



Samband mellan preoperativa utfodringsrutiner och postoperativ kolik hos häst

Relationship between preoperative feeding routines and postoperative colic in horses

Caroline Lillkull och Malin Williamsson

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för kliniska vetenskaper
Djursjukskötprogrammet
Uppsala år 2020



Samband mellan preoperativa utfodringsrutiner och postoperativ kolik hos häst

Relationship between preoperative feeding routines and postoperative colic in horses

Caroline Lillkull och Malin Williamsson

Handledare: Sanna Truelsen Lindåse, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper
Examinator: Elin Svonni, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i djuromvårdnad
Kurskod: EX0863
Program/utbildning: Djursjukskötprogrammet
Kursansvarig inst.: Kliniska vetenskaper, avdelningen för djuromvårdnad

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2020
Omslagsbild: Malin Williamsson

Nyckelord: Häst, preoperativ utfodring, diet, fasta, postoperativ kolik

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper
Avdelningen för djuromvårdnad

Arkivering och publicering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Metadata och fulltext blir då synliga och sökbara på internet. I samband med att dokumentet laddas upp arkiveras det även digitalt.

JA, jag ger härmed min tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.
<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>

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

Sammanfattning

Postoperativ kolik är en allvarlig komplikation som kan orsaka mycket lidande för hästen. Att kunna förebygga utvecklandet av postoperativ kolik är därför av stor vikt. Kandidatarbetets syfte var att studera olika riskfaktorer för postoperativ kolik hos häst, med fokus på de preoperativa utfodringsrutinerna. Syftet med kandidatarbetet var även att undersöka vilka preoperativa utfodringsrutiner som rekommenderas samt praktiseras på Sveriges hästkliniker. Arbetet består av en litteraturstudie samt en enkätstudie riktad till Sveriges största hästkliniker.

Resultatet från litteraturstudien visar att 2,5 till 10,5 % av hästar som genomgått kirurgi under allmän anestesi drabbas av postoperativ kolik. Hästar som inkommit och opererats för kolik är exkluderade. Riskfaktorer som i vissa studier visat sig ha betydelse är bland annat den preoperativa fastan men även hästens individuella förutsättningar (till exempel ras), olika läkemedel, den postoperativa kroppstemperaturen, arteriella laktatvärdet, grad av smärta, tidigare historik av kolik samt tid på dygnet som operationen genomförs. Utifrån litteraturens rekommendationer gällande preoperativa utfodringsrutiner bör hästar fasta minst 6 till 12h preoperativt. En relativt ny studie visade dock på en lägre andel postoperativ kolik jämfört med andra liknande studier. Största skillnaderna mellan studierna var att hästarna i den nyare studien inte fastat preoperativt. Detta indikerar att mer forskning kring den preoperativa fastan krävs, för att kunna säkerställa dess betydelse.

Resultatet från enkätstudien visar att majoriteten av Sveriges största hästklinikers preoperativa utfodringsrutiner främst består av 6 till 12h fasta. Klinikernas uppfattning gällande frekvensen av postoperativ kolik varierade stort.

Resultatet från detta kandidatarbete indikerar att preoperativ fasta eventuellt både kan verka förebyggande samt vara en potentiell riskfaktor för postoperativ kolik. Fler studier behövs för att säkerställa ett eventuellt samband mellan preoperativa utfodringsrutiner och postoperativ kolik.

Nyckelord: Häst, preoperativ, utfodring, diet, fasta, postoperativ kolik.

Abstract

Postoperative colic in horses is a serious complication and can cause the horse major suffering. Therefore, reducing the risk of developing postoperative colic in horses is of great importance. The aim of the bachelor thesis was to study various risk factors for postoperative colic in horses, with focus on the preoperative feeding routines. The aim was also to investigate which preoperative feeding routines that are recommended and used at different horse clinics in Sweden. The bachelor thesis consists of a literature study and a survey study directed towards the largest horse clinics in Sweden.

The results from the literature study show that 2.5 to 10.5% of horses undergoing general anesthesia suffer from postoperative colic. Horses who had undergone surgery for colic were excluded. Risk factors for postoperative colic include preoperative fasting, individual prerequisites (for example the breed of the horse), different types of pharmaceuticals, postoperative body temperature, arterial lactate value, pain score, earlier history of colic and out-of-hour surgery. Based on the literature regarding preoperative feeding routines, horses should fast between 6 to 12h. However, the transit time can be affected by the preoperative feeding routines and studies have shown that fasting more than 26h is not necessary. A recent study showed a lower prevalence of postoperative colic compared to similar studies. The biggest difference in this recent study were that horses in the more recent study were not fasted preoperative, which indicates that more research on preoperative fasting is needed to ensure its importance

Results of the present study show that a majority of Sweden's largest horse clinics' preoperative feeding routines mainly consist of 8 to 12h of fasting. The opinion regarding the development of postoperative colic ranged between the participating clinics.

The results of this bachelor thesis indicate that preoperative fasting eventually both can prevent postoperative colic and be a risk factor for it. More studies are needed to ensure the relationship between preoperative feeding routines and postoperative colic.

Keywords: Equine, horse, preoperative feeding management, fasting, postoperative colic.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	9
Figurförteckning	10
Förkortningar	11
1. Inledning	12
1.1. Syfte.....	12
1.2. Frågeställningar	13
2. Material och metod	14
2.1. Litteraturstudie	14
2.2. Enkätstudie	14
3. Bakgrund	15
3.1. Allmän digestionsfysiologi och nutritionslära	15
3.2. Kolik	17
3.3. Anestesi för djurslaget häst	18
4. Resultat	19
4.1. Litteraturstudie	19
4.1.1. Preoperativa utfodringsrutiner.....	19
4.1.2. Postoperativ kolik hos häst	21
4.2. Enkätstudie	25
4.2.1. Klinikinformation	25
4.2.2. Preoperativa utfodringsrutiner.....	26
4.2.3. Postoperativa komplikationer.....	28
5. Diskussion	30
5.1. Litteraturstudie	30
5.1.1. Utfodringsrutiner.....	30
5.1.2. Postoperativ kolik.....	32
5.1.3. Sammanfattning	35
5.1.4. Metoddiskussion	35
5.2. Enkätstudie	36
5.2.1. Klinikernas rutiner	36
5.2.2. Postoperativ kolik.....	37
5.2.3. Sammanfattning	37
5.2.4. Metoddiskussion	38
6. Slutsats	39
Referenser	40
Tack	43
Bilaga 1 - Enkätstudien	44

Tabellförteckning

Tabell 1. Klinikinformation gällande antalet operationsdagar per vecka samt antalet hästar som sövs per vecka, för klinikerna som besvarade enkätstudien.	26
Tabell 2. De preoperativa utfodringsrutiners innehåll fördelat för varje klinik som besvarade enkätstudien.	27
Tabell 3. Sammanfattning av de preoperativa utfodringsrutinerna för varje klinik som besvarade enkätstudien.....	28
Tabell 4. Respondenternas uppfattning om förekomsten av postoperativ kolik på kliniken. Respondenterna hade möjlighet att välja flera alternativ.	28

Figurförteckning

- Figur 1. Hästens matsmältningssystem. 1: Mun, 2: Pharynx (svalg), 3: Esophagus (matstrupe), 4: Diaphragma, 5: Mjälte, 6: Magsäck, 7: Duodenum (Tolvfingertarm), 8: Lever, övre extremitet, 9: Stora kolon, 10: Cecum, 11: Tunntarm, 12: Lilla kolon, 13: Rectum, 14: Anus, 15: Vänster njure och dess urinledare, 16: Urinblåsa, 17: Urinrör. (Haines 1894, s.29)16
- Figur 2. Yrkeskategorin hos respondenterna som besvarade enkätstudien. X-axeln representerar antal respondenter. Y-axeln representerar de olika yrkesgrupperna.25
- Figur 3. Arbetslivserfarenheten hos respondenterna som besvarade enkätstudien. X-axeln representerar antal respondenter. Y-axeln representerar de olika intervallen av arbetslivserfarenhet som fanns tillgängliga i enkätstudien.25

Förkortningar

CI	Confidence interval
MRI	Magnetisk resonanstomografi
OD	Odds ratio
Premed.	Premedicinering
VFA	Flyktiga fettsyror (volatile fatty acids)

1. Inledning

Hästar som genomgår kirurgiska ingrepp under allmän anestesi löper hög risk att drabbas av komplikationer postoperativt. En av de komplikationerna som kan uppstå är kolik och hästar som drabbas riskerar att bli väldigt sjuka, tillbringa lång tid på klinik eller djursjukhus samt i värsta fall avlivas (French *et al.* 2010). Andelen hästar som utvecklar postoperativ kolik efter anestesi varierar mellan olika studier och rapporterats ligga mellan 2,5 och 10,5 % (Senior *et al.* 2004, 2010; Andersen *et al.* 2010; Nelson *et al.* 2013; Jago *et al.* 2015; Bailey *et al.* 2016). Att studera riskfaktorena för postoperativ kolik är därför av stort intresse.

Under Sveriges Lantbruksuniversitets utbildning till legitimerad djursjukskötare belyses vikten av de preoperativa omvårdnadsåtgärderna vilket bland annat inkluderar hur utfodringen bör anpassas inför kirurgiska ingrepp. Enligt viss litteratur ska en häst, som ska genomgå ett planerat kirurgiskt ingrepp, fasta i regel mellan sex och tolv timmar före ingreppet (Mair 2013; Muir & Hubbell 1991). Detta för att undvika komplikationer och/ eller minska risken för aspirationspneumoni, hypoventilation och postoperativ kolik. I motsats till detta har resultat publicerats som indikerar att risken för postoperativ kolik minskar om hästen inte fastas inför ett kirurgiskt ingrepp under allmän anestesi. (Bailey *et al.* 2016)

Då rekommendationerna för olika preoperativa utfodringsrutiner skiljer sig vill författarna undersöka hur Sveriges hästkliniker valt att utforma sina preoperativa utfodringsrutiner samt undersöka om frekvensen av postoperativ kolik skiljer sig beroende på preoperativ utfodringsrutin.

Detta arbete skrivs som en del i kandidatexamen för djursjukskötarprogrammet. I arbetet kommer en litteraturstudie och en enkätstudie att utföras.

1.1. Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka vilka preoperativa utfodringsrutiner som enligt den vetenskapliga litteraturen rekommenderas för djurslaget häst, vilka rutiner som

praktiseras på Sveriges hästkliniker, studera sambandet mellan preoperativa utfodringsrutiner och utvecklande av postoperativ kolik, samt undersöka riskfaktorer för postoperativ kolik.

1.2. Frågeställningar

I detta kandidatarbete kommer följande frågeställningar att besvaras:

- Vilka utfodringsrutiner rekommenderas enligt litteraturen inför kirurgi under allmän anestesi för djurslaget häst?
- Hur vanligt är postoperativ kolik och finns det något samband mellan olika preoperativa utfodringsrutiner och utvecklande av postoperativ kolik hos häst?
- Vilka är det viktigaste riskfaktorerna för utvecklandet av postoperativ kolik hos häst?
- Hur ser de preoperativa utfodringsrutinerna ut på de största hästklinikerna i Sverige?

2. Material och metod

2.1. Litteraturstudie

En litteratursökning av följande vetenskapliga databaser genomfördes: PubMed, Google Scholar och Web of Science samt SLU bibliotekets söktjänst Primo. Antal träffar varierade mellan de olika databaserna samt beroende på använda sökord med antal träffar från 20 upp till 88. Hästar opererade för kolik var exkluderade från arbetet, vilket medförde att flertalet vetenskapliga artiklar från litteratursökningen blev bortvalda då de saknade relevans. Artiklar exkluderades även om fulltext var otillgänglig. Artiklar insamlades också genom referenslistorna i relevanta publikationer funna genom databassökningen. Fyra facklitterära böcker inkluderades i litteraturen och hittades via SLU bibliotekets söktjänst Primo.

