 3.3.4 Bedömning enligt APGAR

Vid normal förlossning i hemmiljö var det uppfödaren som utförde APGAR-bedömningen utefter en skriftlig instruktion som medföljde i enkäten, se bilaga 3. Vid dystoki och kejsarsnitt på Universitetsdjursjukhuset utfördes bedömningen av författaren.

Poängsättningen enligt APGAR inträffade fem minuter efter födsel. Bedömningen inkluderade fem kliniska parametrar: hjärtfrekvens, andningsfrekvens, slemhinnefärg, muskeltonus och reflexer (Tabell 1). Mallen som användes i studien för poängsättning är tagen från det protokoll som utformades av Axelsson (2019), som i sin tur använde en något modifierad version av protokollet som framställdes av Veronesi *et al.* (2009).

Hjärtfrekvensen beräknades genom auskultation under 15 sekunder med ett stetoskop avsedd för neonatal-auskultation. Det beräknade värdet multiplicerades med fyra för att komma fram till antal hjärtslag per minut. <180 hjärtslag per minut gav 0 poäng, 180–220 hjärtslag per minut gav 1 poäng och  $\geq 220$  hjärtslag per minut gav 2 poäng. Uppfödarna uppmanades att ange antal hjärtslag per minut som beskrivet ovan, men endast vid tillgång till stetoskop. På grund av svårigheten att beräkna hjärtfrekvens utan stetoskop instruerades uppfödarna att endast notera om hjärtslagen var befintliga eller obefintliga genom att palpera över den neonatala kattungens bröstorg. Palperbara, regelbundna hjärtslag gav 2 poäng medan avsaknad av palperbara hjärtslag gav 0 poäng.

Andningsfrekvensen beräknades under 60 sekunder genom observation av den nyföddes bröstorg. Färre än sex andetag gav 0 poäng, 6–12 andetag per minut gav 1 poäng och >12 andetag per minut gav 2 poäng. Slemhinnefärgen bedömdes genom att varsamt lyfta på kattungens överläpp och kontrollera färgen på munslemhinnan. Cyanotiska slemhinnor gav 0 poäng, bleka slemhinnor gav 1 poäng och rödrosa slemhinnor resulterade i 2 poäng.

Vid avsaknad av spontana rörelser sattes 0 poäng. Vid svaga rörelser samt om kattungen upplevdes dämpad sattes 1 poäng. 2 poäng sattes vid händelse av aktiva rörelser. Reflexer bedömdes genom kontroll av vändningsreflexen som normalt förekommer redan vid födseln. Detta undersöktes genom att placera kattungen på rygg och observera om effektiv lägesrättning uppnåddes. Samtidigt noterades även grad av vokalisering. Vid avsaknad av vokalisering och vändningsreflex, eller om kattungen inte vände sig <10 sekunder sattes 0 poäng. Lägesrättning inom 5–10 sekunder och svag vokalisering gav 1 poäng. Lägesrättning <5 sekunder med tydlig vokalisering gav 2 poäng.

Som beskrivet ovan poängsattes varje parameter från 0–2, vilket summerat resulterade i en totalpoäng på max 10. En totalpoäng på 0–3 tolkades som låg vitalitet, 4–6 som måttlig vitalitet och 7–10 som normal vitalitet.

Tabell 1. Kriterier för APGAR-poäng använda i studien, baserat på Axelsson (2019)

	0 poäng	1 poäng	2 poäng
Hjärtfrekvens	<180 hjärtslag/minut	180–220 hjärtslag/minut	≥220 hjärtslag/minut
Andningsfrekvens	<6 andetag/minut	6–12 andetag/minut	>12 andetag/minut
Slemhinnefärg	Cyanotiska	Bleka	Rödrosa
Rörlighet	Saknas	Svaga rörelser	Aktiva rörelser
Reflexer	Vänder sig ej Ingen vokalisering	Vänder sig inom 5–10 sekunder Svag vokalisering	Vänder sig <5 sekunder Tydlig vokalisering

### 3.4 Statistisk analys

Data bearbetades genom att föras in i Microsoft Excel för att sedan genomgå en statistisk analys i statistikprogrammet PAST (Paleontological Statistics, Øyvind Hammer, Natural History Museum, University of Oslo) version 4. Deskriptiv statistik för den journalbaserade delen av studien användes för att sammanställa kattras, maternell ålder, dräktighetslängd, tidigare kullar och dystokier, behandling, ovariohysterektomi i samband med kejsarsnitt, kullstorlek, neonatal mortalitet samt kongenitala defekter. Fisher's exact test användes för att påvisa statistisk skillnad i behandling avseende om honkatten var <4 år eller ≥4 år. Skillnaden bedömdes som signifikant om  $p < 0,05$ .

Deskriptiv statistik användes även för den enkätbaserade delen av studien. Variabler som framtoqs var maternell ålder, tidigare kullar samt förlossnings-svårigheter, dräktighetslängd, förlossningstider, kullstorlek, kattungarnas kön och födelsevikt.

