



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap

Preoperativ luftvägsbedömning på hund inför orotrakeal intubering

*Preoperative airway assessment prior to canine orotracheal
intubation*

Milla Hansson & Iris Wickström

Examensarbete • 15 hp

Djursjukskötprogrammet

Institutionen för kliniska vetenskaper

Uppsala 2019

Preoperativ luftvägsbedömning på hund inför orotrakeal intubering

Preoperative airway assessment prior to canine orotracheal intubation

Milla Hansson & Iris Wickström

Handledare: Anneli Rydén, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Görel Nyman, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i djuromvårdnad

Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Kurskod: EX0863

Program/utbildning: Djursjukskötprogrammet

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2019

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

Nyckelord: Mallampati, Cormack-Lehane, luftväg, hund, skallform, intubering, pharynx, larynx, djuromvårdnad

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

Sammanfattning

Orotrakeal intubering är en vanligt förekommande procedur i samband med anestesi. Intubering görs av flera anledningar men framförallt för att upprätthålla fria andningsvägar och effektivt kunna tillföra patienten syrgas. Intubering är en riskfylld process som kräver både formell och reell kunskap hos personalen som intuberar, då misslyckad eller fördröjd intubering kan leda till allvarliga konsekvenser såsom hypoxemi och hypoxi. I dagsläget finns ingen utarbetad metod inom djursjukvården gällande preoperativ bedömning av hundars luftvägar i syfte att förutse svår intubering. Inom humansjukvården används olika metoder för preoperativ bedömning av patienters luftvägar. Två väl använda metoder inom humansjukvården är Mallampati-skalan (MGS) och Cormack-Lehane-graderingen (CL), som båda innebär en visuell bedömning av pharynx respektive larynx i syfte att förutse potentiellt svår intubering.

Detta kandidatarbete inom djuromvårdnad syftar till att skapa en graderingsskala för att bedöma luftvägarna inför intubering på hund. Till grund fanns MGS och CL som används för bedömning av pharynx respektive larynx på människa. En sådan graderingsskala skulle kunna innebära ökad patientsäkerhet och förhoppningsvis vara till stor hjälp för djursjukskötare i det kliniska arbetet. Inom humansjukvården utförs MGS på vaken patient, vilket inte är möjligt på hundar. Därför undersöktes även om svår intubering på hund kunde identifieras utifrån andra faktorer som kan bedömas på vaken hund såsom skullform, övervikt och kön. Möjlighet att dra liknelser mellan hundars kropps-konstitution och svår intubering skulle innebära att svår intubering kan upptäckas innan hundar sövs och personal kan därmed göra de extra förberedelser som behövs vid hantering av riskpatienter innan induktion.

En observationsstudie utfördes för att undersöka hur en graderingsskala för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund skulle kunna se ut samt om olika faktorer, såsom skullform, övervikt och kön, kan påverka intubering. Fotografier togs på hundarnas pharynx och larynx efter induktion, direkt innan intubering. Vidare antecknades information om hundarna i ett protokoll och svårighetsgrad av intubering (grad 1, 2 eller 3) skrevs ned. I studien observerades 34 hundar och efter exklusion återstod 27 hundar för bedömning. De återstående hundarna hade kompletta protokoll och det fanns fotografier av bedömbar kvalitet från 24 hundar. Både data från protokollet och fotografierna användes för att utforma en graderingsskala för bedömning av svårighetsgrad vid intubering på hund. Graderingsskalan utformades genom att modifiera CL, med beskrivning av svårighetsgrader i både text och bildform. Resultat från studien visade att hundar med brakycefal skullform var signifikant svårare att intubera jämfört med hundarna med dolikocefal skullform. Utöver skullform kunde inget samband upptäckas mellan övriga faktorer och svår intubering i denna studie.

Författarna till kandidatarbetet har en positiv inställning till att graderingsskalan kan vara till hjälp vid journalföring och underlätta det kliniska arbetet vid intubering av hund. Dock behöver betydligt fler hundar studeras för att utvärdera om skalan är funktionell eller om justeringar behöver göras för att i framtiden kunna använda graderingsskalan i den kliniska verksamheten.

Nyckelord: Mallampati, Cormack-Lehane, luftväg, hund, skallform, intubering, pharynx, larynx, djuromvårdnad

Abstract

Orotracheal intubation is a common procedure in conjunction with anesthesia and is often necessary during surgery. Intubation is performed for several reasons, such as ensuring a patent airway and administering oxygen. Intubation is a risky procedure whereas difficult or impossible intubation can lead to serious consequences such as hypoxemia and hypoxia. There are no methods described in the literature how anaesthesiologists routinely can predict difficult intubation in dogs. However various methods are routinely used in human health care. Mallampati grading scale (MGS) and Cormack-Lehane scoring system (CL) are two well-used methods in human-health. Both methods involve visual assessment of pharynx and larynx in order to predict potentially difficult tracheal intubation. Most of the methods used to predict difficult intubation on humans are performed when the patient is awake, whereas dogs need to be anesthetized in order to evaluate and predict difficult intubation. This bachelor thesis conducted an observation study with two purposes. The first aim was to create a grading system for dogs, with the purpose to predict the degree of difficult oro-tracheal intubation. Thus, the bachelor thesis also intended to find out whether difficult intubation in dogs could be identified based on factors such as shape of the skull, overweight and gender. Thereby difficult intubation could be detected before dogs are anesthetized.

The observation study was performed to investigate how a grading scale for assessing intubation difficulties in dogs could look like and how different factors could affect intubation. Information from 27 dogs was noted on a protocol and photographs on pharynx and larynx were taken on 24 dogs. Furthermore, the severity of intubation (grade 1, 2 or 3) from 27 dogs was also noted on the protocol. Both data from the protocol and photographs were used to design a grading scale. The grading scale was designed by modifying the CL, describing the difficulty levels in both text and visuals. Results from the study showed that dogs with brachycephalic skull were significantly more difficult to intubate compared to the dogs with dolichocephalic skull. No further connection could be detected between other factors and difficult intubation.

The grading scale needs to be evaluated before it is routinely used for predicting potentially difficult tracheal intubation in dogs. The authors of the bachelor thesis hope that this method can help anaesthesiologists to predict difficult intubation in dogs. Further studies with larger sample size is needed in order to evaluate possible covariance between factors as shape of the skull, overweight, gender and difficult intubation.

Keywords: Mallampati, Cormack-Lehane, airway, dog, skull shape, intubation, pharynx, larynx, veterinary nursing

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	7
Figurförteckning	8
Fackordlista	9
1 Inledning	11
1.1 Syfte och frågeställningar	12
2 Bakgrund	13
2.1 Preoperativ luftvägsbedömning på människa	13
2.1.1 Mallampati-skala	13
2.1.2 Cormack-Lehane-gradering	14
2.2 Preoperativ luftvägsbedömning på hund	14
2.2.1 Skallformer på hund	15
2.2.2 Övervikt	16
3 Metod och Material	18
3.1 Litteraturoversikt	18
3.2 Observationsstudie	18
3.2.1 Hundarna	19
3.2.2 Fotografier och protokoll	19
3.2.3 Preoxygenering	21
3.2.4 Inklusions- och exklusionskriterier	21
3.2.5 Statistisk analys	22
4 Resultat	23
4.1 Graderingsskala för hund	23
4.1.1 Fotografier av pharynx och larynx	27
4.2 Skallform	28
4.3 Övriga data från protokoll	30
5 Diskussion	31
5.1 Metod- och materialdiskussion	31
5.1.1 Protokoll och graderingsskala	31
5.1.2 Fotografering	32
5.1.3 Skallformer på hund	33