Sökord i litteratursökningen: equine, horse*, preoperat*, pre-operat*, operation, prior to surgery, feeding, diet, recommendation*, fasting, non-fasting, postoperat*, post-operat*, colic*, ileus.

2.2. Enkätstudie

En enkätstudie genomfördes genom utformning av en webbaserad enkät (bilaga 1) via Netigates webbaserade enkätverktyg (www.netigate.se). En direktlänk till enkäten distribuerades sedan via mail till de största hästklinikerna i Sverige som bedrev kirurgi samt hade någon form av stationärvårdsavdelning. Antalet kliniker som uppfyllde kriterierna var sex stycken och respondenter från samtliga kliniker besvarade enkäten. Enkäten låg tillgänglig för respondenterna under 1,5 månads tid. Enkäten exkluderade hästar som opererats för kolik och bestod av 6 till 13 frågor, beroende på hur enkäten besvarades. Frågorna var utformade som både öppna och slutna. Enkäten riktade sig till djurhälsopersonal som arbetar med hästarna pre- och postoperativt.

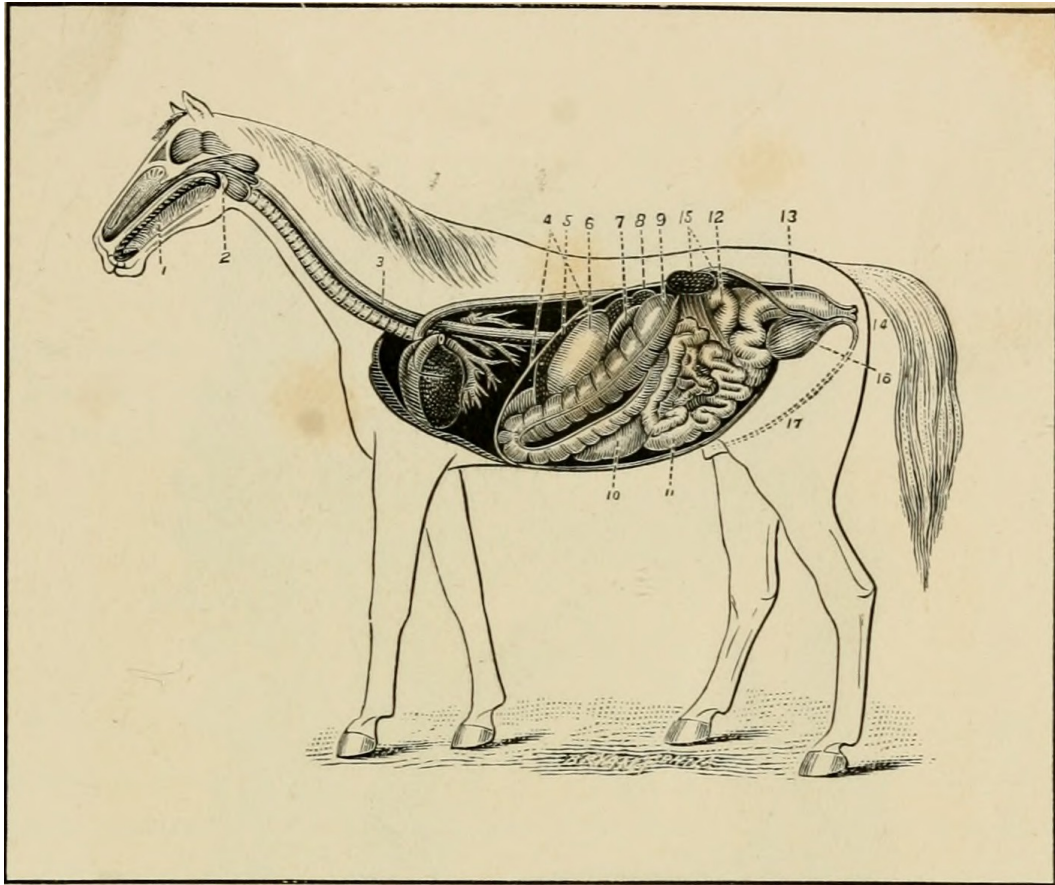
3. Bakgrund

3.1. Allmän digestionsfysiologi och nutritionslära

Hästar är herbivorer vilket betyder att de är anpassade för att äta gräs och växter. Hästar är beroende av föda med ett högt fiberinnehåll för att stödja den mikrobiella jäsningen av fodret som framförallt sker i grovtarmen. Foder med en hög andel fiber aktiverar och fermenteras av cellulolytiska bakterier (bakterier som jäser strukturella kolhydrater) och jäsningen leder till produktion av flyktiga fettsyror (volatile fatty acids, VFA). Om stärkelserikt foder (eller foder med hög andel andra snabbt nedbrytbara kolhydrater) når grovtarmen sker en snabb fermentering och stora mängder laktat och VFA produceras, vilket även medför en stor produktion av gas. (Zebeli *et al.* 2015; Sadet-Bourgeteau *et al.* 2017) Produktionen av laktat sänker pH-värdet i mag-tarmkanalen vilket kan rubba den mikrobiella floran (Sjaastad *et al.* 2010).

I och med domesticeringen av hästen och dess användning för tävling och ridning, utfodras många hästar idag med kraftfoder som komplement till grovfodret. Detta sker oftast då hästarna kräver mer energi för sitt arbete än vad den grovfoderbaserade dieten kan erbjuda. (Coverdale, 2016; Coumbe, 2001)

Hästens digestionskanal består i tur och ordning av mun, matstrupe, magsäck, tolvfingertarm, tunntarm, blindtarm, grovtarm och ändtarm. Hästars magsäck är relativt liten i förhållande till sin kroppsstorlek (Coumbe 2001). Mikroberna som finns i grovtarmen anpassar sig efter det foder som hästen äter och hästar är därmed känsliga för foderbyten. För att undvika problem i digestionskanalen så ska förändringar av foder och utfodringsrutiner ske gradvis, för att ge mikroberna en chans att anpassa sig. (Coumbe 2001; Coverdale 2016)



Figur 1. Hästens matsmältningssystem. 1: Mun, 2: Svalg (Pharynx), 3: Matstrupe (Esophagus), 4: Diafragma, 5: Mjälte, 6: Magsäck, 7: Tolvfingertarm (Duodenum), 8: Lever, övre extremitet, 9: Stora kolon, 10: Blindtarm (Cecum), 11: Tunntarm, 12: Lilla kolon, 13: Ändtarm (Rectum), 14: Anus, 15: Vänster njure och dess urinledare, 16: Urinblåsa, 17: Urinrör. (Haines 1894, s.29)

Foders nedbrytning beror på dess kemiska sammansättning och aktiviteten från mag-tarmkanalens mikroflora (Coumbe, 2001; Zebeli et al., 2015). Passagehastigheten genom mag-tarmkanalen kan påverkas av faktorer som till exempel ras och träningsnivå men de viktigaste faktorerna är fodrets sammansättning och hur det bearbetats vid tillverkningen (Rosenfeld & Austbø 2009). Passagehastigheten genom mag-tarmkanalen varierar mellan dess olika segment. Hastigheten för foder att passera det precekala segmentet (att passera från mun till distala ileum) tar mellan sex till åtta timmar och står för ungefär 15 % av mag-tarmkanalens totala passagehastighet. Ett avgörande moment för passagehastigheten är magsäckens tömningshastighet. Magsäcken kan behålla foder i allt från två till sex timmar och tiden beror på fodrets storlek och sammansättning. (Julliand et al. 2006; Van Weyenberg et al. 2006)

Hästar som har en begränsad tillgång till vatten löper större risk att drabbas av kolik (Archer & Proudman 2006). Mängden vatten som en häst dricker per dag är individuellt och beror bland annat på omgivningstemperaturen och fodrens

vatteninnehåll. Underhållsbehovet av vatten är 5L per 100kg kroppsvikt per dygn. (Jansson 2013) Vid utfodring av hästar är det viktigt att ha kännedom om deras ursprung och fysiologi. Hästar som art är anpassade till att beta små mängder gräs kontinuerligt i upp till 18h per dygn. Det är därför rekommenderat att utfodra hästar med mindre mängder foder vid flera tillfällen, istället för stora mängder vid få tillfällen. (Coumbe 2001) En annan aspekt som är viktig att ha i beaktning är att hästar blir mer restriktiva i sitt drickande när matmängden minskar och likadant om situationen blir omvänd (Archer & Proudman 2006).

3.2. Kolik

Kolik är ett samlingsnamn som inkluderar alla symtom för buksmärtor med ursprung i mag-tarmkanalen. Kolik är inte en enskild sjukdom utan symtom kan uppstå vid flera olika sjukdomstillstånd och graden av symtom varierar bland annat beroende på bakgrundsorsak. Kolik kan kategoriseras som obstruerande, strangulerande, icke-strangulerande infarkt, enterit, peritonit, magsår eller ileus. (Tinker *et al.* 1997a) Kolik har en stor påverkan på hästens välmående och kan vid allvarliga fall leda till avlivning (Tinker *et al.* 1997b; Proudman *et al.* 2010). Enligt Tinker *et al.* (1997a, 1997b) är dödligheten hos kolikhästar 28 %. En annan studie, från England, där dödsorsaken hos hästar undersöktes hade hela 33,1 % av dödsfallen koppling till matsmältningssystemet (Baker & Ellis 1981). I en svensk studie av Penell *et al.* (2005) undersöktes dödsorsakerna hos försäkrade hästar i försäkringsbolaget Agria mellan 1997 och 2000. Studien indikerade att 8 % av dödsfallen var kopplade till patologiska processer i mag-tarmkanalen. Av dessa var 52 % diagnostiserade som kolik (Penell *et al.* 2005).

Symtomen för kolik varierar men de vanligaste tecknen är rullningar, skrapningar med framhovarna, att hästen ligger ned under längre perioder eller lägger sig ner upprepande gånger, huvudrörelser mot buken, upprepat flemande, backande in i hörn samt sparkande mot buken (Tinker *et al.* 1997a; Andersen *et al.* 2010).

Kolik är till stor del associerad med omvårdnaden och hållningen av hästen (Coverdale 2016). Hästen som art utvecklades på Nordamerikas slätter där de betade upp till 18 h per dygn och förflyttade sig kontinuerligt. Dagens hästhållning inkluderar ofta stallvistelse och begränsad utfodring vilket bland annat påverkar mag-tarmkanalen genom ändrad motorik och förändrad tarmflora. (Coumbe 2001; Blikslager 2019) Abrupta foderbyten, ändringar i antal utfodringstillfällen, låg kvalitet på fodret samt vätskebrist är alla dokumenterade riskfaktorer för utvecklandet av kolik. Andra riskfaktorer är hög ålder, tidigare historik av kolik, liten möjlighet till rörelse, hög parasitbörda och vissa vaccinationer. (Tinker *et al.* 1997b; Gonçalves *et al.* 2002; Archer & Proudman 2006; Bailey *et al.* 2016)

3.3. Anestesi för djurslaget häst

Anestesi av hästar är känt för att vara riskfyllt då det finns en hög risk att det tillstöter komplikationer som är relaterade till anestesi (Muir & Hubbell 2009). Det finns många olika faktorer i samband med anestesi som kan påverka hästen perioperativt. Hästens tyngd och storlek i kombination med dess positionering på operationsbordet kan leda till att det skapas tryck på lungorna vilket kan medföra problem som exempelvis hypoxemi och hyperkapni. Samma faktorer kan även komma att påverka den kardiovaskulära funktionen vilket kan leda till exempelvis hypotension och rubbningar i hjärtrytmen. (Taylor & Clarke 2007) Läkemedel som används vid premedicinering, induktion och under själva anestesi kan också påverka hästen. Många läkemedel som används påverkar såväl de kardiovaskulära som de respiratoriska funktionerna. Läkemedels påverkan (i kombination med hästens position under operationen) kan påverka hästens fysiska parametrar som exempelvis blodtryck, hjärt- och andningsfrekvens. (Muir & Hubbell 2009)

Under anestesi kan olika metaboliska och endokrina förändringar uppstå. Detta kan ha betydande påverkan, även om dessa kan vara temporära, på hästens näringsstatus. Det metabola tillståndet kommer även påverkas av utfodringsrutinerna kring anestesi. (Mair, 2013) Det är av högsta vikt att monitorera vitala parametrar under anestesi, för att i tid kunna upptäcka och korrigera avvikelser och därmed motverka postoperativa komplikationer (Taylor & Clarke 2007).