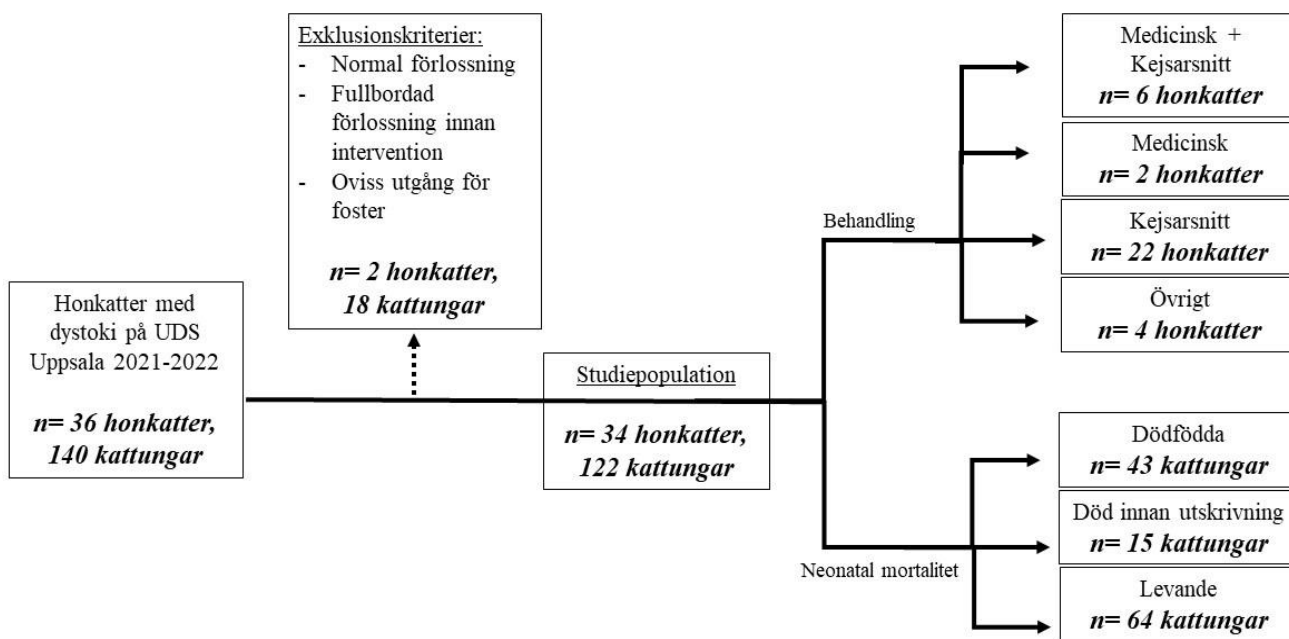
## 4. Resultat

### 4.1 Kartläggning av dystoki och neonatal mortalitet

Under studieperioden inkom totalt 36 katter via akutmottagningen till Universitetsdjursjukhuset i Uppsala för misstänkt dystoki. Två av dessa fall exkluderades ur studien på grund av att de inte uppfyllde de bestämda definitionskriterierna för dystoki, där den ena misstänktes befinna sig i en normal del av utdrivningsstadiet av den verksamma klinikern och den andra förmodades ha åstadkommit en fullbordad förlossning vid ankomst.

Den journalbaserade delen av studien omfattade därmed 34 honkatter med dystoki, vilket gav upphov till 34 kullar bestående av totalt 127 kattungar. Vid analys av neonatal mortalitet exkluderades ytterligare en av de 34 kullarna (med fem konstaterade foster) ur studien, med anledning av att honkatten blev avlivad dräktig och kattungarnas överlevnadsutfall förblev ovisst. Resterande 122 kattungar inkluderades för statistiska beräkningar (Figur 1).

Kattraser inkluderade i studien var: huskatt, korthårig och långhårig; brittiskt korthår; brittiskt långhår; devon rex; helig birma; la perm korthår; neva masquerade; norsk skogkatt; ocicat; perser; ragdoll; sibirisk katt; turkisk angora; samt en katt med okänd ras. Huskatter, inklusive korthåriga och långhåriga, utgjorde 38,2 % av fallen (Tabell 2). Medianåldern var tre år (95 % konfidensintervall: 2–4 år) där den yngsta honkatten var nio månader och den äldsta var åtta år och åtta månader. Åldersfördelningen i studiepopulationen var inte normalfördelad (Figur 2).

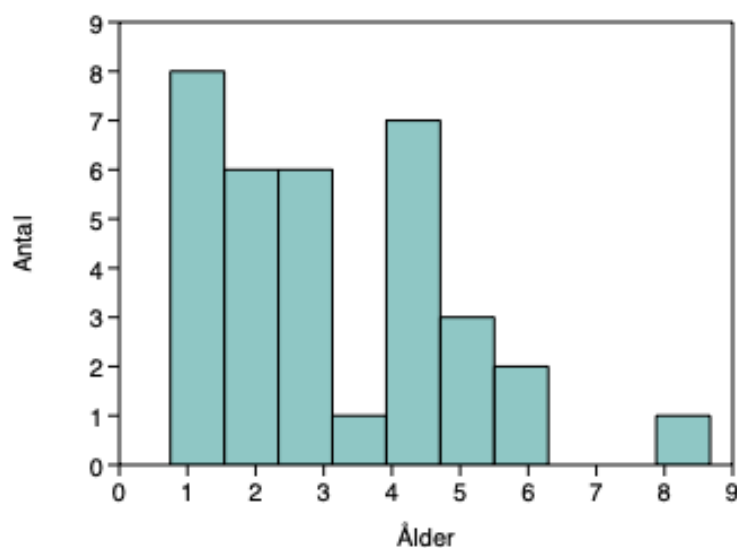


Figur 1. Flödesschema över studiepopulation och resultat i antal (n) beträffande behandling och neonatal mortalitet. Universitetsdjursjukhuset (UDS).

Tabell 2. Fördelning av kattraser med dystoki i antal och andel i en studiepopulation med 34 katter

Kattras	Antal	Andel (%)
Huskatt korthår	10	29,4
Huskatt långhår	3	8,8
Brittisk korthår	3	8,8
Brittisk långhår	1	2,9
Devon rex	1	2,9
Helig birma	2	5,9
La perm korthår	1	2,9
Neva masquerade	1	2,9
Norsk skogkatt	2	5,9
Ocicat	2	5,9
Perser	1	2,9
Ragdoll	3	8,8
Sibirisk katt	2	5,9
Turkisk angora	1	2,9
Okänd	1	2,9

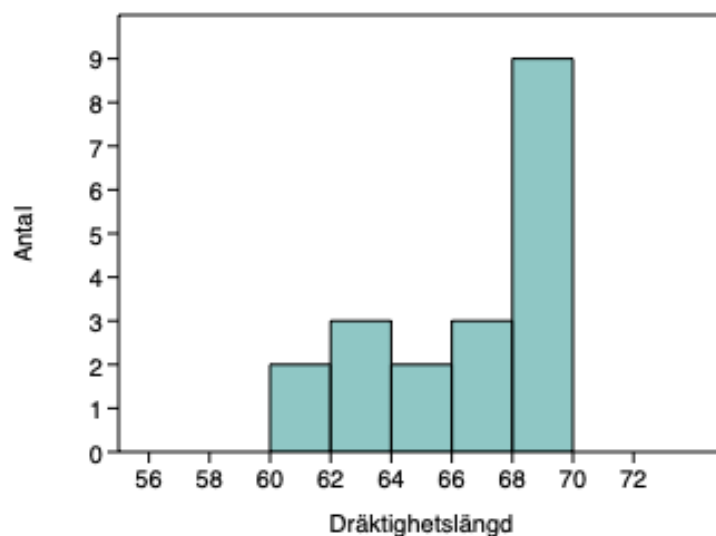




Figur 2. Histogram över honkatternas åldersfördelning, där x-axeln representerar honkatternas ålder i år och y-axeln antal honkatter.

Dag i dräktigheten angavs i 19 av 34 journaler, vilket gav upphov till en genomsnittlig dräktighetslängd på 66,2 dagar (Figur 3). I 29 fall framgick information om tidigare dräktigheter, där 13 honkatter (44,8 %) var dräktiga för första gången medan de resterande 16 (55,2 %) hade haft en eller flera tidigare kullar. Av dessa 16 fall hade nio (56,3 %) upplevt tidigare förlossningssvårigheter, fem (31,3 %) hade genomgått normal förlossning och två (12,5 %) saknade information om eventuella tidigare förlossningsproblem.

Medicinsk behandling gavs till åtta av 34 honkatter (23,5 %), vilket omfattade administrering av kalcium, oxytocin eller en kombination av båda. Behandlingen gav effekt i tre av fallen, varav två resulterade i total respons (ett av ett återstående foster förlöstes) och en resulterade i partiell respons (ett av två återstående foster förlöstes). Majoriteten (28 av 34 motsvarande 82,4 %) av honkatterna undergick behandling via kejsarsnitt, av vilka 22 opererades utan föregående medicinsk behandling. Ovariohysterektomi i samband med kejsarsnitt utfördes i 17 av 28 fall (60,7 %). Av 34 honkatter skrevs två ut utan behandling, en fick behandling genom enbart digital manipulation och en avlivades. Av samtliga honkatter var 21 <4 år och 13 var  $\geq 4$  år. Det var ingen signifikant skillnad mellan honkatterna som var <4 år och de som var  $\geq 4$  år gällande typ av behandling, se tabell 3.