5.1.4	Intubering	34
5.1.5	Body Condition Score	34
5.1.6	Preoxygenering	35
5.2	Resultatdiskussion	36
5.2.1	Graderingsskala för hund	36
5.2.2	Brakyccefal skullform	38
5.3	Konklusion	40
	Referenslista	42
	Tack	45
	Bilaga 1. Protokoll	46

Tabellförteckning

Tabell 1. Graderingsskala för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund, intuberingsgrad 1	24
Tabell 2. Graderingsskala för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund, intuberingsgrad 2	25
Tabell 3. Graderingsskala för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund, intuberingsgrad 3	26
Tabell 4. BCS och kön i förhållande till svårighetsgrad vid intubering	30

Figurförteckning

<i>Figur 1.</i> Illustrering av larynx utseende hos en hund med intuberingsgrad 1.	24
<i>Figur 2.</i> Illustrering av larynx utseende hos en hund med intuberingsgrad 2.	25
<i>Figur 3.</i> Illustrering av larynx utseende hos en hund med intuberingsgrad 3.	26
<i>Figur 4.</i> Pharynx och larynx på hund med intuberingsgrad 1.	27
<i>Figur 5.</i> Pharynx och larynx på hund med intuberingsgrad 2.	27
<i>Figur 6.</i> Pharynx och larynx på hund med intuberingsgrad 3.	27
<i>Figur 7.</i> Svårighetsgrad vid intubering.	28
<i>Figur 8.</i> Cirkeldiagram som visar variationen av intuberingsgrad hos brakycefala hundar.	29
<i>Figur 9.</i> Cirkeldiagram som visar variationen av intuberingsgrad hos mesocefala hundar.	29
<i>Figur 10.</i> Cirkeldiagram som visar variationen av intuberingsgrad hos dolikocefala hundar.	29

Fackordlista

Apné = andningsuppehåll

Brakyccefal = kort huvudform

Canintand = hörntand

Desaturation = minskad syremättnad i blodet

Dolicocefal = lång huvudform

Dorsalt = i riktning mot ryggen

Dyspné = andnöd

Faucialpelare = bågarna framför och bakom tonsillerna

Glottis = ljudspringa, område i struphuvudet omfattande stämbanden

Hypoxemi = syrebrist i blodet

Hypoxi = syrebrist i vävnad

Incisiv = framtand

Induktion = stunden när patienten sövs

Laryngit = inflammation i struphuvudet

Larynx = struphuvud

Mesocefal = normal huvudform

Orotrakeal intubering = intubering via munhålan vidare ner i luftstrupen

Oxygensaturation = syremättnad i blodet

Pharynx = svalg

Proliferation = snabb ökning av antalet celler

Sternum = bröstben

Svår intubering = begrepp inom humansjukvården, när korrekt tubläge inte uppnåtts efter två till tre optimala intuberingsförsök

Svår luftväg = begrepp inom humansjukvården, förekommande vid svår intubering

Trakeit = inflammation i luftstrupen

Tyreoida = sköldkörtel

Ventralt = i riktning mot buken

1 Inledning

Orotrakeal intubering på hund är en vanligt förekommande procedur inom djursjukvården som föregås av induktion av anestesi, ofta inför operation. Intubering görs av flera anledningar, bland annat för att upprätthålla fria andningsvägar, skapa en säker tillförsel av oxygen och narkosgas samt vid behov kunna ventilerat patienten. Intubering är ett riskfyllt moment där faktorer såsom positionering av hunden, ljus och synlighet av larynx kan vara avgörande för om intuberingen blir lyckad eller inte. (Thomas & Lerche, 2017) Misslyckad intubering kan leda till komplikationer såsom trauma av mjuka gommen, traumatisk laryngit, trakeit, hypoxemi och hypoxi (Molina D & Garcia G, 2017). För lyckad intubering krävs bland annat att personal som intuberar har adekvat formell och reell kompetens (Thomas & Lerche, 2017).

I dagsläget finns ingen etablerad metod för utvärdering av hundars luftvägar inför intubering. Det är allmänt känt att det ofta innebär en större risk att intubera brakycefala hundar och därmed klassificeras de vanligen som riskpatienter vid intubering. Parametrar som bidrar till de brakycefala hundarnas ökade risk i samband med intubering är bland annat trång näsöppning, förlängd mjuk gom och smalare luftstrupe i jämförelse med mesocefala och dolikocefala hundar (Thomas & Lerche, 2017). I en studie av Molina och Garcia (2017) jämfördes svårigheter att intubera hundar med skallformerna brakycefal, mesocefal och dolikocefal. Vid utvärdering av hundarnas luftvägar utvärderades flera olika mätmetoder, som vanligen används inom humansjukvården. Resultaten visade att det var signifikant svårare att intubera brakycefala hundar jämfört med de övriga skallformerna. (Molina D & Garcia G, 2017) Utöver vetskapen om de brakycefala hundarnas urskiljande anatomi samt respirationsproblematik finns idag inget utarbetat tillvägagångssätt på hur svår intubering kan upptäckas på hund. Adamus med flera (2010) hävdar att metoder som förutser svår intubering på människa är betydelsefulla och författarna till det här kandidatarbetet menar att det även skulle vara av betydelse inom djursjukvården vid intubering på hund. Vid upptäckt av riskpatienter kan anestesiörer hantera patienterna säkert och försöka undvika att

svårigheter vid intubering uppstår (Adamus *et al.*, 2010). Således är det viktigt att utveckla rutiner och metoder kring preoperativ luftvägsbedömning på hund inför intubering; för att hjälpa djursjukskötare att förutse riskpatienter och på sikt öka patientsäkerheten inom djursjukvården.

1.1 Syfte och frågeställningar

Detta kandidatarbete inom djuromvårdnad syftar till att ta fram en graderingsskala av pharynx och larynx för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund. Följande frågeställningar är därför av intresse:

- Hur kan en graderingsskala med syfte att förutse svår intubering på hund utformas?
- Kan svår intubering hos hund associeras med faktorerna skallform, övervikt och kön?

Förhoppningen är att graderingsskalan kommer att utvärderas och sedan användas på kliniker i framtiden i samband med intubering. Eftersom hundars luftvägar inte kan undersökas på ett adekvat sätt i vaket tillstånd, som hos människor, vore det värdefullt att utreda om faktorer hos hunden såsom skallform, övervikt och kön, kan associeras med svår intubering.

2 Bakgrund

2.1 Preoperativ luftvägsbedömning på människa

Inom humansjukvården används olika metoder för att förutse svår intubering. Svensk Förening för Anestesi och Intensivvård (SFAI) har arbetat fram nationella riktlinjer för definition av svår intubering; ”Svår intubation föreligger när korrekt tubläge inte uppnåtts efter två till tre optimala intubationsförsök”. De har likaså riktlinjer för svår luftväg och beskriver att svår luftväg föreligger vid svår intubering. (SFAI, *Råd för hantering av svår luftväg*, u.å.) American Society of Anesthesiologists förklarar svår luftväg, och därmed svår intubering, på liknande sätt men tillägger att det är ett tillstånd som även beror på faktorer hos patienten, den kliniska miljön samt kompetensen hos personen som utför intuberingen (Apfelbaum *et al.*, 2013). Faktorer hos patienten som kan ha negativ inverkan vid intubering är bland annat övervikt och manligt kön (Nimmagadda *et al.*, 2017; SFAI, *Rekommendationer svår luftväg*, 2018).