4. Resultat

4.1. Litteraturstudie

4.1.1. Preoperativa utfodringsrutiner

Preoperativ fasta minskar mag-tarminnehållet och därmed även mängden gas som produceras i tarmen (Hendrickson 2012; Zebeli *et al.* 2015). En facklitterär bok av Mair (2013) lyfter att minskat innehåll i magsäcken eventuellt kan öka lungans restkapacitet och därmed förbättra syresättningen under narkos men att effekten är sannolikt begränsad då hästar inte kan tömma mag-tarmkanalen helt. Mair (2013) refererar dock inte till någon specifik studie som visat detta samband. Flera studier som undersökt olika faktorer och samband för postoperativ kolik har lyft aspirationspneumoni, hypoventilation och minskad risk för postoperativ kolik som motiveringar till varför preoperativ fasta utförts i deras studier (Senior *et al.* 2004, 2010; Muir & Hubbell 2009; Andersen *et al.* 2010; Bailey *et al.* 2016). De har dock inte heller refererat till någon specifik studie som visat dessa samband. Rutiner kring att fasta hästar preoperativ har länge varit väletablerat (Jones *et al.* 1991) men litteraturens rekommendationer gällande antalet timmar varierar. Viss facklitteratur rekommenderar att hästar ska fastas i minst 6 till 12h innan operation, oavsett vilket ingrepp som ska utföras (Taylor & Clarke 2007; Muir & Hubbell 2009). En artikel av Zebeli *et al.* (2015) summerar bland annat rekommenderade fastetider för olika operationstyper. Enligt artikeln är det operationstypen som avgör antalet fastande timmar och anger att den preoperativa fastan därmed kan variera mellan 12 upp till 72h (Zebeli *et al.* 2015).

Fasta i 12 till 18h kan inducera stress samt leda till metaboliska försämringar (Edner *et al.* 2007; Reinprecht *et al.* 2007; Mair 2013). Vid vissa operationstyper krävs dock en tom och icke-utspänd mag-tarmkanal då de tillåter en bättre möjlighet för utvärdering av bukorganen och bukhålan. En gasfylld mag-tarmkanal kan försämra sikten för kirurgen, öka risken för punktering av tarmen eller på andra sätt försvåra operationen. (Zebeli *et al.*, 2015)

Artikeln av Zebeli *et al.* (2015) summerar faktorer som påverkar mag-tarmkanalens nedbrytning av olika foder och hur det kan leda till en lägre produktion av gas samt bidra till en hög passagehastighet genom mag-tarmkanalen. Artikeln lyfter olika möjligheter till att förkorta fastetiden inför operation.

4.1.1.1. Passagehastigheten genom mag-tarmkanalen

Passagehastigheten genom mag-tarmkanalen är kortare för stråfoder än för koncentrat (de Fombelle *et al.* 2004; Julliand *et al.* 2006). En studie av Rosenfeld & Austbø (2009) undersökte bland annat passagehastigheten för olika typer av sädesslag samt hö. Studien visade att den totala passagehastigheten för hö (26,0h) var signifikant kortare än för havre (26,7h), korn (26,4h), vete (26,5h) och majs (27,3h) (Rosenfeld & Austbø, 2009). Förklaringen till detta är att foder med hög andel kolhydrater i cellväggen, vilket generellt finns i foder med hög andel fibrer, har en snabbare passagehastighet (de Fombelle *et al.* 2004; Zebeli *et al.* 2015).

En studie av de Fombelle *et al.* (2004) undersökte effekten av foders sammansättning och antal utfodringstillfällen på den precekala passagehastigheten. Studien visade bland annat att frekvensen av fodergivor påverkar passagehastigheten, där fler givor ledde till en snabbare passage genom mag-tarmkanalen. Hästarna i studien åt samma mängd och typ av foder (1kg hö samt 1,18kg spannmålspellets per 100kg kroppsvikt) fördelat på tre respektive fem givor per dag. De mindre fodergivorna spekulerades medföra snabbare magsäckstömning. Studien genomförde även en jämförelse av passagehastigheten mellan en foderstat med hög andel stärkelse med en foderstat med hög andel fibrer. Den studien visade att foder med hög andel fibrer gav en snabbare passagehastighet (med minst 1h) än foder med hög andel stärkelse. Fombelle *et al.* (2004) genomförde även en sammanslagning av utfodringstillfälle och olika foderstaters effekt på passagehastigheten. Den precekala passagetiden för en foderstat med hög andel fiber fördelat på fem givor var då 5,6h och en foderstat med hög andel stärkelse fördelat på tre givor hade en precekal passagetid på 7,0h. (de Fombelle *et al.* 2004)

Foders fysiska och biokemiska struktur påverkas av hur det vid tillverkningen bearbetas, vilket i sin tur påverkar fodrets nedbrytningsprocess. Detta påverkar fodrets passagehastighet och den enzymatiska aktiviteten i magsäck samt tunntarm. Bearbetning av foder under tillverkning har i en studie visat öka foders smältbarhet. (Julliand *et al.* 2006) Relevansen av fodrets partikelstorlek och fodrets passagehastighet har dock skilt sig mellan olika studier (Zebeli *et al.* 2015).

4.1.1.2. Fodrets effekt på den mikrobiella fermentationen

Zebeli *et al.* (2015) summerar resultaten från ett flertal studier som alla visar att utfodring med koncentrat ökar produktionen av VFA i mag-tarmkanalen jämfört med utfodring med endast grovfoder. Produktionen av VFA leder även till en ökad produktion av gas i tarmen.

En studie av (Müller *et al.* 2008) visade att hö (81,2 % TS), hösilage (54,8 % TS) och ensilage (34,3 % TS) taget från samma fält vid en viss tidpunkt, gav liknande resultat i den mikrobiella och kemiska sammansättning i hästens högra ventrala colon samt avföring. En annan studie med liknande resultat gjord av Muhonen *et al.* (2009) visade att abrupta ändringar mellan olika grovfoder (hö, hösilage och ensilage) inte påverkade bakterierna i colon, mängden VFA eller dess pH-värde.

Zebeli *et al.* (2015) lyfter i sin sammanställning möjligheten att använda fett som tillskott i den preoperativa utfodringen för att minska mängden gas i tarmen. Komplettering med olika typer av fett ökar densiteten av metaboliserbar energi i foderstaten men har även visat minska produktionen av gas i tarmen (Jansen *et al.* 2007). Större mängder fett måste däremot fördelas upp i små portioner (max 0,5 till 0,75g fett per kg kroppsvikt per tillfälle) givet vid flera tillfällen då det annars kan störa nedbrytningen av fibrer och absorptionen av kalcium. (Jansen *et al.* 2007; Coenen *et al.* 2011) En studie av Jansen *et al.* (2007) undersökte smältbarheten av fiber vid utfodring av fett. Studien visade att utfodring med fett inhiberar den mikrobiella aktiviteten och minskar fibers smältbarhet i cecum, vilket i sin tur minskar gasproduktionen. Studien visade även att en ökad mängd fett i utfodringen ledde till en minskad population av cellolytiska bakterier i cecum. Den totala mängden bakterier i cecum var konstant vilket indikerar att andelen av cellolytiska bakterier minskat, vilket förklarar minskningen av fibrernas smältbarhet. (Jansen *et al.* 2007)

4.1.2. Postoperativ kolik hos häst

Enligt Svensk MeSH, Karolinska Institutets Universitetsbibliotek (2016), definieras postoperativa komplikationer inom humanvården som:

”Patologiska processer som påverkar patienter efter kirurgiska ingrepp. Dessa kan men behöver inte vara relaterade till sjukdomar som föranledde operation och kan men behöver inte vara direkt kopplade till resultat efter operationer.”

Risken för postoperativa komplikationer efter anestesi är högre hos hästar än för andra domesticerade djur och människor. Orsaken till detta är inte helt klarlagd. (Taylor & Clarke 2007; Muir & Hubbell 2009)

Postoperativ kolik är en välkänd komplikation efter anestesi som kan leda till fördröjd återhämtning, förlängd sjukhusvistelse, ökade kostnader för djurägaren samt vid allvarliga fall avlivning (Senior *et al.* 2004, 2010). Andelen hästar som utvecklar postoperativ kolik efter anestesi har i ett flertal vetenskapliga publikationer rapporterats ligga mellan 2,5 och 10,5 % (Senior *et al.* 2004, 2010; Andersen *et al.* 2010; Nelson *et al.* 2013; Jago *et al.* 2015; Bailey *et al.* 2016). Faktorer som i vissa studier visat sig ha betydelse är bland annat hästens individuella förutsättningar (tillexempel ras), olika läkemedel, den postoperativa kroppstemperaturen, arteriella laktatvärdet, grad av smärta, tidigare historik av kolik samt tid på dygnet som operationen genomförs. (Tinker *et al.* 1997b; Senior *et al.* 2004, 2010; Andersen *et al.* 2010; Nelson *et al.* 2013)

De studier som rapporterat lägst andel hästar som utvecklat postoperativ kolik är Bailey *et al.* (2016) och Senior *et al.* (2004) med andelar på 2,5 % respektive 2,8 %. Studien från Bailey *et al.* (2016) inkluderade många olika operationstyper (dock ej bukoperationer) medan studien från Senior *et al.* (2004) enbart inkluderade ortopediska ingrepp. De studier som rapporterat högst andel hästar som utvecklat postoperativ kolik är Nelson *et al.* (2013) och Jago *et al.* (2015) med andelar på 8,7 % respektive 10,5 %. Studien av Nelson *et al.* (2013) inkluderade alla typer av operationer (även bukoperationer) medan Jago *et al.* (2015) inkluderade alla typer av operationer med undantag för akuta buköppningar, dystokier samt akuta traumor.

4.1.2.1. Riskfaktorer för utvecklande av postoperativ kolik

4.1.2.1.1 Preoperativ fasta och icke preoperativ fasta

En studie av Senior *et al.* (2010) undersökte förekomsten av postoperativ kolik hos hästar under en period om 15 månader och inkluderade data från fyra olika hästkliniker i England. Hästar som genomgått bukrelaterad kirurgi var exkluderade. De preoperativa utfodringsrutinerna förklaras ej i studien men hästarna fastades upp till 18h preoperativt. I studien ingick 861 fall och av dessa utvecklade 5,2 % postoperativ kolik, upp till 72h efter avslutad operation. I majoriteten (68,9 %) av fallen kunde ingen exakt orsak till att patienten drabbades av kolik fastställas. I de fall där diagnos kunde ställas, var diagnosen grovtarmsförstoppning den vanligaste orsaken till att hästen drabbats av kolik.