Figur 3. Histogram över honkatternas dräktighetslängder, där x-axeln representerar honkatternas dräktighetslängd i dagar och y-axeln antal honkatter.

Tabell 3. Andel honkatter <4 år och ≥4 år som har fått behandling i form av medicinsk behandling, kejsarsnitt, medicinsk behandling i kombination med kejsarsnitt eller övriga åtgärder (digital manipulation, avlivning, ingen behandling) med 95 % konfidensintervall (KI) och p-värde

Behandling	<4 år		≥4 år		
	Andel	95 % KI	Andel	95 % KI	p-värde
Medicinsk behandling	1/21 (5 %)	0,001–0,24	1/13 (8 %)	0,002–0,36	1
Kejsarsnitt	13/21 (62 %)	0,38–0,82	9/13 (69 %)	0,39–0,91	0,73
Medicinsk behandling + kejsarsnitt	3/21 (14%)	0,03–0,36	3/13 (23 %)	0,05–0,54	0,65
Övrigt	4/21 (19 %)	0,05–0,42	0/13 (0 %)	0,00–0,25	0,14

Genomsnittlig kullstorlek var 3,7 ( $\pm$  1,8) med en variation på 1–7 kattungar. Antalet dödfödda kattungar var 43 av 122, vilket motsvarar en mortalitet på 35,2 %. Ytterligare 15 kattungar avled innan hemgång, varav tre avlivades farmakologiskt på grund av konstaterad missbildning eller svag puls. Den totala neonatala mortaliteten, inklusive dödfödda och kattungar avlidna innan utskrivning, var 47,5 %.

Synliga kongenitala defekter fastställdes hos 13 kattungar (10,7 %) från nio olika kullar: fem föddes med gastroschisis, varav en även hade bukbråck; tre med gomspalt samt deformerade huvuden och extremiteter; två deformerade och halvt

resorberade foster; en med anasarka; en med deformerat huvud och avföring i fostervätska; samt en med oklar missbildning som inte framgick i journalen.

## 4.2 Utvärdering av APGAR och neonatal viabilitet vid vaginal förlossning samt kejsarsnitt

Av 13 påbörjade enkäter inkluderades tre i den enkätbaserade delen av studien, omfattande tre uppfödare, tre honkatter samt tre kullar med totalt 13 kattungar födda via vaginal förlossning. Resterande 10 enkäter exkluderades på grund av otillräcklig information angående kattungarnas viabilitet och APGAR-poäng.

Medverkande kattraser inkluderade la perm korthår, norsk skogkatt och ocicat med en angiven ålder på 2,5–7 år. Samtliga honkatter hade haft en eller flera tidigare kullar, varav en hade upplevt tidigare förlossningssvårigheter med utdragen förlossning och en dödfödd kattunge. Dräktighetslängden dokumenterades vara 65 och 67 dagar hos varsin honkatt, medan dag i dräktigheten för den tredje honkatten utelämnades. Den totala längden av den aktiva förlossningen varierade mellan 75–195 minuter. Tidsintervallet mellan kattungarnas födsel varierade från 4–81 minuter med en mediantid på 37,5 minuter.

Genomsnittlig kullstorlek var 4,3 med en variation på 3–7 kattungar. Könsfördelningen var fem honor (38,5 %) och åtta hanar (61,5 %). Födelsevikt angavs hos 10 av 13 kattungar, vilket resulterade i en genomsnittlig födelsevikt på 105,7 gram med en variation på 77–144 gram. En kattunge föddes med navelbräck, vilket var den enda kongenitala defekten som dokumenterades via enkäterna. Samtliga kattungar hade befintliga sug- och sökreflexer inom två timmar efter födsel. Ingen kattunge rapporterades vara dödfödd eller avliden efter en vecka postpartum. Fördelning av APGAR-poäng presenteras i tabell 4.

Tabell 4. Fördelning av APGAR-poäng och viabilitet i antal i en studiepopulation på 13 kattungar födda via vaginal förlossning

Viabilitet	APGAR: 0–3	APGAR: 4–6	APGAR: 7–10
Dödfödd	0	0	0
Död inom 2 timmar	0	0	0
Död inom 1 dygn	0	0	0
Död inom 1 vecka	0	0	0
Levande efter 1 vecka	0	1	12

Under studieperioden (2022-09-19 till 2022-12-01) föddes en kattunge via kejsarsnitt på Universitetsdjursjukhuset i Uppsala. Från samma kull förlöstes en kattunge vaginalt med hjälp av digital manipulation av verksam veterinär. Från journalgenomgången inkluderades en kull med tre neonatala kattungar, födda via

kejsarsnitt under augusti 2021. APGAR-bedömningen av de sistnämnda kattungarna utfördes av en oberoende veterinär som dokumenterade APGAR-poängen i journaltexten. Sammanlagt omfattade denna del av studien två honkatter med dystoki och två kullar med totalt fem kattungar, varav fyra förlöstes via kejsarsnitt och en via digital manipulation. Kattungen som förlöstes via digital manipulation konstaterades dödfödd efter utdrivning, medan resterande kattungar var viabla efter utskrivning. Fördelning av APGAR-poäng presenteras i tabell 5.

*Tabell 5. Fördelning av APGAR-poäng och viabilitet i antal i en studiepopulation på fem kattungar födda via kejsarsnitt eller digital manipulation på grund av dystoki*

Viabilitet	APGAR: 0–3	APGAR: 4–6	APGAR: 7–10
Dödfödd	1	0	0
Död innan utskrivning	0	0	0
Levande efter utskrivning	2	1	1

## 5. Diskussion

### 5.1 Kartläggning av dystoki

I den journalbaserade delen av studien var den genomsnittliga kullstorleken 3,7 ( $\pm$  1,8), vilket motsvarar den rapporterade kullstorleken på 3,7 ( $\pm$  1,5) i en tidigare diskuterad studie (Ström Holst & Frössling 2009). Andelen dödfödda i samband med dystoki (35,2 %) samt den totala neonatala mortaliteten innan utskrivning (47,5 %) var påtagligt högre än motsvarande procentsatser (26 % respektive 34 %) rapporterade av Bailin *et al.* (2022).

Den högre dödlighetsstatistiken skulle kunna förklaras av den relativt höga andelen kattungar med kongenitala defekter i denna studie, då förekomst av missbildningar i en kull associeras med en ökad risk för dödfödda kattungar (Sparkes *et al.* 2006). Kongenitala defekter kan vara genetiskt betingade eller orsakas av teratogener, det vill säga yttre faktorer som kan ge upphov till fosterskador genom att störa embryonal- och fosterutvecklingen (Nationalencyklopedin u.å.). Infektiösa sjukdomar under dräktighet, framför allt vissa virala infektioner, är exempel på teratogena faktorer (Noden & De Lahunta 1985, se Camón *et al.* 1990; Nationalencyklopedin u.å.) som skulle kunna vara orsaken till den höga förekomsten av missbildningar i denna studie. Felint panleukopenivirus (FPV) är ett exempel på ett agens som i tidig dräktighet kan orsaka infertilitet, abort och kongenitala defekter, samt i senare del av dräktigheten resultera i cerebellär hypoplasi hos avkomman (Sykes 2014). Utan vidare utredning och tester är det dock inte möjligt att utesluta genetiska eller andra teratogena faktorer som orsak till den höga andelen missbildningar.