Att inte lyckas upprätthålla kontroll över patientens luftvägar kan leda till mycket allvarliga konsekvenser, exempelvis hypoxemi (Davis & Olvera, 2017). Studier inom humansjukvården har visat att svår eller misslyckad intubering är en källa till sjuklighet och mortalitet (Adamus *et al.*, 2010).

2.1.1 Mallampati-skala

En av de vanligaste metoderna som används preoperativt inom humansjukvården i syfte att förutse svår intubering är Mallampati-skalan (MGS). MGS är ett graderingssystem där visuell bedömning av pharynx strukturer resulterar i en gradering som talar för hur svår intubering av en patient förväntas bli. (Adamus *et al.*, 2010) Pharynx, även kallat svalget, är området där inandningsluften som passerar genom både näsan och munhålan möts. Inom humansjukvården räknas

pharynx till de övre luftvägarna. (Haug *et al.*, 2007) Vid gradering av patienters luftvägar via MGS bedöms avståndet mellan tungbas och gom samt de anatomiska strukturerna gompene, mjuka gommen och faucialpelare. I MGS ursprungliga form graderades luftvägarna utifrån tre svårighetsgrader. Nuförtiden används den modifierade MGS med fyra svårighetsgrader, där grad ett och två innebär en förväntad lätt intubering medan tre och fyra anses innebära en svår intubering. (Samssoon & Young, 1987; Adamus *et al.*, 2010)

Trots att MGS är den mest frekvent använda metoden i syfte att förutse svår luftväg bör den inte användas som ensam metod (Adamus *et al.*, 2010). Flera studier tyder på att felbedömningar av patienters luftvägar lätt görs när MGS används självständigt eftersom andra anatomiska problem riskerar att inte upptäckas (Ilper *et al.*, 2018; Rosenstock *et al.*, 2006). I kombination med andra utvärderingsmetoder ger dock MGS en av nutidens mest pålitliga och relevanta riktlinjer (Ilper *et al.*, 2018).

2.1.2 Cormack-Lehane-gradering

Cormack-Lehane-graderingen (CL) är likt MGS en väl använd metod inom humansjukvården när syftet är att klassificera patienters luftvägar inför intubering. CL handlar om att åskådliggöra larynx med hjälp av ett laryngoskop och därefter gradera larynx utifrån en fyrgradig skala. (Krage *et al.*, 2010) Larynx, även kallat struphuvudet, är en struktur som förbinder svalget med luftstrupen. Enligt humansjukvården tillhör larynx nedre luftvägarna. (Haug *et al.*, 2007) Vid CL utförs en bedömning främst av glottis och epiglottis, där val av grad avgörs av hur stor del av de angivna strukturerna som är synliga. Även arybrosken och stämbanden ingår i bedömningen. I likhet med MGS innebär grad ett och två en lätt intubering medan grad tre och fyra tyder på svår intubering. CL har likt MGS modifierats och i dagsläget finns det en modifierad Cormack-Lehane-gradering (MCLS) som har fem graderingar istället för de ursprungliga fyra graderna. MCLS uppstod då CL inte upplevdes tillräcklig. (Torre *et al.*, 2018) På vissa håll i världen anses CL vara Gold Standard gällande luftvägsbedömning på människor, trots att metodens reliabilitet inte utvärderats fullt ut (Krage *et al.*, 2010).

2.2 Preoperativ luftvägsbedömning på hund

I dagsläget finns inga vedertagna metoder inom djursjukvården gällande utvärdering av hundars luftvägar inför intubering. De anatomiska strukturer som bedöms hos människa vid MGS och CL kan inte överföras direkt till hund eftersom hundar har en annan anatomisk uppbyggnad av både pharynx och larynx. Inom

humansjukvården utförs MGS på vaken patient medan CL genomförs på sövd patient med hjälp av laryngoskop. Att utföra metoder gällande luftvägsbedömning på vaken hund skulle innebära att hunden utsätts för en väldigt stressande situation (Packer & Tivers, 2015).

I studien av Molina och Garcia (2017) valde författarna att använda en modifierad MGS; omgjord för att passa vid luftvägsbedömning på hund. Strukturer som utvärderades var mjuka gommen, hårda gommen, tonsiller och epiglottis då dessa ansågs vara relevanta vid intubering. I samma studie användes även en modifierad variant av CL som var anpassad till hundar. CL inom humansjukvården graderar glottis och epiglottis som båda är anatomiska strukturer i larynx och syns vid laryngoskopering. (Molina D & Garcia G, 2017) Utöver studien av Molina och Garcia (2017) finns inga vetenskapliga studier som tyder på att modifierad MGS och CL använts på hund i klinisk verksamhet.

Förutom kännedom om luftvägarnas anatomi är det viktigt att personal som intuberar även har adekvat kunskap och kompetens om hur riskpatienter kan upptäckas i tid. Kunskap bör även finnas om vilka risker som intubering kan innebära samt hur problem som uppstått snabbt kan åtgärdas. (Thomas & Lerche, 2017) Möjlighet att förutse svår intubering på hund har potential att ge värdefull kunskap inom djursjukvården. Det skulle kunna möjliggöra för bättre hantering av riskpatienter och minska risken för hypoxemi associerad med svår intubering. (Adamus *et al.*, 2010)

2.2.1 Skallformer på hund

Idag finns över 400 hundraser världen över. Skillnader i rasernas skallform är både varierande och urskiljbara, vilket leder till att många raser definieras utifrån huvudets form. Inom humansjukvården delas skallformer in i tre kategorier; brakycefal, mesocefal och dolikocefal skallform. Schoenebeck och Ostrander (2013) har i sin artikel beskrivit dessa skallformer på hund. Signalement som är gemensamma för brakycefala hundraser är kort skallform, underbett och brett placerade samt ytliga ögonhålor. Motsatsen till den brakycefala gruppen är den dolikocefala gruppen som har lång huvudform. Dolikocefala raser tenderar att ha både smala och långsträckta nosar samt ögonhålor som är mindre vinklade framåt. Mesocefala raser bedöms ha normal huvudform. (Schoenebeck & Ostrander, 2013) Till de brakycefala raserna räknas bland annat mops, boxer och fransk bulldogg. Mesocefala raser är exempelvis labrador retriever, schnauzer och cocker spaniel medan klassiska dolikocefala raser är tax, greyhound och border collie. (Klaumann *et al.*, 2018)

Molina och Garcia (2017) nådde slutsatsen att hundar med brakycefal skallform är betydligt svårare att intubera jämfört med hundar som har mesocefal eller

dolicocefal skullform (Molina D & Garcia G, 2017). I litteraturen finns inget som tyder på att skullformerna brakycefal, mesocefal och dolicocefal uttryckligen används inom humansjukvården i samband med att försöka förutse svår intubering. Däremot kan tester utföras för att undersöka patientens skullform och därmed om risk för svår intubering föreligger. Vanligt förekommande metoder är övre läppbitprov och att mäta avståndet mellan sternum och tyreoidea. (Tremblay *et al.*, 2008) Vid övre läppbitprov bedöms patienten genom att observera om incisiverna i underkäken kan nå att bita ovanför den övre läpplinjen, på läpparna eller om patienten inte når läpparna alls. Att inte kunna nå läpparna alls bedöms som grad tre och tyder på svår intubering. (Faramarzi *et al.*, 2018) Metoden där avståndet mellan sternum och tyreoidea mäts syftar till att uppmärksamma ett kort avstånd vilket är korrelerat med svår intubering (Tremblay *et al.*, 2008).