En studie av Reinprecht *et al.* (2007) som undersökte de metaboliska och kliniska effekterna hos preoperativt fastande hästar, visade bland annat att mag- och tarmljud var kraftigt reducerade fram till 24h efter operation. Totalt ingick 20 hästar i studien och samtliga genomgick ett kirurgiskt ingrepp. Hästarna fastade 12h preoperativt till 4h postoperativt.

I en relativt ny studie av Bailey *et al.* (2016) undersöktes uppkomsten av postoperativ kolik hos 1200 hästar som inte fastat inför operation. I studien utfodrades hästarna två gånger per dag med hö och pelleterat spannmål på kliniken och fastades inte alls inför operation. Hästarna tilläts därför sin normala diet och utfodringsrutin. Andelen hästar som i studien utvecklade postoperativ kolik var 2,5 %. Studien inkluderade en bred variation av operationstyper, bland annat artroskopier, konjunktival klaff, metakarpal benfrakturbehandling, MRI, plantar fasciotomi och neurektomi, check ligament desmotomi, kryptorchid-kastrering, pastern arthrodesis och sårreparation. Studien inkluderade ingen kontrollgrupp från kliniken där studien utfördes. (Bailey *et al.*, 2016)

4.1.2.1.1. Operationsfaktorer

Operationstyp har i flera studier visat sig ha betydelse även om dess påverkan på utvecklandet av postoperativ kolik varierat mellan studierna. En studie av Senior *et al.* (2004) undersökte riskfaktorer för postoperativ kolik efter ortopediska ingrepp. Studien visade att andelen hästar som utvecklade postoperativ kolik var 2,8 %. En annan studie av Senior *et al.* (2010) undersökte riskfaktorer för olika operationstyper och fann en ökad risk för ortopediska ingrepp (OD 1,4–5,9; 95 % CI) jämfört med icke ortopediska ingrepp. Andelen hästar som i studien utvecklade postoperativ kolik var 5,2 % (Senior *et al.* 2010). I en studie av Andersen *et al.* (2010) undersöktes risken för att utveckla postoperativ kolik vid icke-bukkirurgi och magnetisk resonanstomografi (MRI). Totala andelen hästar som utvecklade postoperativ kolik var 3,6 %. Andelen efter MRI var 1,5 % medan andelen efter kirurgi var 7,1 %. Nelson *et al.* (2013) visade i en studie att andelen hästar som utvecklade postoperativ kolik, efter olika ingrepp under generell anestesi, var hela 8,7 %.

Positioneringen under de olika operationstyperna kan också vara en riskfaktor. En studie indikerade att höger lateral positionering ökar risken (OD 1,34; 95 % CI) för postoperativ kolik (Nelson *et al.* 2013).

Vilken tid på dygnet som operationen utfördes visade Senior *et al.* (2004) vara en riskfaktor. Enligt studien hade hästar som opererades under jourtid mellan kl:17.00-09.00 en ökad risk (OD 2,97; 95 % CI) för att utveckla postoperativ kolik. Dock lyfts påverkan från andra faktorer som möjlig förklaring till utfallet. (Senior *et al.*, 2004)

4.1.2.1.2. Hästens individuella förutsättningar

Sambandet mellan hästens individuella förutsättningar (som till exempel ras, ålder, användningsområde och kön) och utvecklandet av postoperativ kolik skiljer sig mellan olika studier. Flertalet studier har dock inte påvisat någon korrelation mellan

utvecklandet av postoperativ kolik och hästens ålder, kroppsvikt, ras eller användningsområde. (Tinker *et al.* 1997b; Andersen *et al.* 2010; Senior *et al.* 2010; Bailey *et al.* 2016) Vissa studier indikerade dock att hästens ras skulle kunna vara en riskfaktor för utvecklandet av postoperativ kolik. Arabiska fullblod har i en studie av Nelson *et al.* (2013) visat sig ha en högre risk för att utveckla postoperativ kolik. Studien undersökte riskfaktorer för utveckling av gastrointestinal dysfunktion och totalt ingick 416 hästar. I studien drabbades hela 30 % av de Arabiska fullbloden av gastrointestinal dysfunktion, detta var dock endast fyra individer då antalet Arabiska fullblod i studien var 13st. Quarterhästar och fullblod har eventuellt visat sig i en studie av Bailey *et al.* (2016) ha förhöjd risk för att utveckla postoperativ kolik.

4.1.2.1.3. Anestesirelaterade faktorer

Läkemedel kan vara en riskfaktor för utvecklandet av postoperativ kolik. Morfin har visat sig öka risken för postoperativ kolik (OD 4; 95 % CI) i en studie av Senior *et al.* (2004) men även visat sig sakna korrelation till postoperativ kolik i andra studier (Andersen *et al.* 2010). I en studie av Andersen *et al.* (2010) ökade risken för postoperativ kolik vid användning av vissa antibiotikum (OD 69,9; 95 % CI) samt användning av isofluran för underhåll av anestesi (OD 5,9; 95 % CI). Studien indikerade även att premedicinering av en alfa₂-agonist (romifidin) minskade risken för postoperativ kolik (OD 0,11; 95 % CI).

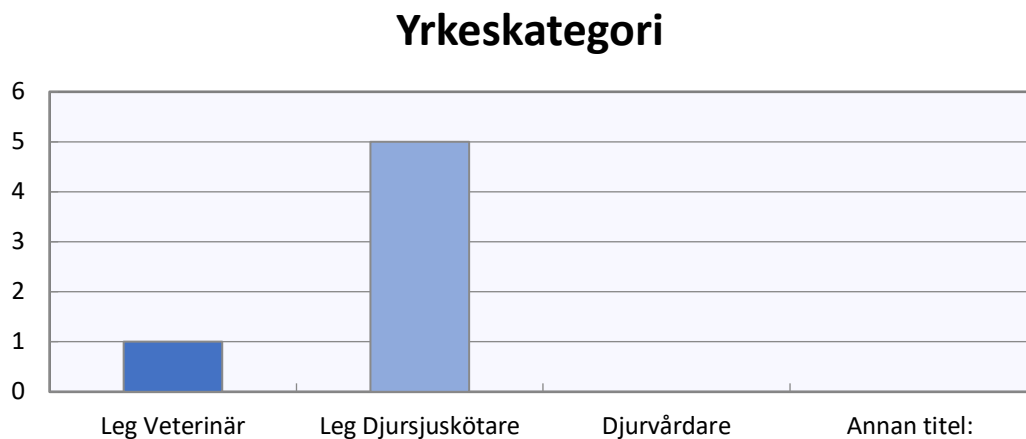
Ett flertal interna parametrar (som till exempel laktat och glukos) har identifierats som riskfaktorer för utveckling av postoperativ kolik. En studie indikerade att förhöjda arteriella laktatvärden (OD 1,38; 95 % CI), reducerad rektaltemperatur (OD 0,63; 95 % CI) samt avsaknad av avföring postoperativt (OD 1,11; 95 % CI) är associerat med en ökad frekvens postoperativ kolik (Nelson *et al.* 2013). En studie av Reinprecht *et al.* (2007) undersökte de metaboliska och kliniska effekterna hos preoperativt fastande hästar. Studien visade att värdena för bland annat glukos och fria fettsyror inte återvände till startvärdet (som hästen haft preoperativt) förrän upp till 72h efter operationen. Hästarna i studien genomgick ett kirurgiskt ingrepp och fastade 12h preoperativt till 4h postoperativt. (Reinprecht *et al.* 2007; Mair 2013)

4.2. Enkätstudie

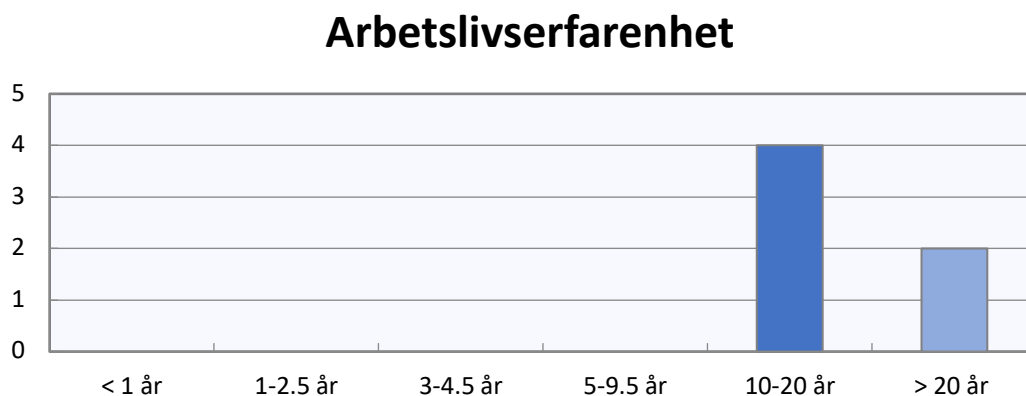
Enkäten (se bilaga 1) skickades ut till sex av Sveriges största hästkliniker via mail och besvarades av samtliga kliniker. Varje klinik representerades av en respondent.

4.2.1. Klinikinformation

Majoriteten av respondenterna var legitimerade djursjukskötare. En respondent var legitimerad veterinär, inga andra yrkesgrupper besvarade enkäten, se figur 2. Arbetslivserfarenheten hos samtliga respondenter var hög, ingen respondent hade en arbetslivserfarenhet under 10 år, se figur 3.



Figur 2. Yrkeskategorin hos respondenterna som besvarade enkätstudien. X-axeln representerar antal respondenter. Y-axeln representerar de olika yrkesgrupperna.



Figur 3. Arbetslivserfarenheten hos respondenterna som besvarade enkätstudien. X-axeln representerar antal respondenter. Y-axeln representerar de olika intervallen av arbetslivserfarenhet som fanns tillgängliga i enkätstudien.

Antalet operationsdagar per vecka varierade kraftigt mellan de olika klinikerna. Kliniken med minst antal operationsdagar utförde operationer en till två dagar per vecka och klinikerna med flest operationsdagar utförde operationer 6 till 7 dagar per vecka. Antalet hästar som sövdes per vecka skiljde sig mellan de olika klinikerna och varierade mellan 4 till 6 hästar per vecka och 19 till 21 hästar per vecka. Antalet operationsdagar korrelerade inte med antal hästar som sövdes per vecka, resultatet visas i tabell 1.

Tabell 1. Klinikinformation gällande genomsnittligt antal operationsdagar per vecka samt genomsnittligt antal hästar som sövdes per vecka, för klinikerna som besvarade enkätstudien.

Klinik	Antalet sövningar/ vecka	Antalet operationsdagar/ vecka
1	4–6 hästar/vecka	6–7 dagar/vecka
2	7–9 hästar/vecka	2–7 dagar/vecka
3	10–12 hästar/vecka	1–2 dagar/vecka
4	10–12 hästar/vecka	3 dagar/vecka
5	16–18 hästar/vecka	5 dagar/vecka
6	19–21 hästar/vecka	6–7 dagar/vecka

4.2.2. Preoperativa utfodringsrutiner

Samtliga respondenter angav att kliniken de representerade anpassade den preoperativa utfodringen inför narkos. En klinik anpassade de preoperativa utfodringsrutinerna 24h innan narkos, tre kliniker 12h innan och två kliniker 8h innan narkos. De preoperativa utfodringsrutinerna inkluderade; ingen fasta/ fodret tas bort vid premedicineringen, preoperativ fasta i 6h upp till >12h, utfodring med grovfodring, utfodring med mindre mängd grovfoder men vid fler tillfällen, borttagande av alla kraftfoder, utfodring med kraftfoder men endast blötläggingsfoder, tillskott av olja samt användning av laxeringsmedel. Varje kliniks preoperativa utfodringsrutin visas i tabell 2.