En annan aspekt att ha i åtanke är att en del kongenitala defekter förblir obemärkta på grund av att de inte är synliga eller att det krävs en genomgående patologisk och histologisk utredning för att upptäcka fyndet. På så sätt förekommer en underrapportering av kongenitala anomalier (Camón *et al.* 1990; Münnich 2014), vilket kan ge en missvisande bild av den generella prevalensen av missbildningar hos kattungar.

Om kongenitala defekter är orsaken till skillnaden i mortalitet mellan studierna som tidigare har diskuterats kan dock inte sägas med säkerhet, eftersom andelen missbildningar inte framgår i rapporten av Bailin *et al.* (2022). Det är inte heller möjligt att utesluta att andelen dödfödda var falskt låg till följd av en hög andel utskrivningar i studien av Bailin *et al.* (2022), vilket resulterade i ett oförutsebart överlevnadsutfall för de återstående fostren kvar i livmodern. I ytterligare en studie (Romagnoli *et al.* 2019) redovisas en högre procentsats (32 %) som är mer överensstämmande med andelen dödfödda beskrivna i denna studie, vilket styrker det sistnämnda argumentet. En annan faktor att ta i beaktande är att båda studierna omfattade en relativt begränsad studiepopulation, vilket möjligtvis inte utgör ett tillräckligt representativt urval för målpopulationen.

Den neonatala mortaliteten vid dystoki, inklusive dödfödda, var kraftigt högre än mortaliteten som har rapporterats vid vaginal förlossning av tidigare nämnda studier (Sparkes *et al.* 2006; Ström Holst & Frössling 2009; Musters *et al.* 2011; Fournier *et al.* 2017; Axelsson 2019; Romagnoli *et al.* 2019), vilket är förenligt med ytterligare en undersökning (Romagnoli *et al.* 2019) som redovisar ett resultat med 32 % dödfödda vid dystoki i kontrast till 11 % dödfödda vid vaginal förlossning. Detta resultat kan indikera att dystoki är ett kritiskt tillstånd som medför en förhöjd risk för fosterdöd, men det kan i viss mån även antyda att fosterdöd i sig ger upphov till en förhöjd risk för dystoki.

Majoriteten (82,4 %) av honkatterna med dystoki undergick behandling via kejsarsnitt, vilket överensstämmer med de flesta studier som tidigare har diskuterats angående behandling. I denna studie var procentsatsen dock något högre jämfört med tidigare fynd, vilket kan höra ihop med att en relativt hög andel (64,7 %) behandlades med kejsarsnitt utan föregående medicinsk behandling i kombination med att medicinsk behandling endast gav 25 % framgångsrika resultat.

Vid dystoki kan flera aspekter påverka val av behandling, varav bakomliggande orsak, förlossningens progression samt honkattens och avkommans allmäntillstånd utgör några av dessa. Dessa faktorer undersöktes aldrig vidare och en ingående analys av patienternas kliniska status samt orsaken till dystokin skulle därmed kunna ge en bättre inblick i motivering och val av åtgärd. Vid vistelse på djursjukhus är det dessutom olika veterinärer involverade i nästan varje enskilt patientfall, vilket innebär att utfallet avseende val av behandling kan variera beroende på bland annat klinisk erfarenhet eller i en begränsad mån av personlig preferens. Även djurägarens önskemål samt ekonomiska förutsättningar tas i beaktande, vilket har en väsentlig inverkan på vilken åtgärd som vidtas.

Att det inte var någon signifikant skillnad mellan honkatterna som var <4 år och de som var  $\geq 4$  år gällande typ av behandling kan också förklaras av ovanstående

parametrar och indikerar att andra faktorer än ålder har en större inverkan på behandlingsutfallet. Antalet patienter i de två åldersgrupperna var dock få, vilket begränsar möjligheten att dra omfattande slutsatser.

Andelen ovariohysterektomier (OHE) i samband med kejsarsnitt var påtagligt högre (60,7 %) i denna studie i jämförelse med andra studier beträffande dystoki på katt (23–36,6 %) (Ekstrand & Linde-Forsberg 1994; Bailin *et al.* 2022). OHE efter kejsarsnitt kan utföras till följd av djurägarens önskemål eller på grund av medicinska skäl, då livmoderns viabilitet bedöms vara bristfällig vid buköppning (Davidson 2014). OHE vid denna tidpunkt är dock förknippat med ytterligare risker (Traas 2008b) och bland uppfödare är vidare avel oftast önskvärt, vilket påverkar beslutet om OHE ska utföras eller inte. Orsakerna bakom besluten att utföra OHE undersöktes inte vidare i rådande studie. En möjlig orsak hade kunnat vara att en relativt stor del av patienterna hade upplevt tidigare förlossningssvårigheter, vilket kan vara en motiverande faktor för att besluta om OHE.

Det har tidigare beskrivits att förekomsten av dystoki varierar mellan kattraser (Ekstrand & Linde-Forsberg 1994; Holst *et al.* 2017), vilket inte har undersökts i nuvarande studie på grund av den begränsade studiepopulationen. Däremot representerade huskatter en stor andel av fallen med dystoki, vilket överensstämmer med vissa studier (Ekstrand & Linde-Forsberg 1994; Bailin *et al.* 2022) men motsäger andra (Gunn-Moore & Thrusfield 1995; Holst *et al.* 2017). Anledningen till överrepresentationen av huskatter kan vara att renrasiga katter i avsiktlig avel redan granskas i större utsträckning av veterinär eller reproduktionsspecialister, vilket kan leda till att uppfödarna är mindre benägna att uppsöka veterinärmedicinsk hjälp via akutmottagningen (Bailin *et al.* 2022).

På grund av studiens retrospektiva design förekom begränsningar avseende bortfall av relevant information. Vid utelämnad information exkluderades vissa individer från de statistiska beräkningarna. Alternativt drogs slutsatser baserat på journaltexten i den mån det var möjligt, vilket möjligen kan resultera i feltolkning och felaktigheter. I enstaka fall redogjorde veterinären att djurägaren var osäker på sina svar under anamnesen, vilket också kan ha påverkat resultatens tillförlitlighet.