2.2.2 Övervikt

Inom humansjukvården har flera källor konstaterat att överviktiga patienter riskerar att vara svåra att intubera (Juvin *et al.*, 2003; Nimmagadda *et al.*, 2017; *SFAI, Rekommendationer svår luftväg*, 2018), bland annat på grund av fettinlagring i mjukdelsvävnader i halsen (*SFAI, Rekommendationer svår luftväg*, 2018). Likaså löper överviktiga patienter större risk att drabbas av hypoxemi under apné eftersom syret konsumeras snabbare hos människor med övervikt (Nimmagadda *et al.*, 2017). Därmed upplevs överviktiga patienter vara de som har störst nytta av preoxygenering (Bignami *et al.*, 2019). Då övervikt kan vara en riskfaktor för svår intubering på människa är det enligt författarna till detta kandidatarbete relevant att undersöka om liknande risk kan finnas hos hund. Övervikt och fetma på hund kan förvärra olika sjukdomstillstånd såsom kardiovaskulära sjukdomar och respiratoriska svårigheter (Santarossa *et al.*, 2017). Body Condition Score (BCS) är en metod som ofta används vid bedömning av djurets kroppssammansättning och andel kroppsfett. Hullbedömningen görs genom palpation och visualisering av djuret från sidan samt ovanifrån. Egenskaper som bedöms är exempelvis möjlighet att palpera revben och om en tydlig midja kan ses. (Jeusette *et al.*, 2010) Höftben, ländrygg och buk är ytterligare områden som ingår i bedömningen av BCS. Bedömningen kan göras efter olika graderingsskalor men alla fokuserar i stort sett på samma områden av djurets kropp genom beskrivningar och även bilder på de olika graderna. En skala som vanligen används vid hullbedömningen är en skala på 1–9 poäng. Vid användning av skalan innebär poäng 1–3 att djuret är underviktigt medan 4–5 är idealvikt. En BCS på 6–7 klassificeras som övervikt och 8–9 bedöms som fetma. (Santarossa *et al.*, 2017)

Hundrasers utseende varierar mycket och därför kan det vara svårt att ge en rättvis och korrekt bedömning av rasens kroppssammansättning om alla raser

bedöms utifrån samma BCS-skala. Studien av Jeusette med flera (2010) hävdar att det skulle vara av betydelse att utgå från en BCS-skala som vid hullbedömningen tar hänsyn till hundens ras och hur rasen är menad att se ut. Alla hundraser kan inte följa en och samma skala då rasernas proportioner skiljer sig mycket från varandra. (Jeusette *et al.*, 2010) Avdelningen för veterinärmedicin på Cambridge Universitet har utformat en BCS-skala med avseende för rasen mops eftersom mopsar ibland är svåra att bedöma utifrån den BCS-skala som anses vara standard (University of Cambridge, *Body Condition Score in pugs*, 2017). Nackdelar med metoden BCS är att den är subjektiv samt att endast kroppsfett bedöms och inte andel muskler. Fördelar med metoden är att den är icke-invasiv, billig och enkel att utföra. (Santarossa *et al.*, 2017)

3 Metod och Material

3.1 Litteraturöversikt

Sökningar efter relevant litteratur och artiklar utfördes för att samla information till kandidatarbetets inledning och bakgrund. Sökningarna gjordes i databaserna Web of Science, PubMed och Primo. Sökord som användes var följande; mallampati, cormack, lehane, scale, canine, dog*, trache*, endotracheal intubation, laryngoscop*, dimension*, skull, brachy*, dolicho*, intubation, preoxy*, anesthesia, airway och body condition score. Slutligen valdes 20 artiklar ut varav 8 var artiklar om hundar. Många artiklar hittades via referenslistor hos valda artiklar som behandlade samma ämne och var vetenskapligt granskade.

Utöver vetenskapliga artiklar användes relevant kurslitteratur. Även två dokument med nationella riktlinjer för handläggning av svår luftväg inom humansjukvården hämtad från Svensk Förening för Anestesi och Intensivvård (SFAI) användes vid kandidatarbetets litteratursökning.

3.2 Observationsstudie

Kandidatarbetet bestod av två delar. I den första delen jämfördes fotografier av pharynx och larynx med olika svårighetsgrader vid intubering i syfte att skapa en graderingsskala. Den andra delen fokuserade på protokollets innehåll i jämförelse med svårighetsgrad vid intubering. Data insamlades under perioden 2019-02-18 till 2019-03-06 på operationsavdelningen på Universitetsdjursjukhuset (UDS) smådjursavdelning i Uppsala via en observationsstudie. Hundarna valdes ut slumpmässigt. Efter att 34 hundar observerats återstod 24 hundar med bedömbara fotografier på pharynx och larynx samt 27 hundar med korrekt ifyllda protokoll. Sammanfattningsvis uteslöts 10 hundar (29%) ur kandidatarbetets första del och 7 hundar (21%) valdes bort ur kandidatarbetets andra del.

3.2.1 Hundarna

Samtliga hundar som inkluderades i observationsstudien var patienter på djursjukhuset. Djurägarna hade gett sitt medgivande genom underskrift på en ansvarsförbindelse som inkluderade att studenter deltog i den kliniska verksamheten. Utöver det fanns även ett generellt etiskt tillstånd som inkluderade kandidatarbetets observationsstudie. Av hundarna som inkluderades i studien var 86% inbokade på rutinoperationer såsom kastrering, artroskopi och olika tandbehandlingar. Övriga hundar (14%) besökte djursjukhusets operationsavdelning på grund av akuta orsaker. Akuta fall definierades vara hundar som besökte djursjukhusets akutmottagning och åtgärdades på operationsavdelning samma dag. Hundarna som besökte akutmottagningen men åtgärdades på operationsavdelningen en eller flera dagar senare räknades inte som akuta fall i studien.

Hundraser som inkluderades i studien varierade och de flesta raser representerades av en individ. Labrador retriever och mops var de hundraser som återfanns flest gånger med tre individer vardera. Åldern varierade från 9 månader till 12 år och 55% var tikar och 45% hanhundar.

3.2.2 Fotografier och protokoll

Hundarnas pharynx och larynx fotograferades med en mobilkamera efter induktion av anestesi i direkt anslutning till intuberingen. Hundarna var positionerade på ett operationsbord på operationsavdelningen. Positionering på bordet valdes utefter personalens önskemål, huvudet var upplyft och halsen utsträckt av medhjälpare. Samma medhjälpare höll ett grepp över nosryggen för att underlätta öppning av hundarnas mun. Hundarnas tungor sträcktes ut rakt fram mellan canintänderna. Första fotografiet togs på pharynx med hjälp av punktljus från en justerbar lampa med fäste i taket. Därefter togs fotografier på larynx när laryngoskop med rakt blad användes. Laryngoskopet applicerades så att tungbasen sänktes och gav möjlighet att tydligt visualisera hela larynx. Antalet fotografier som togs per hund varierade fram tills dess att fotografen ansåg sig fått bilder som var möjliga att bedöma.

Medan en av författarna till kandidatarbetet ansvarade för fotografering av pharynx och larynx, fokuserade den andra på att dokumentera i protokollet som utformats för kandidatarbetet (Bilaga 1). Följande uppgifter antecknades i protokollet: ras, kön, ålder, vikt (kg), BCS i skala 1–9, val av läkemedel för induktion och positionering vid intubering. Därutöver noterades hundens skallform (brakyccefal, mesocefal, dolikocefal), om laryngoskop och/eller ledare användes vid intubering, storlek på endotrakealtub samt svårighetsgrad vid intubering.