Tabell 2. De preoperativa rutinernas innehåll fördelat för varje klinik som besvarade enkätstudien.

Klinik	1	2	3	4	5	6
Fasta >12h	X					
Fasta 8-12h		X	X	X	X	X
Fasta 6-8h	X	X				
Fasta <6h						
Ingen fasta/ fodret tas bort vid premed.	X					
Utfodring med grovfoder				X		
Mindre mängd grovfoder men fler utfodringsstillfällen	X		X			
Utfodring med kraftfoder						
Borttagande av alla kraftfoder	X		X	X		
Utfodring med kraftfoder men endast blötläggingsfoder	X		X	X		
Tillskott av olja	X					
Övriga rutiner	Ger ibland laxeringsmedel					

Fyra av sex kliniker anpassar de preoperativa utfodringsrutinerna beroende på operationstyp. Två kliniker hade istället en generell preoperativ utfodringsrutin som gällde för samtliga narkoser. Se tabell 3 för varje kliniks generella preoperativa utfodringsrutin samt vilka operationstyper som utfodringsrutinerna anpassas efter. Fem av sex kliniker informerar hästägarna om klinikens preoperativa utfodringsrutiner. Fyra av dessa fem kliniker hade som regel att hästarna, inplanerade för operation, anländer till kliniken dagen innan och att de anpassade utfodringsrutinerna därför utförs på kliniken.

Tabell 3. Sammanfattning av de preoperativa utfodringsrutinerna för varje klinik som besvarade enkätstudien.

Klinik	Generell preoperativ utfodringsrutin	Anpassningar
1	Kvällsmat, ingen frukost/ endast liten hötuss.	Anpassas efter operationstyp, kirurg och djurägare.
2	Kvällsfodras, ingen frukost	
3	Halv giva av grovfoder vid kvällsfodring, ca 1kg grovfoder vid frukost	Utför inga kolik-operationer. Hals-operationer får liten tuss som frukost
4	Kvällsfodras, ingen frukost. Inget kraftfoder dagen innan undantag för blötlägningsfoder.	
5	Kvällsfodras, ingen frukost	
6	Kvällsfodras, ingen frukost	Anpassas vid föl (ingen svält)

4.2.3. Postoperativa komplikationer

Respondenternas upplevelse av sambandet mellan preoperativa utfodringsrutiner och utvecklandet av postoperativ kolik varierade från mycket vanligt (1/10) till mycket sällsynt (1/10 000). Fördelningen kan ses i tabell 4.

Tabell 4. Respondenternas uppfattning om förekomsten av postoperativ kolik på kliniken. Respondenterna hade möjlighet att välja flera alternativ.

Klinik	Upplevd frekvens av postoperativ kolik
1	Mycket sällsynt (1/10 000)
2	Vanligt (1/100)
3	Mycket sällsynt (1/10 000)
4	Vanligt (1/100) till sällsynt (1/1000)
5	Vanligt (1/100) till sällsynt (1/1000)
6	Mycket vanligt (1/10) till vanligt (1/100)

Två respondenter kände sig osäkra på hur sambandet mellan preoperativa utfodringsrutiner och utvecklandet av postoperativ kolik såg ut. En respondent lyfter i ett fritextsvar att utvecklingen av postoperativ kolik verkar bero på operationstyp och att det ses i 1 till 2 fall av 20 vid stående operationer (där enbart

kraftig sedering används). Respondenten lyfter även att utvecklingen av postoperativ kolik i många fall kan härledas till andra faktorer samt att det ibland sker utan identifierbar anledning. En annan respondent lyfter i ett fritextsvar att de upplever att utvecklandet av postoperativ kolik minskat när de slutade med rutinmässig premedicinering med antibiotika vid rutiningrepp (utfodringsrutinerna har varit detsamma). En tredje respondent anser att anestesi, postoperativ smärta samt boxvila är de vanligaste orsakerna till utvecklandet av postoperativ kolik.

5. Diskussion

5.1. Litteraturstudie

Hästar är känsliga för förändringar vad det gäller utfodringsrutiner och foderbyten. Av denna anledning är vikten av långsamma foderbyten och bra rutiner vid utfodring stor för att hålla en god hälsa i hästens mage och tarm (Coumbe, 2001; Coverdale, 2016). Dock är såväl litteratur som studier relativt begränsade i sin information gällande hästar och utformningen av de preoperativa utfodringsrutinerna. Därav är det svårt att tyda några specifika resultat gällande effekten av olika typer av preoperativa utfodringsrutiner.

5.1.1. Utfodringsrutiner

Att fasta hästar preoperativt har länge varit väletablerat (Jones *et al.*, 1991). Litteraturen är dock relativt begränsad gällande hur de preoperativa utfodringsrutinerna bör vara utformade. Det som främst tas upp är den preoperativa fastan, som i facklitteraturen rekommenderas till minst 6 till 12h (Muir & Hubbell 2009; Mair 2013). Det finns dock rekommendationer om länge fasta i upp till 72h vid specifika operationsfall (Zebeli *et al.* 2015). Att det inte fanns tydligare och mer omfattande rekommendationer var förvånande. Utfodringsrutiners sammankoppling med utvecklandet av kolik har länge varit känt (Coverdale 2016) och att studera de preoperativa utfodringsrutinernas betydelse borde ha varit av stort intresse. Den preoperativa fastan är väletablerad trots att det finns väldigt få studier, enligt författarnas kännedom, som utvärderat dess specifika påverkan.

Motiveringarna till preoperativ fasta är flera (Hendrickson 2008; Zebeli *et al.* 2015; Bailey *et al.* 2016). Minskad mängd foder och gasbildning i mag-tarmkanalen kan vid vissa operationer vara nödvändig för att kirurgen ska kunna genomföra operationen (Hendrickson 2012; Zebeli *et al.* 2015) men vid operationer som inte påverkas på samma sätt av en fylld mag-tarmkanal, bör eventuella för- och nackdelar med den preoperativa fastan tas i större beaktning. Att Mair (2013) anger ökad restkapacitet i lungorna och förbättrad syresättning under narkos som en

motivering till preanestetisk fasta är problematiskt då det inte finns någon studie på djurslaget häst, enligt författarnas kännedom, som styrker detta samband. Flertalet studier lyfter i sina inledningar att preoperativ fasta minskar risken för aspirationspneumoni, hypoventilation och postoperativ kolik (Senior *et al.* 2004, 2010; Muir & Hubbell 2009; Andersen *et al.* 2010; Bailey *et al.* 2016). Ingen av dessa studier kan dock referera till en specifik studie som undersökt och visat detta, vilket är mycket problematiskt. I studien av Bailey *et al.* (2016) som inkluderade 1200 fall och ingen preoperativ fastat utfördes, visade dessutom inga hästar tecken på någon form av regurgitation eller aspirationspneumoni. Bailey *et al.* (2016) lyfter även i deras diskussion att 6 till 12h fasta troligtvis inte heller kan minska risken för hypoventilation. Detta då en studie av Blaze *et al.* (1988), som undersökte idisslare som fastat i 48h, inte haft någon minskad risk för hypoventilation. Dock är studien gjord på nötkreatur som idisslar och det finns flertalet anatomiska och fysiologiska skillnader mellan djurslagen (exempelvis gällande antal magar och storlek på grovtarm). Studien kan därför endast ge en indikation på att preoperativ fasta eventuellt inte kan minska risken för hypoventilation men den kan inte extrapoleras direkt till djurslaget häst utan det krävs studier utförda specifikt på häst för att utvärdera vilken effekt preoperativ fasta eventuellt skulle ha på lungkapacitet, syresättning och hypoventilation. Utifrån det studier som är gjorda gällande den preoperativa fastas fördelar så finns indikationer på att de eventuellt inte är lika stora som tidigare antagits. Det krävs dock fler studier inom ämnet för att säkerställa och styrka både för- och nackdelar med den preoperativa fastan samt icke fastande.

Enligt Mair (2013) kan fasta i 12 till 18h inducera stress och metaboliska försämringar och längre fasta bör därför undvikas om inga särskilda skäl finns. Genom utfodring av foder med låg förmåga för gasbildning samt en hög passagehastighet genom mag-tarmkanalen menar Zebeli *et al.* (2015) att tiden för fasta kan förkortas. Passagehastigheten genom mag-tarmkanalen påverkas till stor del av fodrets sammansättning och hur det bearbetats vid tillverkning (Rosenfeld & Austbø 2009). Då passagetiden för hö visats vara signifikant kortare än för koncentrat (de Fombelle *et al.* 2004) bör koncentrat undvikas i den preoperativa utfodringen, även om skillnaden endast är ungefär en timme. Om koncentrat används vid utfodringen, bör fodret ha bearbetats vid tillverkning så dess smältbarhet ökar samt innehålla en låg andel stärkelse. Detta för att fodret ska ha en snabbare passagehastighet. Utfodring vid flera tillfällen kan också öka passagehastigheten genom mag-tarmkanalen, vilket med fördel kan inkluderas i de preoperativa utfodringsrutinerna. (de Fombelle *et al.* 2004) Genom att exempelvis utfodra hästarna upp till fem gånger preoperativt. Enligt Zebeli *et al.* (2015) sammanställning kan man påverka foders passagehastighet så att den preoperativa fastan aldrig behöva övergå 26h, oavsett operationstyp. Fler studier krävs dock för

att kunna förkorta fastan till maximalt 26h, men fasta i upp mot 72h verkar inte ha evidens.

För att främja en god mikroflora samt minska gasbildningen i hästens grovtarm bör foder med hög andel fiber samt låg andel stärkelse ges (Zebeli *et al.* 2015; Saded-Bourgeteau *et al.* 2017). Utfodring av fett minskar gasbildningen men är dock en följd av att andelen cellytiska bakterier minskar och därmed även förmågan att smälta fibrer (Jansen *et al.* 2007). Det finns inte, enligt författarnas kännedom, några studier som undersökt hur hästar påverkas av en mikroflora med mindre andel cellytiska bakterier. Att komplettera den preoperativa utfodringen med olja skulle kunna vara användbart för att minska gasproduktionen men det inte finns några studier på vilken effekt det skulle ha på gasproduktionen vid kortvarig användning (Zebeli *et al.*, 2015). Då rubbningar av mag-tarmkanalens mikroflora är kopplat till utvecklandet av kolik (Coverdale 2016), så krävs fler studier innan man kan börja komplettera den preoperativa utfodringen med olja.

Studier av Müller *et al.* (2008) och Muhonen *et al.* (2009) visade att ändringar mellan olika grovfoder (hö, hösilage och ensilage) inte påverkade bakterierna i colon, mängden VFA eller dess pH-värde. Detta är intressant då klinikerna oftast utfodrar med sitt egna grovfoder till inneliggande hästar, vilket medför att foderbytet av grovfoder som sker på klinik ej bör vara en riskfaktor. Dock undersökte Müller *et al.* (2008) grovfoder som var taget från samma åker, vilket sannolikt inte är fallet för hästarna som byter grovfoder på klinik.