## 5.2 Utvärdering av APGAR

Huruvida APGAR är en användbar metod att tillämpa på katter för att utvärdera neonatal viabilitet kunde inte besvaras utifrån denna studie, på grund av en begränsad studiepopulation samt otillräcklig insamling av data för att kunna utföra statistiska analyser och dra tillförlitliga slutsatser. Trots att inga statistiska analyser av resultaten genomfördes, tyder resultaten på att en högre APGAR-poäng är

associerat med en högre viabilitet vid vaginal förlossning. Resultaten indikerar även att kattungar förlösta via kejsarsnitt generellt erhåller en lägre APGAR-poäng i jämförelse med kattungar födda via normal förlossning, vilket överensstämmer med tidigare fynd (Hibaru *et al.* 2022). Skillnaden i APGAR-poäng mellan de två grupperna kan bero på att dystoki som leder till kejsarsnitt resulterar i en förlängd tid till utdrivning med förhöjd risk för asfyxi, hypoxemi samt kardiorespiratorisk depression (Traas 2008a; Bailin *et al.* 2022; Hibaru *et al.* 2022). Även kontakt med anestesimedel som passerar över placentabariären kan påverka de nyföddas viabilitet. Om det är dystokin eller själva ingreppet i sig som resulterar i de lägre APGAR-poängen är därmed svårt att fastställa och förmodligen är det en kombination av båda.

Studieperioden för utvärdering av APGAR var kort och tidsbegränsad, vilket resulterade i lågt deltagande i kombination med inkompleta enkäter. I och med att katter är säsongmässigt polyöstrala med reducerad cyklicitet under vinterhalvåret (Sjaastad *et al.* 2010), hade förmodligen säsongen under studieperioden en inverkan på antalet producerade kullar vilket i sin tur kan ha bidragit till den låga svarsfrekvensen.

Fördelar med enkät som metod för datainsamling kan vara att tillvägagångssättet blir standardiserat, innebär en låg kostnad och att respondenten har tid att fundera över frågorna utan att påverkas av intervjuaren, samt att det krävs en relativt liten arbetsinsats som kan generera stor mängd data. En nackdel med enkäter är däremot att det är vanligt förekommande med bortfall och låg svarsfrekvens. Medverkan i studien innebar dessutom att deltagarna skulle genomföra en typ av klinisk undersökning i en situation som av många kan anses vara stressande. Aktivt deltagande kan därmed innebära en större ansträngning och anspänning i jämförelse med att endast besvara enkätfrågor.

Deltagande i den enkätbaserade delen av studien var frivilligt med möjlighet att besvara frågorna anonymt, vilket möjliggjorde ett stort deltagande men bidrog sannolikt till ökad risk för selektionsbias i resultaten då de mer ambitiösa uppfödarna är mer benägna att delta på eget initiativ. Bedömningen enligt APGAR utfördes också av olika uppfödare med varierande erfarenhet och kunskap, vilket kan resultera i felbedömning av de kliniska parametrarna. Själva undersökningen genomfördes utefter medföljande instruktioner i enkäten och är relativt enkel att utföra, men utan veterinärmedicinsk träning finns ändå risk för feltolkning.

Även undersökningarna utförda av djurhjälsopersonal riskerar att ge skilda resultat och observationsbias då varierande klinisk erfarenhet samt subjektiva uppskattningar kan påverka bedömningen. Detta motsvarar dock hur bedömning enligt APGAR sker i praktiken inom humanvården. Förutom hjärtfrekvens och andnings-



frekvens, framgick inte vilka kriterier som användes av den oberoende veterinären för att sätta APGAR-poäng på de tre kattungarna födda via kejsarsnitt. Om dessa APGAR-poäng överensstämde med studiens bedömningsprotokoll går därmed inte att avgöra och kan eventuellt utgöra otillförlitliga resultat.

Sammantaget skulle framtida förbättringar för att utöka studieresultaten kunna vara att införskaffa data från ett flertal djursjukhus, utöka studieperioden och inkludera sommarhalvåret, förenkla enkätens utformning och omfattning samt utöka annonsering för att rekrytera deltagare.

### 5.3 Konklusion

Sammanfattningsvis tyder studieresultaten på att dystoki hos katt är ett kritiskt tillstånd som utgör en väsentlig riskfaktor för avkomman och kan uppnå en neonatal mortalitet på 47,5 %. APGAR är en etablerad metod inom humanvården som har potential att reducera mortaliteten hos nyfödda inom veterinärmedicin. Trots att inga slutsatser kunde dras om tillämpning av APGAR på katt utifrån denna studie, indikerar resultaten och tidigare fynd på att det finns möjlighet för praktisk användning av APGAR även på neonatala kattungar.

## Referenser

- Alonso-Spilsbury, M., Mota-Rojas, D., Villanueva-García, D., Martínez-Burnes, J., Orozco, H., Ramírez-Necoechea, R., Mayagoitia, A.L. & Trujillo, M.E. (2005). Perinatal asphyxia pathophysiology in pig and human: A review. *Animal Reproduction Science*, 90 (1), 1–30. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2005.01.007>
- Apgar, V. (2015). A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. [Originally published in July 1953, volume 32, pages 250-259.] *Anesthesia and Analgesia*, 120 (5), 1056–1059. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31829bdc5c>
- Axelsson, R. (2019). *APGAR score as a method for prediction of survival prognosis in newborn puppies and kittens*. (Självständigt arbete). Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet. <https://stud.epsilon.slu.se/14800/> [2022-11-10]
- Bailin, H.G., Thomas, L., Levy, N.A. (2022). Retrospective evaluation of feline dystocia: clinicopathologic findings and neonatal outcomes in 35 cases (2009-2020). *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24 (4). <https://doi.org/10.1177/1098612X211024154>
- Binder, C., Aurich, C., Reifinger, M. & Aurich, J. (2019). Spontaneous ovulation in cats- Uterine findings and correlations with animal weight and age. *Animal Reproduction Science*, 209, 106167. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.106167>
- Camón, J., Sabaté, D., Franch, J., López-Béjar, M.A., Pastor, J., Rutllant, J., Ordeig, J., Degollada, E. & Verdu, J. (1990). Associated multiple congenital malformations in domestic animals. Contribution of four cases. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 37 (1–10), 659–668. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.1990.tb00959.x>
- Davidson, A. P. (2014). Clinical conditions of the bitch and queen. I: Nelson, R. W. & Couto C. G. (red.). *Small Animal Internal Medicine*. 5. ed., St. Louis, MO: Elsevier/Mosby. 928–932.
- DiGangi, B.A., Griffin, B., Levy, J.K., Smith, B.F. & Baker, H.J. (2010). Use of a commercially available relaxin test for detection of pregnancy in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237 (11), 1267–1274. <https://doi.org/10.2460/javma.237.11.1267>
- Doebeli, A., Michel, E., Bettschart, R., Hartnack, S. & Reichler, I.M. (2013). Apgar score after induction of anesthesia for canine cesarean section with alfaxalone versus propofol. *Theriogenology*, 80 (8), 850–854. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.07.006>