Svårighetsgrad vid intubering definierades på följande sätt:

- Intuberingsgrad 1 innebar intubering där inga justeringar krävdes för lyckad intubering. Laryngoskop och/eller ledare fick användas med kravet att de användes från intuberingens början och inte inkluderades efter påbörjad intubering.
- Intuberingsgrad 2 innebar måttlig svårighet vid intubering och medförde någon form av justering av tubens position innan intuberingen lyckades och/eller att det krävdes upp till två intuberingsförsök och/eller att medhjälparen behövde ändra vinkel på hundens huvud.
- Intuberingsgrad 3 innebar svår intubering och innefattade intuberingar där minst tre försök krävdes för lyckad intubering, byte till mindre endotrakealtub eller att hjälpmedel såsom ledare och/eller laryngoskop användes efter påbörjad intubering.

Ras, kön, ålder och vikt antecknades utifrån vad som var inskrivet i hundarnas journaler. Vid behov kunde viktig information om hundarna antecknas i efterhand från patientjournalen. BCS bestämdes utifrån hullbedömning, främst när hundarna var placerade på förberedelsebordet.

Läkemedel för induktion antecknades efter att författarna till kandidatarbetet observerat vilket läkemedel hundarna inducerats med eller genom att fråga anestesören. Positionering av hunden vid intubering noterades efter lyckad intubering, med anledning av att anestesören vid ett antal tillfällen ändrade hundens position efter påbörjad intubering. Val av skallform baserades på hur den vetenskapliga artikeln av Klaumann med flera (2018) har valt att kategorisera hundraser (brakycefal, mesocefal och dolikocefal). Vid tillfällen där hundar inte kunde anses som rastypiska och därmed svåra att kategorisera i skallform, fotograferades hundarnas huvud i lateral projektion. Fotografierna granskades sedan i efterhand och hundarna delades in efter skallform. När laryngoskop eller ledare användes gjordes en notering i protokollet, med tillägg om de användes från start eller efter påbörjad intubering. Storlek på endotrakealtub noterades efter lyckad intubering, då anestesören ibland fick byta till en större alternativt mindre endotrakealtub vilket noterades i protokollet.

Protokollet utgjordes även av en kolumn för övriga noteringar där information såsom orsak till narkos, om akutfall förelåg och vem som intuberade hunden antecknades. Personal som intuberade hundarna var främst legitimerade djursjukskötare och veterinärer samt erfarna veterinär- och djursjukskötarstudenter.

3.2.3 Preoxygenering

Preoxygenering utfördes under tre till fem minuter när hundarna låg på förberedelseavdelningen innan induktion. Alla hundar som deltog i observationsstudien preoxygenerades, bortsett från en hund. Den hunden var inte möjlig att preoxygenera med anledning av att den sövdes på en bår följt av förflyttning till UDS bilddiagnostiska avdelning.

För att få en uppfattning om hur långt avbrott av syretillförsel som fotograferingen av pharynx och larynx orsakade, utfördes tidtagning från det att preoxygenering upphörde, tills dess att hunden var fotograferad, intuberad och ansluten till narkosapparat med oxygentillförsel. Tiden togs med hjälp av ett stoppur och antecknades i protokollets kolumn för övriga noteringar. Mediantiden det tog från upphörande av preoxygenering till uppkoppling på narkosapparat var 119 (80–159) sekunder. Av den tiden utgjorde fotograferingen mediantiden 35 (20–50) sekunder.

3.2.4 Inklusions- och exklusionskriterier

Kandidatarbetets uppdelning i första delen gällande fotografering och andra delen med fokus på protokollet, medförde att inklusions- och exklusionskriterier krävdes för respektive del. Fotografierna skulle uppnå bra kvalitet där väsentliga strukturer i pharynx och larynx tydligt kunde urskiljas. Strukturer som ansågs väsentliga av pharynx var epiglottis, mjuka gommen och hårda gommen. Viktiga strukturer av larynx var glottis, arybrosk och om möjligt stämband. Fotografier exkluderades på grund av otillfredsställande bildkvalitet samt svårigheter att urskilja aktuella anatomiska strukturer. Kriteriet för protokollet var att alla kolumner var korrekt ifyllda och inte lämnades tomma. Kolumnen där intuberingsgrad 1, 2 eller 3 skulle antecknas var ett av kandidatarbetets viktigaste kriterier. Hundar som veterinär- eller djursjukskötarestudenter intuberade för första gången under handledning av erfaren personal exkluderades ur studien av anledning att intuberingsgrad var svårbedömt.

Kriterier som gällde för hela kandidatarbetet var att hundarna intuberades på UDS operationsavdelning för smådjur samt att hundarnas allmäntillstånd bedömdes stabilt. Hundar fotograferades inte vid situationer där det inte ansågs etiskt försvarbart att fotografera pharynx och larynx innan intubering, i avseende att fotograferingen fördröjde tiden från induktion till intubering. Innan intubering av respektive hund tillfrågades djurhälsopersonalen om hundarnas tillstånd bedömdes stabilt och om fotografering av pharynx samt larynx kunde utföras. En hund med dyspné blev inte fotograferad då fotograferingen ansågs utgöra en risk för hundens välbefinnande. Ytterligare två hundar uteslöts ur studien på grund av att hundarnas

sjukdomstillstånd i munhålan innebar svår bedömning gällande val av intuberingsgrad.

3.2.5 Statistisk analys

Det insamlade datamaterialet sammanställdes i Microsoft Excel. Data analyserades i statistikprogrammet GraphPad Prism 5 (GraphPad Software, San Diego, USA). Eftersom data i studien inte var normalfördelade användes icke-parametrisk statistikberäkning. Kruskal-Wallis One-way ANOVA användes för signifikansprövning med en signifikansnivå satt till $p < 0,05$.

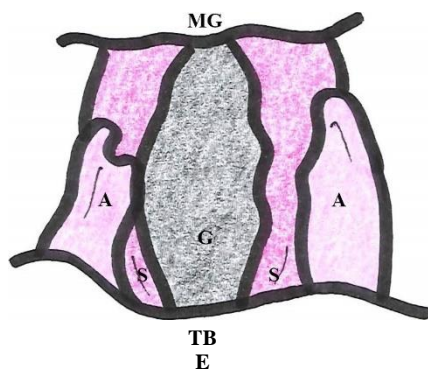
4 Resultat

4.1 Graderingsskala för hund

Vid sammanställning av fotografierna på pharynx och larynx, konstaterades att en graderingsskala av pharynx, likt MGS inom humansjukvården, inte skulle fylla lika stor funktion som en graderingsskala av larynx. Därför utformades endast en graderingsskala av larynx (tabell 1, 2 och 3 samt figur 1, 2 och 3), genom modifiering av CL, för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund.

Tabell 1. Graderingsskala för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund, intuberingsgrad 1

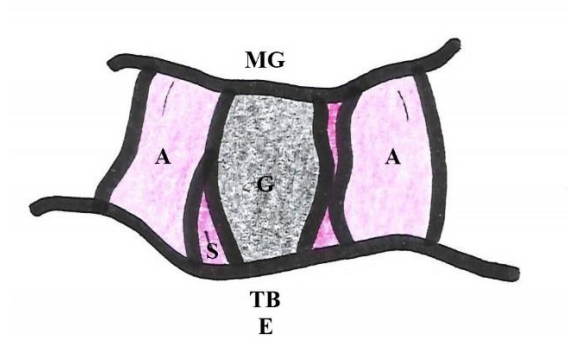
Intuberingsgrad 1 – lätt intubering	
Synliga strukturer i larynx, visualiseras med hjälp av laryngoskop	Glottis fullt synlig. Mjuka gommen kan skymma glottis något dorsalt. Arybrosk och eventuellt stämbanden synliga
Noteringar	Grad 1 innebär lätt intubering och medför att intuberingen lyckas vid första försöket. Position av djuret behöver inte justeras eller tubläget korrigeras. Personen som intuberar behöver inte backa med tuben för att göra ett nytt intuberingsförsök. Personal får använda hjälpmedel (laryngoskop eller ledare) från början för att få en tydligare visualisering av larynx men behöver inte hjälpmedel för att lyckas med intubering vid första försöket.