5.1.2. Postoperativ kolik

De studier som inkluderade majoriteten av operationstyper hade generellt en högre andel hästar som drabbades av postoperativ kolik. Med undantag för studien av Bailey *et al.* (2016) där den största skillnaden var de preoperativa utfodringsrutinerna, då hästarna inte fastade preoperativt. Dessa resultat tyder eventuellt på att inte fasta hästar preoperativt kan minska risken för postoperativ kolik, oavsett vilken typ av operation som hästen genomgår. Dock krävs fler studier som specifikt undersöker fastans samband med postoperativ kolik för att kunna säkerställa dess verkan.

5.1.2.1. Riskfaktorer för utvecklande av postoperativ kolik

5.1.2.1.1. Preoperativ fasta

I en majoritet (68,9 %) av fallen i Senior *et al.* (2010) studie, kunde man inte fastställa en exakt orsak till varför patienten drabbades av kolik. I övriga fall så var grovtarmsförstoppning den vanligaste diagnosen. Det ansågs sannolikt bero på avstannad motorik i tarmen som skett under operationen och att det medfört den

kvarvarande ingestan i tarmen att packats ihop och orsaka förstoppning. Med anledning av detta fynd ansåg Senior *et al.* (2010) det lämpligt att fasta hästar inför operation, för att säkerställa att det fanns så lite foder som möjligt kvar i mag-tarmkanalen. Det finns viss problematik kring Senior *et al.* (2010) diskussion då de resonerar att en längre preoperativ fasta bör minska risken för kolik även om de själva lyfter längre fasta som orsak till kolik, utifrån vad tidigare studier kommit fram till.

Delar av diskussionen i studien av Senior *et al.* (2010) går i linje med studien av Bailey *et al.* (2016) där förekomsten av postoperativ kolik specifikt undersöktes hos hästar som inte fastat inför operation. I studien var andelen hästar som utvecklade postoperativ kolik lägre än, till författarnas kännedom, någon tidigare genomförd studie som inkluderat en större del av operationstyper (bukoperationer exkluderade). Dessa resultat som möjliggör preoperativ fasta som en riskfaktor för postoperativ kolik går emot rekommendationerna på 6 till 12h fasta som gäller idag (Taylor & Clarke 2007; Muir & Hubbell 2009). Enligt författarnas kännedom så har inga liknande studier till Bailey *et al.* (2016) genomförts. Detta gör det svårt att dra några konkreta slutsatser då det är en enskild studie. Fler studier som specifikt undersöker den preoperativa fastans koppling till utvecklandet av postoperativ kolik krävs för att säkerställa dess samband hos häst.

I studien av Bailey *et al.* (2016) framgår det inte hur stor mängd foder hästarna utfodras med vid varje utfodringstillfälle, som skedde två gånger per dag. Bailey *et al.* (2016) skriver i sin diskussion att hästarna i studien inte fastat 6 till 12h inför operation utan att de har behållit sin normala diet och utfodringsrutin. Det är en stor brist i studien att det inte framgår hur stor mängd hästarna utfodras med eller hur länge de haft kvar foder. Det kan antas att hästarna fått en stor mängd foder vid varje utfodringstillfälle och därmed haft kontinuerlig tillgång till foder då de skriver att ingen fasta har skett. En annan brist i studien av Bailey *et al.* (2016) är att det inte fanns någon kontrollgrupp med hästar som fastat preoperativt. Att efterlikna förhållandena från en annan studie anses inte vara tillräckligt för att kunna dra några konkreta slutsatser. Bailey *et al.* (2016) jämför sina resultat med en studie av Jago *et al.* (2015) som undersökte orsaken hos dödsfallen efter generell anestesi hos 1021 hästar. Studierna hade liknande förhållanden gällande antal studerade fall, att endast en klinik inkluderades samt att liknande anestesi-protokoll användes. Det som främst skiljde studierna åt var de preoperativa utfodringsrutinerna, där hästarna i studien från Jago *et al.* (2015) fastat över natten preoperativt. Andra skillnader var val av antimikrobiella medel, den kirurgiska anläggningen samt den geografiska platsen. Andel hästar som i Jago *et al.* (2015) utvecklade postoperativ kolik var hela 10,5 %.

Lägsta andelen hästar som, enligt författarnas kännedom, utvecklade postoperativ kolik i en studie som fastställt hästarna preoperativt är 2,8 % och utfördes av Senior *et al.* (2004). Denna studie inkluderade dock endast ortopediska ingrepp och att jämföra resultaten med Bailey *et al.* (2016) studie som inkluderade flertalet olika kirurgiska ingrepp är inte optimalt. Den studie som, enligt författarnas kännedom, är mest jämförbar med Bailey *et al.* (2016) studie med avseende på vilka typer av ingrepp som inkluderades är studien av Senior *et al.* (2010). I Senior *et al.* (2010) studie utvecklade 5,2 % av hästarna kolik.

Studien av Reinprecht *et al.* (2007), som undersökte metaboliska och kliniska effekter hos preoperativt fastande, undersöker inte orsaken till det minskade mag- och tarmljudet eller till varför det kan dröja upp till 24h innan mag- och tarmljudet återvänder till det normala efter avslutad operation. Därför är det svårt att dra någon konkret slutsats av den preoperativa fastans påverkan på mag- och tarmljudet i samband med operation.

5.1.2.1.2. **Operationsfaktorer**

Risken för att utveckla kolik har i flera studier visat sig skilja mellan olika operationstyper (Senior *et al.* 2004; Andersen *et al.* 2010; Nelson *et al.* 2013). Dock är detta oundvikligt då olika operationstyper skiljer sig på väldigt många olika plan. Senior *et al.* (2004) visade att tiden på dygnet för operationen utgjorde en riskfaktor. Detta kan ha påverkats av att majoriteten av hästarna som opereras under nattetid mellan kl:17.00-09.00 troligtvis var akutfall. Till skillnad från de hästar som opereras mellan kl:09.00-17.00, där majoriteten troligtvis var inplanerade operationsfall. Hästarna som sövs akut är möjligen i sämre allmäntillstånd än de hästar som är inplanerade under dagtid vilket kan ha påverkat resultatet. Senior *et al.* (2004) lyfter att andra faktorer kan ha påverkat utfallet men nämner specifikt att fasta inte var en av dessa.

5.1.2.1.3. **Hästens individuella förutsättningar**

Många individuella förutsättningar hos hästar har visat sig vara riskfaktorer för att utveckla kolik. Däremot har de inte visats vara riskfaktorer för utvecklandet av postoperativ kolik. (Tinker *et al.* 1997b; Andersen *et al.* 2010; Senior *et al.* 2010; Bailey *et al.* 2016) Att fortsätta studera sambandet mellan hästens individuella förutsättningar och utvecklandet av postoperativ kolik är av stort intresse. En ökad och bättre förståelse och kunskap kring riskfaktorerna för utvecklandet av postoperativ kolik kan hjälpa att minska dess förekomst. Genom att studera dessa individuella förutsättningar så kan man förebygga eller motverka att hästar utvecklar postoperativ kolik och utsätts för onödigt lidande.

5.1.2.1.4. Anestesirelaterade faktorer

Olika läkemedel ökar risken för postoperativ kolik (Andersen *et al.*, 2010; Senior *et al.*, 2004). Dock så är användning av vissa läkemedel oundvikligt under anestesi. Men fler studier kring olika läkemedels påverkan på postoperativ kolik skulle kunna möjliggöra motiveringar till att välja vissa läkemedel över andra. Då fokus för kandidatarbetet låg på utfodringsrutiner och tiden för projektet var begränsad var inte en fördjupning inom detta område möjlig.

En parameter som var intressant gällande utvecklandet av postoperativ kolik var reducerad rektaltemperatur (Nelson *et al.* 2013). Detta då rektaltemperatur, enligt författarnas kännedom, oftast inte mäts postoperativt. Dock framgår det inte tillräckligt tydligt om reducerad rektaltemperatur är en riskfaktor och därmed kan motverkas genom att exempelvis hålla hästen varm. Alternativt att det är en följd av att hästen är på väg att utveckla postoperativ kolik. Flertalet av de parametrar som lyfts som riskfaktorer skulle behöva studeras vidare. Detta för att säkerställa dem som riskfaktorer och inte som symptom på kolik.

5.1.3. Sammanfattning

Facklitteraturen har ganska få rekommendationer för de preoperativa utfodringsrutinerna. Ändå är preoperativ fasta sedan länge en väletablerad rutin inför anestesi (Jones *et al.*, 1991). Utfodring av hästar och kunskapen kring deras mag-tarmkanal är relativt välstuderad (Coumbe, 2001; Coverdale, 2016). Att den preoperativa fastan inte blivit ifrågasatt eller att dess påverkan på postoperativa komplikationer inte blivit mer studerad är enligt författarna förvånande.

5.1.4. Metoddiskussion

De flesta studier som gjorts gällande utvecklandet av postoperativ kolik på häst har enbart inkluderat hästar som genomgått någon form av bukoperation (Senior *et al.* 2010). Detta lämnar ett stort mörkertal gällande hästar som inte genomgår denna typ av operation. I studierna från Senior *et al.* (2010) och Bailey *et al.* (2016) är hästar som genomgått bukoperation exkluderade och täcker därför in ett helt annat spann av patienter som exempelvis inte inkommit eller sökt för eventuella kolikproblem från början.

Det fanns få studier att tillgå från de databaser som användes till litteraturstudien. Fler relevanta studier hade eventuellt kunnat hittas om fler databaser inkluderats. Flertalet av de relevanta artiklarna hittades genom referenslistor och större genomgång av relevanta referenslistor hade eventuellt kunnat bidra till att fler relevanta artiklar påträffats. Antalet relevanta artiklar hade kunnat öka om kolikhästar inkluderats i studien, detta hade dock ändrat syftet för studien.

5.2. Enkätstudie

Enkäten besvarades av respondenter från samtliga av de sex tillfrågade klinikerna och datan erhållen från enkäten hanteras som kvalitativ. Klinikerna var utvalda då de utför operationer samt hade någon typ av stationärvårdsavdelning. Författarna har dragit slutsatsen att resultatet från enkäten är en bra representation av de större hästklinikerna i Sverige. Samtliga respondenter hade en stor arbetslivserfarenhet, minst 10år, vilket ger ett stort förtroende för deras erfarenhet vid de frågor där respondenterna själva fick beskriva sina upplevelser. Omvårdnaden av hästar pre- och postoperativt utförs oftast av djurvårdare eller legitimerade djursjukskötare. Majoriteten av respondenterna, fem av sex, var legitimerade djursjukskötare vilket ger en indikation på att enkäten besvarats av personer med god inblick i klinikernas pre- och postoperativa omvårdningsrutiner.

5.2.1. Klinikernas rutiner

5.2.1.1. *Interna rutiner*

Inget samband fanns mellan antalet hästar som sövdes per vecka och antalet operationsdagar, vilket inte var förväntat. Detta ledde till funderingar kring respondenternas tolkning av enkäten, om syftet av frågorna framgick eller om missförstånd kan ha uppstått. Författarna tror att denna problematik hade kunnat undvikas om fler respondenter från varje klinik inkluderats alternativt om frågorna formulerats på ett tydligare sätt.

5.2.1.2. *Preoperativa utfodringsrutiner*

Resultatet gällande de preoperativa utfodringsrutinerna var relativt lika mellan samtliga kliniker. Majoriteten av klinikernas utfodringsrutiner bestod av kvällsfodring natten innan operation och ingen frukost på operationsdagen. Utfodringsrutinerna medförde därför en preoperativ fasta i ungefär 8 till 12h, vilket är inom spannet för litteraturens rekommendationer på 6 till 12h (Muir & Hubbell 2009; Mair 2013). Tre av dessa kliniker, respondent 2, 5 och 6, inkluderade endast fasta i sina preoperativa utfodringsrutiner. Att inga rutiner gällande utfodringen av kraftfoder eller andra tillskott var inkluderade var förvånande. Kännedomen gällande passagehastigheten stråfoder jämfört med koncentrat trodde författarna var känt ute på klinikerna. Flera studier har även visat att koncentrat leder till en högre produktion av VFA, laktat och gas i mag-tarmkanalen (Zebeli *et al.* 2015). Dock beskrev inte samtliga respondenter utfodringsrutinerna på detaljnivå och information kring kraftfoder kan ha därför ha missats.