- Ekstrand, C. & Linde-Forsberg, C. (1994). Dystocia in the cat - a retrospective study of 155 cases. *Journal of Small Animal Practice*, 35 (9), 459–464.  
<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1994.tb03951.x>
- Fournier, A., Masson, M., Corbière, F., Mila, H., Mariani, C., Grellet, A. & Chastant-Maillard, S. (2017). Epidemiological analysis of reproductive performances and kitten mortality rates in 5,303 purebred queens of 45 different breeds and 28,065 kittens in France. *Reproduction in Domestic Animals = Zuchthygiene*, 52 Suppl 2, 153–157.  
<https://doi.org/10.1111/rda.12844>
- Fusi, J., Faustini, M., Bolis, B. & Veronesi, M.C. (2020). Apgar score or birthweight in Chihuahua dogs born by elective Caesarean section: which is the best predictor of the survival at 24 h after birth? *Acta Veterinaria Scandinavica*, 62 (1), 39.  
<https://doi.org/10.1186/s13028-020-00538-y>
- Gunn-Moore, D.A. & Thrusfield, M.V. (1995). Feline dystocia: prevalence, and association with cranial conformation and breed. *The Veterinary Record*, 136 (14), 350–353. <https://doi.org/10.1136/vr.136.14.350>
- Hibaru, V.Y., Pereira, K.H.N.P., Fuchs, K. da M., Lopes, M.D., Alfonso, A., de Souza, F.F., Chiacchio, S.B., Tsunemi, M.H., Machado, L.H. de A. & Lourenço, M.L.G. (2022). Topics in the routine assessment of newborn kitten vitality: Apgar score, reflexes and complementary assessments. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24 (6), e34–e42. <https://doi.org/10.1177/1098612X221081404>
- Holst, B.S. (2022). Feline breeding and pregnancy management: What is normal and when to intervene. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24 (3), 221–231.  
<https://doi.org/10.1177/1098612X221079708>
- Holst, B.S., Axné, E., Öhlund, M., Möller, L. & Egenvall, A. (2017). Dystocia in the cat evaluated using an insurance database. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19 (1), 42–47. <https://doi.org/10.1177/1098612X15600482>
- Johnson, A.K. (2022). Normal feline reproduction: The queen. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24 (3), 204–211. <https://doi.org/10.1177/1098612X221079706>
- Jutkowitz, L.A. (2005). Reproductive emergencies. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 35 (2), 397–420, vii.  
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2004.10.006>
- Mila, H., Grellet, A., Delebarre, M., Mariani, C., Feugier, A. & Chastant-Maillard, S. (2017). Monitoring of the newborn dog and prediction of neonatal mortality. *Preventive Veterinary Medicine*, 143, 11–20.  
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.05.005>
- Münnich, A. (2014). Congenital and hereditary diseases to be diagnosed in the kitten. *XIII Congreso de Especialidades Veterinarias 25-26 April 2014, Bilbao, Spanien*. [https://www.avepa.org/pdf/proceedings/GTA2014/FELINA4\\_Munich.pdf](https://www.avepa.org/pdf/proceedings/GTA2014/FELINA4_Munich.pdf) [2023-01-28]

- Musters, J., de Gier, J., Kooistra, H.S. & Okkens, A.C. (2011). Questionnaire-based survey of parturition in the queen. *Theriogenology*, 75 (9), 1596–1601. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.12.020>
- Nationalencyklopedin (u.å.). *Missbildning*. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/missbildning> [2023-01-26]
- Palmer, J.E. (2007). Neonatal foal resuscitation. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 23 (1), 159–182. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2006.11.001>
- Prescott, C.W. (1973). Reproduction patterns in the domestic cat. *Australian Veterinary Journal*, 49 (3), 126–129. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1973.tb06758.x>
- Romagnoli, S., Bensaia, C., Ferré-Dolcet, L., Sontas, H.B. & Stelletta, C. (2019). Fertility parameters and reproductive management of Norwegian Forest Cats, Maine Coon, Persian and Bengal cats raised in Italy: a questionnaire-based study. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21 (12), 1188–1197. <https://doi.org/10.1177/1098612X18824181>
- Schmidt, P.M., Chakraborty, P.K. & Wildt, D.E. (1983). Ovarian activity, circulating hormones and sexual behavior in the cat. II. Relationships during pregnancy, parturition, lactation and the postpartum estrus. *Biology of Reproduction*, 28 (3), 657–671. <https://doi.org/10.1095/biolreprod28.3.657>
- Schulz, J., Plischke, B. & Braun, H. (1997). [Sucking and drinking behavior as criteria of vitality in newborn calves]. *Tierärztliche Praxis*, 25 (2), 116–122
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2010). Reproduction. I: Sjaastad Ø.V., Sand, O. & Hove, K. *Physiology of Domestic Animals*. 2. ed. Oslo: Scandinavian Veterinary Press. 706, 719-720, 725-727.
- Sparkes, A.H., Rogers, K., Henley, W.E., Gunn-Moore, D.A., May, J.M., Gruffydd-Jones, T.J. & Bessant, C. (2006). A questionnaire-based study of gestation, parturition and neonatal mortality in pedigree breeding cats in the UK. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 8 (3), 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2005.10.003>
- Stewart, D.R. & Stabenfeldt, G.H. (1985). Relaxin activity in the pregnant cat. *Biology of Reproduction*, 32 (4), 848–854. <https://doi.org/10.1095/biolreprod32.4.848>
- Ström Holst, B. & Frössling, J. (2009). The Swedish breeding cat: population description, infectious diseases and reproductive performance evaluated by a questionnaire. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11 (10), 793–802. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.01.008>
- Sykes, J.E. (2014). Feline panleukopenia virus infection and other viral enteritides. *Canine and Feline Infectious Diseases*, 187–194. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0795-3.00019-3>
- Traas, A.M. (2008a). Resuscitation of canine and feline neonates. *Theriogenology*, 70 (3), 343–348. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.009>

- Traas, A.M. (2008b). Surgical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*, 70 (3), 337–342.  
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.014>
- Verhage, H.G., Beamer, N.B. & Brenner, R.M. (1976). Plasma levels of estradiol and progesterone in the cat during polyestrus, pregnancy and pseudopregnancy. *Biology of Reproduction*, 14 (5), 579–585. <https://doi.org/10.1095/biolreprod14.5.579>
- Veronesi, M.C., Panzani, S., Faustini, M. & Rota, A. (2009). An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short-term survival prognosis. *Theriogenology*, 72 (3), 401–407.  
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.03.010>

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Dödlighet hos kattungar är ett utbrett problem inom veterinärmedicin och ses i varierande grad både vid normal och onormal förlossning. Vid normal förlossning har en total dödlighet innan 12 veckors ålder rapporterats vara 15,7 %, inklusive dödfödselar på 8,5 %. Vid förlossningssvårigheter och födsel via kejsarsnitt är dödligheten ännu högre, omkring 34 % innan hemgång från djursjukhus.

Förekomsten av förlossningssvårigheter hos katt har rapporterats vara omkring 6–8 %. Detta är ett akut tillstånd som kan bero på orsaker förknippat med modern, med fostren eller en kombination av båda. Värksvaghet beskrivs vara den vanligaste orsaken och innebär en oförmåga att förlösa kattungarna på grund av svaga och otillräckliga värkar. Stora, missbildade och/eller felpositionerade foster kan också resultera i onormal förlossning. Behandlingen utgörs framför allt av kejsarsnitt och/eller medicinsk behandling, varav kejsarsnitt är det mest förekommande. Syftet med medicinsk behandling är att initiera och förstärka värkarbetet, men enligt ett antal studier ses ett framgångsrikt resultat hos endast 30 % av fallen. Kastration kan ske i samband med kejsarsnitt, men kan innebära ytterligare risker för både modern och avkomman.