Figur 1. Illustrering av larynx utseende hos en hund med intuberingsgrad 1. Det mörka området glottis (G) omges av arybrosk (A). Vid intuberingsgrad 1 kan stämbanden (S) urskiljas ventralt. Larynx omsluts av mjuka gommen (MG) dorsalt och tungbasen (TB) samt epiglottis (E) ventralt.

Tabell 2. Graderingsskala för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund, intuberingsgrad 2

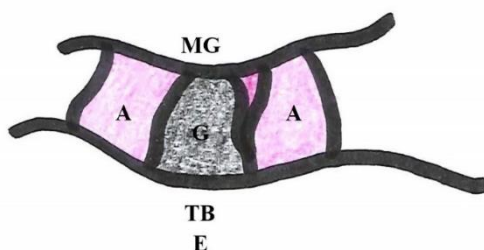
Intuberingsgrad 2 – måttlig svårighet vid intubering	
Synliga strukturer i larynx, visualisering med hjälp av laryngoskop	Glottis syns men skymms av mjuka gommen till viss del. Glottis något avsmalnad. Arybrosk syns och en liten del av stämbanden.
Noteringar	<p>Grad 2 innebär måttligt svår intubering. Vid grad 2 behövs ofta positionering av djuret eller tubläget korrigeras för lyckad intubering. Lyckad intubering sker efter max två intuberingsförsök (backar med tuben max en gång).</p> <p>Hjälpmedel (laryngoskop eller ledare) kan ha använts för att lyckas med intuberingen.</p> <p>Djuret kan vara grad 1 eller 3 beroende på yttre faktorer; positionering, ljus, användning av hjälpmedel, erfarenhet hos personal som intuberar, erfarenhet hos personal som håller i huvud och hals samt om djuret har fått tillräckligt med anestetika i induktionen.</p>



Figur 2. Illustrering av larynx utseende hos en hund med intuberingsgrad 2. Det mörka området glottis (G) omges av arybrosk (A) på varje sida. Vid intuberingsgrad 2 kan även stämbanden (S) urskiljas ventralt. Larynx omsluts av mjuka gommen (MG) dorsalt och tungbasen (TB) samt epiglottis (E) finns ventralt.

Tabell 3. Graderingsskala för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund, intuberingsgrad 3

Intuberingsgrad 3 – svår intubering	
Synliga strukturer i larynx, visualiseras med hjälp av laryngoskop	Inget eller endast viss del av glottis synligt. Mjuka gommen skymmer till stor del glottis. Arybrosken svåra att visualisera och skymms ofta av mjukdelsvävnad (ej mjuka gommen). Stämband syns sällan. Svårt att urskilja strukturer.
Noteringar	Grad 3 innebär svår intubering. Lyckad intubering inträffar efter tre eller flera intuberingsförsök. Följande åtgärder kan också göras: ändrad position av hunden eller byte till tub med mindre diameter. Hjälpmiddel (laryngoskop eller ledare) kan användas för att lyckas med intuberingen. Ofta är grad 3 beroende av samband mellan larynx utseende och andra faktorer såsom slemproduktion och sjukdomstillstånd.



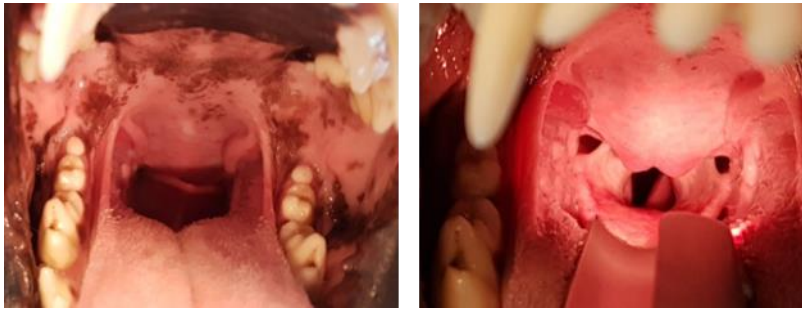
Figur 3. Illustrering av larynx utseende hos en hund med intuberingsgrad 3. Det mörka området glottis (G) omges av arybrosk (A) på varje sida. Larynx omsluts av mjuka gommen (MG) dorsalt och tungbasen (TB) samt epiglottis (E) finns ventralt.

4.1.1 Fotografier av pharynx och larynx

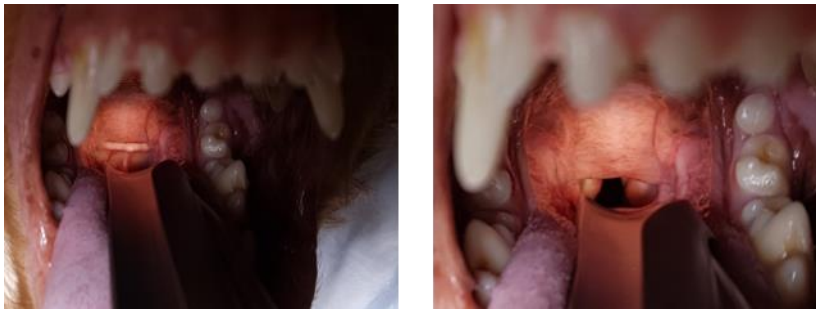
Nedan presenteras ett urval av fotografier som togs under observationsstudien (figur 4, 5 och 6). Fotografierna av pharynx (vänster) och larynx (höger), där respektive figur är representativt för respektive svårighetsgrad.



Figur 4. Pharynx och larynx på hund med intuberingsgrad 1.



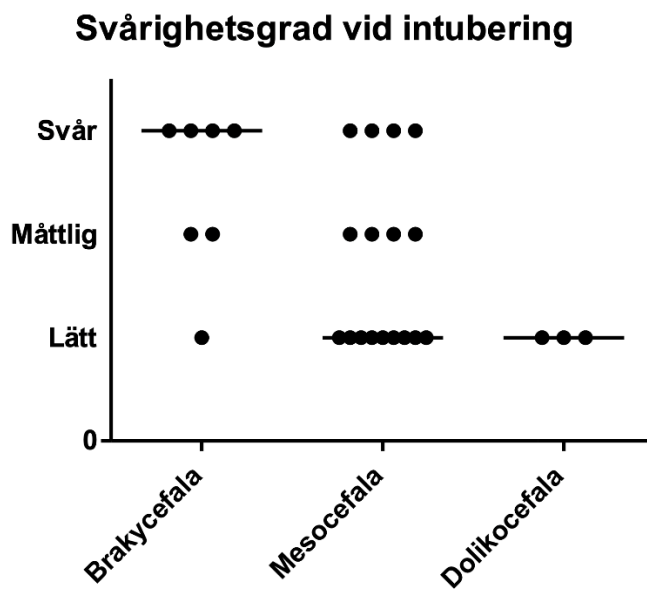
Figur 5. Pharynx och larynx på hund med intuberingsgrad 2.