Respondent 1,3 och 4 inkluderade borttagande av kraftfoder med undantag för blötläggningskraftfoder (som tillexempel mash eller betfor). Då hästar som har en begränsad tillgång till vatten löper större risk att drabbas av kolik (Archer &

Proudman 2006) så kan det anses vara motiverat att vid behov utfodra hästar preoperativt med blötlägningsfoder. Respondent 1 och 3 angav även att de minskar grovfodermängden och utfodrar vid fler tillfällen vilket är motiverat då studier (de Fombelle *et al.* 2004) har visat att det ökar passagehastigheten av foder genom mag-tarmkanalen.

Respondent 1 och 3 angav att de inför vissa operationer utfodrade hästarna med en tuss hö som frukost. Tyvärr specificerade inte dessa respondenter hur vanligt förekommande detta var eller vid vilka operationstyper som det gällde. Detta medförde att inga konkreta slutsatser kunde dras gällande detta. Genom mer specifika frågor i enkäten hade detta eventuellt kunnat undvikas. Dock hade fler detaljfrågor antagligen medfört en längre svarstid för enkäten vilket eventuellt hade kunnat bidra till en lägre svarsfrekvens.

Vissa respondenter lyfte i fritextsvaren information gällande laparoskopier eller andra stående ingrepp. Men då detta kandidatarbete endast omfattar allmän anestesi analyserades inte dessa resultat och lyfts därför inte vidare i diskussionen.

5.2.2. Postoperativ kolik

Samtliga kliniker angav att en viss andel hästar på deras klinik utvecklade postoperativ kolik. Den angivna frekvensen skiljde sig däremot stort mellan de olika klinikerna. Respondent 1 och 3, vilka representerade de kliniker vars preoperativa utfodringsrutiner ibland inkluderade en mindre giva grovfoder vid frukost, upplevde att frekvensen av postoperativ kolik var mycket sällsynt (1/10 000). Respondenterna 2 och 6, vars klinikers preoperativa utfodringsrutiner endast bestod av fasta, uppskattade frekvensen till vanlig (1/100) respektive vanlig (1/100) till mycket vanligt (1/10). Resultaten bygger endast på en enskild respondents egna upplevelser och inga slutsatser kan därför dras. Men det korrelerar eventuellt med den nyare studien av Bailey *et al.* (2016) där antalet hästar som drabbades av postoperativ kolik var lägre hos hästar som inte fastat preoperativt. Författarna vill dock förtydliga att detta endast är egna upplevelser från respondenterna och för att kunna utvärdera denna typ av information så behövs en större standardiserad studie genomföras.

5.2.3. Sammanfattning

Utifrån resultatet i litteraturstudien så finns det indikationer på att det kan finnas ett samband mellan preoperativa utfodringsrutiner och postoperativ kolik. Utifrån de studier som analyserades så nämner några av dem den preoperativa fastan (som är en del av de preoperativa utfodringsrutinerna) som en potentiell riskfaktor till att hästar utvecklar postoperativ kolik (Senior *et al.* 2010; Bailey *et al.* 2016). Det

behövs dock fler studier för att säkerställa ett eventuellt samband och påvisa hur pass stor betydelse detta samband i sådana fall skulle kunna ha. Utifrån fler utförda studier gällande de preoperativa utfodringsrutinernas betydelse så skulle det då vara möjligt att se över och eventuellt revidera de rekommendationer och rutiner som praktiseras idag.

Resultatet från enkätstudien visade att majoriteten av klinikerna har som rutin att hästarna anländer dagen innan planerad operation. Enligt författarnas erfarenhet, har klinikerna oftast eget grovfoder vilket medför ett foderbyte för att hästarna när de kommer till kliniken. Utifrån resultatet från Müller *et al.* (2008) och Muhonen *et al.* (2009) studier bör detta inte störa hästarnas mag-tarmflora. Vilket är väldigt positivt då författarna anser att det inte hade varit genomförbart för klinikerna att låta hästarna äta sitt eget foder på klinikerna.

5.2.4. Metoddiskussion

Varje klinik representerades endast av en respondent vilket medför en stor osäkerhet. Resultatet hade troligtvis skiljt sig om fler respondenter från varje klinik inkluderats. Mer data hade kunnat uppnås om antalet respondenter från varje klinik varit större och detta hade även bidragit till en bättre representation av Sveriges största hästkliniker. En bättre representation av Sveriges hästkliniker hade även kunnat uppnås om fler kliniker varit inkluderade i studien. Om fler detaljfrågor inkluderats kring klinikernas preoperativa utfodringsrutiner hade troligtvis fler slutsatser kunnat dras. Dock hade det ökat tiden för att besvara enkäten vilket eventuellt kunnat medföra en lägre svarsfrekvens.

För att utvärdera förekomst av postoperativ kolik på svenska hästkliniker borde en annan typ av studie än en enkätstudie valts exempelvis en prospektiv standardiserad experimentell studie. Detta var dock inte genomförbart inom ramarna för denna kandidatuppsats. För att utvärdera detta skulle genomförande av en standardiserad studie krävt. Eventuellt skulle frågorna i enkätstudien gällande den upplevda frekvensen av postoperativ kolik kunnat exkluderas då de inte kunde generera några analyserbara resultat. Detta hade lett till en kortare enkät och mer fokus och fördjupande frågor gällande klinikernas utfodringsrutiner hade kunnat genomföras utan att påverka enkätens tidsåtgång.

6. Slutsats

Utifrån litteraturens rekommendationer gällande preoperativa utfodringsrutiner bör hästar fasta minst 6 till 12h preoperativt. Enligt flera studier ligger förekomsten av postoperativ kolik mellan 2,5 och 10,5 %. Icke fastande inför allmän anestesi har angetts vara en riskfaktor. En relativt ny studie, som inte fastade hästarna preoperativt, visade dock på en lägre andel hästar som utvecklade postoperativ kolik än tidigare studier. Detta är det enda studien, som till författarnas kännedom, specifikt utvärderat utvecklingen av postoperativ kolik hos icke fastade hästar. Både preoperativ fasta och icke fasta har därav potentiellt identifierats som en riskfaktor. Faktorer som i enskilda studier visat sig vara riskfaktorer för utvecklandet av postoperativ kolik är hästens individuella förutsättningar (till exempel ras), olika läkemedel, den postoperativa kroppstemperaturen, arteriella laktatvärdet, grad av smärta, tidigare historik av kolik samt tid på dygnet som operationen genomförs. På majoriteten av Sveriges stora hästkliniker består de preoperativa utfodringsrutinerna av fasta i 6 till 12h. Hos hälften av klinikerna ingick även borttagande av kraftfoder som ej är blötlägningsfoder. De preoperativa utfodringsrutinerna börjar 8 till 24h innan planerad operation. Respondenternas upplevelse av postoperativ kolik varierade stort.

I dagsläget finns inga tydliga rekommendationer för hur de preoperativa utfodringsrutinerna ska vara utformade. Fler studier krävs för att nya rutiner ska kunna tas fram och studierna bör inkludera en kontrollgrupp och en patientgrupp inom samma studie. Genom välanpassade preoperativa utfodringsrutiner bör det finnas en god möjlighet att risken för att utveckla postoperativ kolik kan minska och hästar besparas från ett onödigt lidande.

Referenser

- Andersen, M.S., Clark, L., Dyson, S.J. & Newton, J.R. (2010). Risk factors for colic in horses after general anaesthesia for MRI or nonabdominal surgery: absence of evidence of effect from perianaesthetic morphine. *Equine Veterinary Journal*, vol. 38 (4), pp. 368–374
- Archer, D.C. & Proudman, C.J. (2006). Epidemiological clues to preventing colic. *The Veterinary Journal*, vol. 172 (1), pp. 29–39
- Bailey, P.A., Hague, B.A., Davis, M., Major, M.D., Zubrod, C.J. & Brakenhoff, J.E. (2016). Incidence of post-anesthetic colic in non-fasted adult equine patients. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, vol. 57 (12), pp. 1263–1266
- Baker, J.R. & Ellis, C.E. (1981). A survey of post mortem findings in 480 horses 1958 to 1980: (1) Causes of death. *Equine Veterinary Journal*, vol. 13 (1), pp. 43–46
- Blaze, C.A., LeBlanc, P.H. & Robinson, N.E. (1988). Effect of withholding feed on ventilation and the incidence of regurgitation during halothane anesthesia of adult cattle. *American Journal of Veterinary Research*, vol. 49 (12), pp. 2126–2129
- Blikslager, A.T. (2019). Colic Prevention to Avoid Colic Surgery: A Surgeon's Perspective. *Journal of Equine Veterinary Science*, vol. 76, pp. 1–5
- Coenen, M., Kienzle, E., Vervuert, I. & Zeyner, A. (2011). Recent German Developments in the Formulation of Energy and Nutrient Requirements in Horses and the Resulting Feeding Recommendations. *Journal of Equine Veterinary Science*, vol. 31 (5), pp. 219–229 (Proceedings of the 2011 Equine Society Symposium)
- Coumbe, K. (ed.) (2001). *The equine veterinary nursing manual*. Oxford ; Malden, MA: Blackwell Science.
- Coverdale, J.A. (2016). HORSE SPECIES SYMPOSIUM: Can the microbiome of the horse be altered to improve digestion? 1,2. *Journal of Animal Science*, vol. 94 (6), pp. 2275–2281
- Edner, A.H., Nyman, G.C. & Essén-Gustavsson, B. (2007). Metabolism before, during and after anaesthesia in colic and healthy horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 49 (1), p. 34
- de Fombelle, A., Veiga, L., Drogoul, C. & Julliand, V. (2004). Effect of diet composition and feeding pattern on the prececal digestibility of starches from diverse botanical origins measured with the mobile nylon bag technique in horses 1. *Journal of Animal Science*, vol. 82 (12), pp. 3625–3634
- French, N.P., Smith, J., Edwards, G.B. & Proudman, C.J. (2010). Equine surgical colic: risk factors for postoperative complications. *Equine Veterinary Journal*, vol. 34 (5), pp. 444–449
- Gonçalves, S., Julliand, V. & Leblond, A. (2002). Risk factors associated with colic in horses. *Veterinary Research*, vol. 33 (6), pp. 641–652
- Hendrickson, D.A. (2008). Complications of Laparoscopic Surgery. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, vol. 24 (3), pp. 557–571