Trots den höga dödlighetsstatistiken förekommer relativt få publicerade studier om metoder och tekniker för att reducera dödligheten vid födsel inom djursjukvården, i synnerhet beträffande katter. För att motverka spädbarnsdödlighet inom humanvården publicerades APGAR för första gången år 1953 av läkaren och anestesiologen Virginia Apgar, varefter metoden har erhållit sitt namn. APGAR är ett poängsystem som rutinemässigt används för att bedöma nyföddas livsduglighet efter förlossning. Bedömningen sker utefter poängsättning av fem enkla parametrar som summerat resulterar i en totalpoäng. Baserat på totalpoängen ges en indikation om den nyfödda individens livsduglighet, då högre APGAR-poäng associeras med bättre livsduglighet och vice versa. APGAR är en enkel, billig och effektiv metod som är globalt utbredd och anses därmed vara lika relevant och användbar idag som när den framställdes på 50-talet. Metoden har även tillämpats på hundvalpar, men i nuläget förekommer ytterst få publicerade uppgifter om APGAR på kattungar.

Syftet med denna studie var att kartlägga fall av förlossningssvårigheter hos katt som inkom till Universitetsdjursjukhuset i Uppsala, samt att analysera dödligheten

som medföljde. En ytterligare frågeställning som skulle besvaras i studien var hur stor andel av honkatterna som fick medicinsk behandling respektive kejsarsnitt, samt om det fanns signifikanta skillnader i behandlingen beroende på om honkatten var <4 år eller ≥4 år. Studien syftade även till att utvärdera pålitligheten av APGAR för att bedöma livsduglighet och för att identifiera riskpatienter hos nyfödda kattungar kort efter födsel.

Studien omfattade två delar: den initiala delen omfattade en journalgenomgång av honkatter diagnostiserade med förlossningssvårigheter, och den andra delen bestod av en enkätundersökning riktad till kattuppfödare med avsikt att utvärdera APGAR på nyfödda kattungar i hemmiljö.

Data som framtogs utifrån journalerna omfattade honkattens ras, ålder, antal tidigare kullar, tidigare förlossningssvårigheter, dräktighetslängd, behandling, händelse av kastration i samband med kejsarsnitt, kullstorlek, antal dödfödda, antal avlidna kattungar innan hemgång samt förekomst av missbildningar. I enkäten angavs information om modern och förlossningen samt diverse uppgifter om kattungarna. Därefter genomfördes bedömningen enligt APGAR av uppfödaren utifrån instruktioner som medföljde i enkäten. Poängsättningen inträffade fem minuter efter födsel. Bedömningen inkluderade följande fem parametrar: hjärtfrekvens, andningsfrekvens, slemhinnefärg, rörelser och reflexer. Varje parameter poängsattes från 0–2, vilket summerat resulterade i en totalpoäng på 0–10. En totalpoäng på 0–3 tolkades som låg livsduglighet, 4–6 som måttlig livsduglighet och 7–10 som normal livsduglighet.

Den journalbaserade delen av studien bestod av 34 honkatter med förlossningssvårigheter och 122 kattungar. Resultatet visade att andelen dödfödda i samband med förlossningssvårigheter var 35,2 % med en total dödlighet på 47,5 % innan hemgång. Synliga missbildningar fastställdes hos 10,7 % av kattungarna. Majoriteten (82,4 %) av honkatterna undergick behandling via kejsarsnitt, varav 64,7 % opererades utan föregående medicinsk behandling. Kastration i samband med kejsarsnitt utfördes i 60,7 % av fallen. Medicinsk behandling administrerades till åtta av 34 honkatter, vilket gav ett totalt framgångsrikt resultat på 25 %. Det var ingen signifikant skillnad i typ av behandling avseende de två åldersgrupperna.

Både andelen dödfödda samt den totala dödligheten innan hemgång var påtagligt högre än motsvarande procentsatser publicerade av andra studier. Den högre dödlighetsstatistiken skulle kunna förklaras av den relativt höga andelen kattungar med missbildningar, i och med att förekomst av medfödda defekter är associerat med en ökad risk för dödfödda kattungar. Den totala dödligheten vid förlossningssvårigheter var även kraftigt högre än dödligheten som har rapporterats vid normal förlossning, vilket är förenligt med tidigare fynd.

Majoriteten av honkatterna med förlossningssvårigheter undergick behandling via kejsarsnitt, vilket överensstämmer med de flesta studier som tidigare har diskuterats angående behandling. Den höga procentsatsen kan höra ihop med att en relativt hög andel behandlades med kejsarsnitt utan föregående medicinsk behandling i kombination med att medicinsk behandling endast gav 25 % framgångsrika resultat. Vid förlossningssvårigheter kan flera aspekter påverka val av behandling, varav bakomliggande orsak, förlossningens progression, patienternas allmäntillstånd samt djurägarens önskemål och ekonomiska förutsättningar utgör några av dessa. Dessa faktorer undersöktes aldrig vidare och en ingående analys av parametrarna skulle därmed kunna ge en bättre inblick i motivering och val av åtgärd.

Att det inte var någon signifikant skillnad mellan honkatterna som var <4 år och de som var  $\geq 4$  år gällande typ av behandling kan också förklaras av ovanstående parametrar och indikerar att andra faktorer än ålder har en större inverkan på behandlingsutfallet.

Andelen kastrationer i samband med kejsarsnitt var påtagligt högre i denna studie i jämförelse med tidigare fynd. Motiveringen bakom besluten att kastrera undersöktes inte vidare i rådande studie, men en möjlig orsak hade kunnat vara att en relativt stor del av patienterna hade upplevt tidigare förlossningssvårigheter vilket kan vara en motiverande faktor för att besluta om kastration.

Av 13 påbörjade enkäter inkluderades tre i den enkätbaserade delen av studien, omfattande tre honkatter med totalt 13 kattungar. Resterande 10 enkäter var inkompleta och exkluderades på grund av otillräckliga uppgifter. Till följd av låg svarsfrekvens samt otillräcklig insamling av data kunde inga tillförlitliga slutsatser dras om tillämpning av APGAR på nyfödda kattungar. Trots att inga statistiska analyser av resultaten genomfördes, tyder resultaten på att en högre APGAR-poäng är associerat med en högre livsduglighet vid normal förlossning. Resultaten indikerar även att kattungar förlösta via kejsarsnitt generellt erhåller en lägre APGAR-poäng i jämförelse med kattungar födda via normal förlossning, vilket överensstämmer med tidigare fynd.

Sammanfattningsvis tyder resultaten av denna studie på att förlossningssvårigheter hos katt är ett kritiskt tillstånd som utgör en väsentlig riskfaktor för ökad dödlighet hos avkomman. APGAR är en etablerad metod inom humanvården som har potential att även reducera dödligheten hos nyfödda inom veterinärmedicin. Trots att inga slutsatser kunde dras om tillämpning av APGAR på katt utifrån denna studie, indikerar resultaten och tidigare fynd på att det finns möjlighet för praktisk användning av APGAR även på nyfödda kattungar.