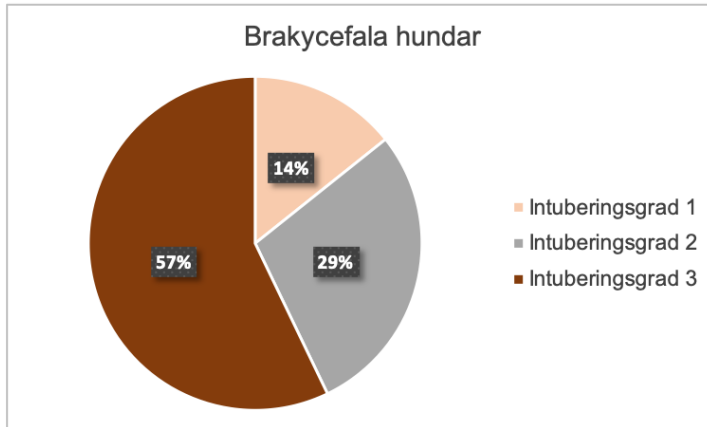
Figur 6. Pharynx och larynx på hund med intuberingsgrad 3.

4.2 Skallform

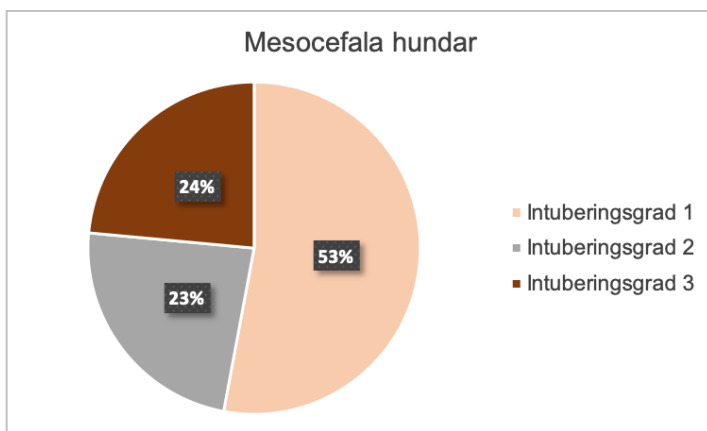
I observationsstudien ingick totalt 27 hundar, 7 (26%) med brakycefal skullform, 17 (63%) med mesocefal skullform samt 3 (11%) med dolikocefal skullform. Efter analys av data visade resultatet en signifikant skillnad mellan skullform och svårighetsgrad vid intubering där hundar med brakycefal skullform var svårare att intubera än hundar med dolikocefal skullform ($p < 0,05$). Ingen skillnad fanns mellan svårighet vid intubering vid mesocefal och dolikocefal skullform, eller mellan brakycefal och mesocefal skullform (figur 7). I ett cirkeldiagram (figur 8, 9 och 10) ges en visuell uppdelning av variation av svårighetsgrad vid intubering hos skullformerna.



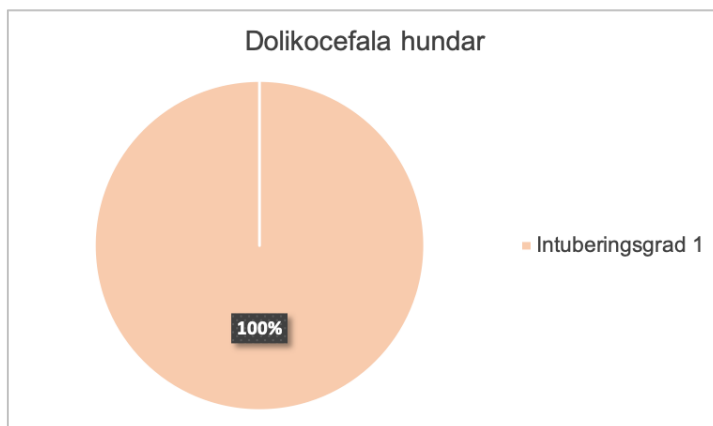
Figur 7. Svårighetsgrad vid intubering. Diagrammet visar antal hundar med respektive skullform som är representerade i de tre svårighetsgraderna samt medianvärdet som visas som ett streck för respektive grupp.



Figur 8. Cirkeldiagram som visar variationen av intuberingsgrad hos brakycéfala hundar.



Figur 9. Cirkeldiagram som visar variationen av intuberingsgrad hos mesocefala hundar.



Figur 10. Cirkeldiagram som visar variationen av intuberingsgrad hos dolikocefala hundar.

4.3 Övriga data från protokoll

Utöver skallform analyserades ytterligare faktorer som utgör del av kandidatarbetets frågeställning; BCS och kön. Inget samband kunde visas mellan de två nämnda parametrarna och svårighetsgrad vid intubering. I tabell 4 visas sammanställda data gällande BCS och kön.

Tabell 4. *BCS och kön i förhållande till svårighetsgrad vid intubering. BCS presenteras som medianvärde följt av lägsta och högsta värde inom parantes, medan kön hos hane respektive tik visas i procent*

	Intuberingsgrad 1	Intuberingsgrad 2	Intuberingsgrad 3
BCS	5 (5–7)	5,5 (4–8)	5 (4–8)
Kön hane	46%	17%	62%
Kön tik	54%	83%	38%

5 Diskussion

5.1 Metod- och materialdiskussion

I detta kandidatarbete inom djuromvårdad har en litteraturöversikt samt en observationsstudie genomförts. Litteraturöversikten har bidragit med bakgrundsinformationen och givit författarna en djupare förståelse för området intubering. Övervägande del av de vetenskapliga artiklar som använts och refererats till kommer från humansjukvården. Det har delvis inneburit att vissa ord har varit svåra att översätta för att passa djursjukvården. Ett exempel är begreppet svår luftväg som är ett vanligt uttryck inom humansjukvården och innefattar såväl maskventilation som intubering. Varken begreppet svår luftväg eller maskventilation används inom djursjukvården. Maskventilation används inte på hund, eftersom hundar med olika skullformer skulle behöva en specialutformad mask för att undvika läckage. Därför har fokus lagts på vad svår luftväg innebär för hund, vilket i det här arbetet definieras som svår intubering.

5.1.1 Protokoll och graderingsskala

Protokollet och graderingsskalan som användes för bedömning av svårighetsgrad vid intubering på hund är en modifierad skala som hämtats från en colombiansk artikel om intubering på hund (Molina D & Garcia G, 2017). Därutöver har artiklar från humansjukvården använts. Parametrarna som valdes att undersökas var främst baserade på faktorer som vanligen innebär svår intubering hos människa, exempel övervikt och manligt kön (*SFAI, Rekommendationer svår luftväg*, 2018). I tidigare studier på hund har övervikt och hanligt kön inte dokumenterats som predisponerande faktorer för svår intubering. Parametrarna har heller inte uteslutits som möjliga riskfaktorer och var därför intressanta att undersöka. Vissa parametrar i protokollet behövde justeras eller adderas efter att observationsstudien påbörjats.

En parameter som adderades var att svårighetsgrad vid intubering enligt en graderingsskala (1–3) skulle väljas. Från början räknades enbart antal gånger som tuben backades, vilket blev för osäkert som mått på svår intubering. De faktorerna som avgjorde om en hund tilldelades intuberingsgrad 1, 2 eller 3 gav författarna större säkerhet att hundarna i observationsstudien blev korrekt bedömda.