- Hendrickson, D.A. (2012). A Review of Equine Laparoscopy. *ISRN Veterinary Science*, vol. 2012, pp. 1–17
- Jago, R.C., Corletto, F. & Wright, I.M. (2015). Peri-anaesthetic complications in an equine referral hospital: Risk factors for post anaesthetic colic. *Equine Veterinary Journal*, vol. 47 (6), pp. 635–640
- Jansen, W.L., Cone, J.W., Geelen, S.N.J., Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., Van Gelder, A.H., Oude Elferink, S.J.W.H. & Beynen, A.C. (2007). High fat intake by ponies reduces both apparent digestibility of dietary cellulose and cellulose fermentation by faeces and isolated caecal and colonic contents. *Animal Feed Science and Technology*, vol. 133 (3–4), pp. 298–308
- Jansson, A. (2013). *Utfodringsrekommendationer för häst*. (289). Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet; Institutionen för husdjurens utfodring och vård.
- Jones, R.S., Edwards, G.B. & Brearley, J.C. (1991). Commentary on prolonged starvation as a factor associated with post operative colic. *Equine Veterinary Education*, vol. 3 (1), pp. 16–18
- Julliand, V., De Fombelle, A. & Varloud, M. (2006). Starch digestion in horses: The impact of feed processing. *Livestock Science*, vol. 100 (1), pp. 44–52
- Mair, T. (2013). Feeding management pre- and post-surgery. *Equine Applied and Clinical Nutrition*. Elsevier, pp. 607–617.
- Muhonen, S., Julliand, V., Lindberg, J.E., Bertilsson, J. & Jansson, A. (2009). Effects on the equine colon ecosystem of grass silage and haylage diets after an abrupt change from hay1. *Journal of Animal Science*, vol. 87 (7), pp. 2291–2298
- Muir, W.W. & Hubbell, J.A.E. (eds.) (2009). *Equine anesthesia: monitoring and emergency therapy*. 2nd ed. St. Louis, Mo: Saunders/Elsevier.
- Müller, C.E., von Rosen, D. & Udén, P. (2008). Effect of forage conservation method on microbial flora and fermentation pattern in forage and in equine colon and faeces. *Livestock Science*, vol. 119 (1–3), pp. 116–128
- Nelson, B.B., Lordan, E.E. & Hassel, D.M. (2013). Risk factors associated with gastrointestinal dysfunction in horses undergoing elective procedures under general anaesthesia: Risk factors for gastrointestinal dysfunction following elective anaesthesia. *Equine Veterinary Journal*, vol. 45, pp. 8–14
- Penell, J.C., Egenvall, A., Bonnett, B.N., Olson, P. & Pringle, J. (2005). Specific causes of morbidity among Swedish horses insured for veterinary care between 1997 and 2000. *Veterinary Record*, vol. 157 (16), pp. 470–477
- Proudman, C.J., Smith, J.E., Edwards, G.B. & French, N.P. (2010). Long-term survival of equine surgical colic cases. Part 1: Patterns of mortality and morbidity. *Equine Veterinary Journal*, vol. 34 (5), pp. 432–437
- Reinprecht, B., Hackl, S., Reisinger, R., Zickl, M., Spona, J., Stanek, C. & Zentek, J. (2007). Metabolic and clinical traits in horses undergoing feed deprivation for elective orthopaedic surgery. *Berliner Und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*, vol. 120 (3–4), pp. 134–140
- Rosenfeld, I. & Austbø, D. (2009). Effect of type of grain and feed processing on gastrointestinal retention times in horses1. *Journal of Animal Science*, vol. 87 (12), pp. 3991–3996
- Sadet-Bourgeteau, S., Philippeau, C. & Julliand, V. (2017). Effect of concentrate feeding sequence on equine hindgut fermentation parameters. *animal*, vol. 11 (7), pp. 1146–1152
- Senior, J.M., Pinchbeck, G.L., Allister, R., Dugdale, A.H.A., Clark, L., Clutton, R.E., Coumbe, K., Dyson, S. & Clegg, P.D. (2010). Post anaesthetic colic in horses: a preventable complication? *Equine Veterinary Journal*, vol. 38 (5), pp. 479–484

- Senior, J.M., Pinchbeck, G.L., Dugdale, A.H.A. & Clegg, P.D. (2004). Retrospective Study the risk factors and prevalence of colic in horses after orthopaedic surgery. *Veterinary Record*, vol. 155 (11), pp. 321–325
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2010). *Physiology of domestic animals*. 2. ed. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Taylor, P.M. & Clarke, K.W. (2007). *Handbook of equine anaesthesia*. 2nd ed. Edinburgh ; New York: Elsevier Saunders.
- Tinker, M.K., White, N.A., Lessard, P., Thatcher, C.D., Pelzer, K.D., Davis, B. & Carmel, D.K. (1997a). Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equine Veterinary Journal*, vol. 29 (6), pp. 448–453
- Tinker, M.K., White, N.A., Lessard, P., Thatcher, C.D., Pelzer, K.D., Davis, B. & Carmel, D.K. (1997b). Prospective study of equine colic risk factors. *Equine Veterinary Journal*, vol. 29 (6), pp. 454–458
- Van Weyenberg, S., Sales, J. & Janssens, G.P.J. (2006). Passage rate of digesta through the equine gastrointestinal tract: A review. *Livestock Science*, vol. 99 (1), pp. 3–12
- Zebeli, Q., Keßner, J., Kliseviciute, V. & Rijkenhuizen, A.B.M. (2015). Dietary Approaches to Optimize the Fasting Period Before Laparoscopic Surgery in Horses: An Overview. *Journal of Equine Veterinary Science*, vol. 35 (9), pp. 701–708

Tack

Stort tack till vår handledare Sanna Truelsen Lindåse för stöd och vägledning under hela projektets gång. Vi vill även rikta ett stort tack till alla hästkliniker som svarade på enkätstudien och därmed bidrog med värdefull information till projektet.

Bilaga 1 - Enkätstudien

Preoperativa utfodringsrutiner och postoperativ kolik

Denna enkät genomförs som en del av ett examensarbete på utbildningen för legitimerade djursjukskötare. Arbetet handlar om preoperativa utfodringsrutiner och dess samband med utvecklandet av postoperativ kolik. Hästar som opereras för kolik inkluderas inte i arbetet.

Enkätens syfte är att sammanställa hur de preoperativa utfodringsrutiner ser ut på de största hästkliniker i Sverige. Samt att undersöka hur djurhälsopersonal vid dessa kliniker upplever sambandet mellan preoperativa utfodringsrutiner och utvecklandet av postoperativ kolik.

Det går att backa i enkäten genom att trycka ”tillbaka” men enkäten går ej att ändra efter att den skickats in.

Vid frågor kontakta:

Caroline Lillkull, cell0002@student.slu.se (student)

Malin Williamsson, mnwi0004@student.slu.se (student)

Sanna Truelsen Lindåse, sanna.lindase@slu.se (handledare)

1. Medgivande

Enkätsvaren kommer att hanteras konfidentiell. Information om djursjukhus kommer att användas för jämförelser men namnen på djursjukhusen kommer att koda. Jämförelser mellan yrkeskategorier kan komma att göras men svaren kommer inte kunna kopplas till en enskild person.

- Jag deltar frivilligt i enkätstudien rörande sambandet mellan preoperativa utfodringsrutiner och utvecklandet av postoperativ kolik

2. Klinikinformation

Häst klinik

Vilken klinik/djursjukhus representerar du?

Arbetslivserfarenhet

Hur många år har du arbetat inom djursjukvården?

- <1 år
- 1–2,5 år
- 3–4,5 år
- 5–9,5 år
- 10–20 år
- >20 år

Yrkeskategori

Vilken jobbtitel har du?

- Leg Veterinär
- Leg Djursjukskötare
- Djurvårdare
- Annan titel:

3. Klinikinformation

Antal operationsdagar per vecka

Hur många dagar per vecka utför ni operationer?

Går att välja fler alternativ.

Ex: om ni utför operationer 1–2 dagar/vecka kryssar ni i både alternativ

1 dag/vecka samt alternativet *2 dagar/vecka*

- 1 dag/vecka
- 2 dagar/vecka
- 3 dagar/vecka
- 4 dagar/vecka
- 5 dagar/vecka
- 6–7 dagar/vecka

Antal sövningar per vecka

Uppskattningsvis hur många hästar söver er klinik per vecka?

- 0–3 hästar/vecka
- 4–6 hästar/vecka
- 7–9 hästar/vecka
- 10–12 hästar/vecka
- 13–15 hästar/vecka
- 16–18 hästar/vecka
- 19–21 hästar/vecka
- >22 hästar/vecka

4. Preoperativa utfodringsrutiner

Har kliniken några preoperativa utfodringsrutiner?

Ex: att patienten fastas inför anestesi.

- Ja, vi anpassar utfodringen inför narkos
- Nej, vi har ingen anpassad utfodring inför narkos

5. Preoperativa utfodringsrutiner

Gäller för hästar som står på kliniken (stationärvårdavdelningen) inför operationsdagen.

När ändras utfodringsrutinerna inför narkos? (antal timmar)

Hur många timmar innan planerad operation?

- 1 h
- 2 h
- 3 h
- ...
- 46 h
- 47 h
- 48 h

Vad inkluderar era preoperativa utfodringsrutiner?

Fler alternativ kan väljas

- Fasta >12 h
- Fasta 8–12 h
- Fasta 6–8 h
- Fasta <6 h
- Ingen fasta/ foder tas bort vid premedicineringen
- Utfodring med grovfoder
- Mindre mängd grovfoder med vid fler utfodringstillfällen
- Utfodrande av kraftfoder
- Borttagande av alla kraftfoder
- Utfodring med kraftfoder men ENDAST blötlägningsfoder (ex. mash, betfor, mm.)
- Tillskott av olja
- Övriga rutiner

Fritext:

Här har du chans att med egna ord beskriva era preoperativa utfodringsrutiner

6. Utfodringsrutiner beroende på typ av operation

Anpassas de preoperativa utfodringsrutinerna efter typ av operation?

Skiljer sig den preoperativa utfodringen mellan ex: bukoperationer och artroskopier?

- Ja, vi anpassar den preoperativa utfodringen beroende på operationstyp
- Nej, vi har en generell preoperativ utfodringsrutin som gäller för alla narkoser

7. Utfodringsrutiner beroende på typ av operation

Anpassade preoperativa utfodringsrutiner

Hur skiljer sig de preoperativa utfodringsrutinerna mellan de olika operationstyperna?

Ex: 8h fasta vid bukoperationer. Ingen fasta vid artroskopier.

8. Preoperativa utfodringsrutiner

Gäller för hästar som kommer till kliniken på operationsdagens morgon.

Vilken information får djurägaren kring utfodringen inför en planerad operation?

Ex: information kring fasta, mm.

Fyll gärna in en kopia av informationen som skickas ut till djurägaren

9. Postoperativa komplikationer

I denna enkät fokuserar vi på den postoperativ komplikationen kolik som uppkommit efter en narkos/ operation som inte genomförts pga koliksymtom. OBS! Hästar vars operation skett pga kolik är därmed exkluderade.

Hur vanligt upplever du att hästar som sövs på er klinik drabbas av postoperativ kolik?

Hästar opererade för kolik är exkluderade.

Går att välja fler alternativ.

Ex: Om det upplevda sambandet är vanligt till mycket vanligt, kryssar ni både alternativ *vanligt (1/100)* samt alternativet *mycket vanligt (1/10)*

- Mycket vanligt (1/10)
- Vanligt (1/100)
- Sällsynt (1/1000)
- Mycket sällsynt (1/10 000)

10. Avslutning

Stort tack för att du deltagit i vår enkät!

Vid intresse av att veta mer kring sambandet mellan preoperativa utfodringsrutiner och utvecklandet av postoperativ kolik kommer arbetet publiceras på Epsilons öppna arkiv via SLU:s hemsida (www.slu.se).

Har du några frågor om enkäten kontakta:

Caroline Lillkull, cell0002@student.slu.se (student)

Malin Williamsson, mnwi0004@student.slu.se (student)

Sanna Truelson Lindåse, sanna.lindase@slu.se (handledare)

Tillägg

Här har du möjlighet att lägga till information som du tidigare inte fått möjlighet att lyfta.