# Tack

Ett stort tack till SVERAK och alla deltagande uppfödare för er tid, ert engagemang samt visat intresse. Jag vill även rikta ett stort tack till Elona Vermelin och Fredrik Sandelin samt mina handledare Eva Axnér och Ulrika Hermansson för er hjälp, vägledning och stöd genom arbetets gång.

# Bilaga 1

## Del 1: Information om katthona och förlossning

Katthonans ras

Katthonans ålder

Katthonans vikt (innan dräktighet)

Hur många kullar har hon tidigare haft?

Har hon haft några problem med tidigare dräktigheter eller kullar?

- Ja  
 Nej

Om ja, beskriv kortfattat vad som hände

Har hon mått bra under nuvarande dräktighet?

- Ja  
 Nej

Om nej, beskriv kortfattat vad som har hänt

Dag i dräktigheten

Förlossningen startade klockan

Katthanens vikt

# Bilaga 2

## Del 2: Information om kattungarna

**OBS:** I denna del ska information om varje kattunge i kullen anges. Klicka på knappen "Lägg till Kattunge" längst ner på sidan för att lägga till nya frågor för varje kattunge.

### Totalt antal kattungar i kullen

Anges endast med siffror

### Information om kattunge

#### ⊗ Kattunge 1

##### Kön

- Hona  
 Hane

##### Född klockan

##### Viabilitet

- Dödfödd  
 Död inom 2 timmar  
 Död inom 1 dygn  
 Död inom 1 vecka  
 Lever efter 1 vecka

**OBS: Viktigt att denna fråga besvaras för att kunna jämföras med APGAR-poängen och för att kunna dra slutsatser av studien**

##### Reflexer

	Ja	Nej
Har kattungen sugreflex inom 2 timmar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Söker kattungen efter juvret/spenarna inom 2 timmar??	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Vikt

Måts vid ungefär samma klockslag. Anges i kg.

Vid födelse

Dag 2

Dag 3

Dag 4

Dag 5

Dag 6

Dag 7

Dag 8

Dag 9

Dag 10

Dag 11

Dag 12

Dag 13

Dag 14

3 veckor

4 veckor

5 veckor

6 veckor

7 veckor

8 veckor

9 veckor

10 veckor

11 veckor

12 veckor

**Har kattungen varit frisk?**

- Ja  
 Nej

**Har det krävts någon extra omvårdnad?**

- Ja  
 Nej

**Om nej, beskriv kortfattat vad som har hänt**

*Notera även eventuella missbildningar här*

**Om ja, beskriv kortfattat vad**

+ Lägg till Kattunge

# Bilaga 3

## Del 3: Bedömning enligt APGAR

Bedömning av varje kattunge ska ske ca 5 minuter efter födseln och inkluderar 5 parametrar. Nedan medföljer instruktioner om hur dessa bedömningar ska genomföras.

### Hjärtfrekvens

Placera pekfinger och tumme över kattungens bröstorg strax bakom frambenen. Om du känner tydliga, regelbundna hjärtslag ger detta 2 poäng. Känner du inga hjärtslag bedöms detta som 0 poäng.

Observera att det endast är 0 eller 2 poäng på denna parameter.

Om du har tillgång till ett stetoskop och möjlighet att räkna hjärtfrekvensen (hjärtslag/minut) får du gärna notera denna (utrymme för detta finns under enskild fråga). Det går bra att räkna hjärtslagen under 15 sekunder och sedan multiplicera med 4.

### Andning

Räkna andetag genom att notera hur kattungens bröstorg hävs in och ut. Ett andetag innebär att bröstorgen rör sig utåt och sedan in igen. Andetag räknas under 60 sekunder. Använd en klocka med sekundvisare eller ett tidtagarur som finns i de flesta smartphones.

Mer än 12 andetag per minut ger 2 poäng. 6–12 andetag per minut ger 1 poäng. Färre än 6 andetag per minut ger 0 poäng.

### Slemhinnefärg

Färgen på slemhinnorna kontrolleras lättast genom att lyfta försiktigt på kattungens läpp. Detta ger ett mått på hur bra blodcirkulation och syresättning fungerar.

Rödrosa slemhinnor tyder på en god cirkulation och ger 2 poäng. Om slemhinnorna är ljust rosa mot det vita hållet ger det 1 poäng. Blåaktiga slemhinnor ger 0 poäng.

### Rörelser

Om kattungen rör sig normalt och aktivt ger det 2 poäng. Rör sig kattungen svagt och verkar slö ger detta 1 poäng. Rör sig kattungen inte alls ger detta 0 poäng.

### Reflexer

En nyfödd kattunge har inte hunnit utveckla alla reflexer som en vuxen katt har. Vändningsreflexen är dock något som ska finnas redan vid födseln. Vändningsreflexen undersöks genom att placera kattungen på rygg. En pigg och frisk kattunge ska då vända sig snabbt igen.

Vänder sig kattungen under 5 sekunder ger detta 2 poäng. Om det tar 5–10 sekunder innan kattungen vänder på sig ger detta 1 poäng. Vänder sig kattungen inte själv inom 10 sekunder eller inte alls ger detta 0 poäng.

Observera även om kattungen skriker och piper vid hantering i samband med att du kontrollerar vändningsreflexen.

Gör din bedömning enligt mallen nedan och för in poängen i nästa del.

	0 poäng	1 poäng	2 poäng
<b>Hjärtfrekvens</b>	Saknas	-	Tydliga, regelbundna hjärtslag
<b>Andning</b>	<6 andetag/minut	6–12 andetag/minut	>12 andetag/minut
<b>Slemhinnefärg</b>	Blåaktiga	Bleka eller blekt rosa	Rödrosa
<b>Rörelser</b>	Saknas	Svaga rörelser	Normala rörelser
<b>Reflexer</b>	Vänder sig ej Inget skrik	Vänder sig inom 5–10 sekunder Svagt skrik	Vänder sig <5 sekunder Tydligt skrik

#### Bedömning enligt APGAR

**OBS:** I denna del ska en bedömning av varje kattunge i kullen göras. Klicka på knappen "Lägg till Kattunge" längst ner på sidan för att lägga till nya frågor för varje kattunge. Tänk på att "Kattunge 1" ska motsvara samma individ i del 2 och del 3.

⊗ **Kattunge 1**

**APGAR-poäng**

*Bedömningen ska ske ca 5 minuter efter födseln. Observera att det endast är 0 eller 2 poäng som ska fyllas i för hjärtfrekvens*

	0 poäng	1 poäng	2 poäng
Hjärtfrekvens *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andning *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Slemhinnefärg *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rörelser *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reflexer *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Ange antal hjärtslag per minut**

Anges endast med siffror

Endast vid tillgång till stetoskop. Lämna annars tomt

**Totalpoäng**

Anges endast med siffror

Summerat från ovanstående 5 parametrar

+ Lägg till Kattunge

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. **Som student äger du upphovsrätten** till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag ger härmed min tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag ger inte min tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.