5.1.2 Fotografering

Vid de första intuberingarna fanns svårigheter vid fotografering av hundarnas pharynx och larynx, vilket bidrog till att fotografier av larynx från tio hundar exkluderades ur studien. De tio hundarna kunde ändå inkluderas i studiens andra del där man jämförde faktorerna skallform, övervikt och kön med svårighet vid intubering. Vid fotografering var det förutbestämt hur hunden skulle placeras och hur fotografiet skulle tas. Trots det skiljer sig fotografierna något mellan hundarna då positionering och personen som höll i hundens huvud och hals (medhjälpare) varierade mellan hundarna. Då hundarna var patienter på djursjukhuset, kunde position av hundarna inte väljas utefter önskan från författarna av studien, utan personalen beslutade vad som var bäst för hunden. Vidare kan hygien gällande fotografering av larynx diskuteras, då kameror i mobiltelefoner användes vid fotograferingen. Trots att författarna var noga med hygienens kring användning av mobiltelefonerna och såg till att de aldrig kom i kontakt med djurens slemhinnor, kan det inte uteslutas att telefonerna blev kontaminerade av hundarna. När misstanke om kontaminering uppstod rengjordes mobiltelefonerna i den mån det ansågs vara möjligt utan att orsaka telefonerna skada. I framtida studier där fotografier ska tas av hundars munhålor vore det önskvärt att använda kameror som kan rengöras i likhet med annan utrustning på ett djursjukhus av renlighetsgrad ren. En sådan renlighetsgrad kräver att föremålet är synligt ren, får endast användas på intakt hud och därmed inte vidröra slemhinna (*SVF:s riktlinjer för infektionskontroll inom smådjursjukvården*, 2012). För att möjliggöra sådan rengöring av en kamera kan det vara behövt att kameran omsluts av ett hölje bestående av engångsmaterial eller inte tar skada av rengöringsmedel.

Under observationsstudiens gång arbetade författarna tillsammans med varje fall och turades om att protokollföra och fotografera. Fotografering och anteckningar i protokollet skedde vid samma tidpunkt. Vid behov diskuterades bedömning av BCS, svårighet vid intubering samt hundens skallform. Att diskutera olika bedömningar under studiens gång kan ha bidragit till subjektivitet och inte gett möjlighet att testa protokollets inter-rater reliabilitet. Reliabilitet anger hur väl metoden ger upprepningsbara resultat, och inter-rater reliabilitet anger hur väl dessa resultat stämmer överens mellan flera olika observatörer. Det skulle ha varit fördelaktigt om författarna istället haft ett varsitt protokoll för att sedan jämföra

insamlade data. Då skulle författarna inte riskera att påverkas av varandras bedömningar och vid sammanställning av data hade resultatet blivit mindre subjektiv.

5.1.3 Skallformer på hund

Inom djursjukvården finns en generell uppfattning om att brakycefala hundar är svårare att intubera och det motiverade kandidatarbetets författare till att undersöka om svårighetsgrad vid intubering kan härledas till skallform. I artikeln av Packer och Tivers (2015) beskrivs brakycefala hundar som utmanande att intubera. Thomas och Lerche (2017) framställer däremot inte brakycefala hundar som svårare att intubera men beskriver dem som högriskpatienter i samband med anestesi och intubering. Vidare förklarar de att hundar med brakycefali har en ökad risk att drabbas av luftvägsobstruktion på grund av deras avvikande anatomi (Thomas & Lerche, 2017). För att möjliggöra undersökningen gällande skallform och svårighetsgrad vid intubering delades observationsstudiens hundar upp i skallformerna brakycefal, mesocefal och dolikocefal. En av observationsstudiens svagheter är metoden för indelning av skallform på hundarna. Då författarna till kandidatarbetet inte hade möjlighet att göra en objektiv mätning av hundarnas skallar kunde inte uppdelning av skallform ske baserat på skallindex, vilket görs i den vetenskapliga artikeln av Klaumann med flera (2018). Istället baserades val av skallform på hundens ras och den skallform som hundraser ofta har enligt information från vetenskapliga artiklar (Schoenebeck & Ostrander, 2013; Klaumann *et al.*, 2018). Att hundarna blev klassificerade som brakycefal, mesocefal eller dolikocefal utan ett skallindex kan innebära en risk för felkällor; då hundarna kan ha tilldelats fel skallform. Inspiration till kandidatarbetet hämtades till viss del från den colombianska artikeln av Molina och Garcia (2017). De valde att fördela hundarna i respektive skallform baserat på hur hundraserna beskrivs hos den internationella kennelfederationen Fédération Cynologique Internationale (FCI). FCI säger sig vara en organisation som sätter standard för hundraser och syftar till att utforma detaljerad beskrivning av hur den ideala hunden ska se ut i respektive ras. Det ska hjälpa domare vid hundutställning i FCI medlemsländer samt uppfödare i hopp om att avla fram hundar av högsta kvalitet. (*Fédération Cynologique Internationale*) Molina och Garcia (2017) har dock inte specificerat hur uppdelningen har gått till och därmed kan författarna till kandidatarbetet endast spekulera. Troligen har ingen vikt lagts på varje individs enskilda skallform utan uppdelningarna baserades istället på hur raserna generellt delas upp utifrån riktlinjer från FCI. Författarna till detta kandidatarbete har inte fokuserat på individuella skillnader av skallform utan har utgått ifrån hur artiklarna av Schoenebeck och Ostrander (2013) samt Klaumann med flera (2018) delar upp hundraser i de tre

skallformerna. Det kan ha orsakat felaktig uppdelning då vissa raser inte alltid per automatik tillhör en viss skallform utan individuella skillnader kan spela stor roll. Att dela upp hundar i skallformerna brakycefal, mesocefal och dolikocefal utefter hur raser vanligtvis brukar delas upp kan vara en säker metod under förutsättning att hundarna i studien är rastypiska. När individuella skillnader framkommer samt när en studie omfattar blandraser, uppstår dock direkt problem. För att säkerställa att hundarna tilldelas korrekt skallform hade det varit en god idé att mäta skallindex, vilket också skulle medföra att blandraser kan delta. I framtida studier med liknande syfte skulle det vara intressant att undersöka en större mångfald av raser och på så sätt inkludera fler individer i de olika grupperna för skallform. I den här studien var det inte möjligt då hundarna valdes ut slumpmässigt samt att studien var tidsmässigt begränsad.

5.1.4 Intubering

Hundarna i observationsstudien intuberades av personal på UDS operationsavdelning för smådjur i Uppsala. Framförallt var det djursjukskötare som intuberade men det förekom även att veterinärer, veterinärstudenter och djursjukskötarstudenter intuberade. I de fall där hundarna intuberades av studenter och när det ansågs svårt att göra en rättvis bedömning av svårighetsgrad vid intubering, exkluderades hundarna (5 hundar) ur studien. När det var svårt att bedöma om hundarna skulle tilldelas intuberingsgrad 1 eller 2 vid intubering av erfaren personal, tillfrågades personalen hur intuberingen upplevdes. Det hade varit fördelaktigt om personalen inte tillfrågades utan att författarna till kandidatarbetet istället beslutade intuberingsgrad baserat på egen uppfattning. Författarna bedömde däremot att det var säkrast att fråga för att inte behöva exkludera hundar ur studien på grund av svårbedömda intuberingar. Att data samlades in på ett universitetsdjursjukhus där studenter är verksamma i det kliniska arbetet, var en nackdel för observationsstudien. Studenterna är under utbildning och kan inte anses ha lika lång erfarenhet av intubering som en legitimerad djursjukskötare eller veterinär. Studenternas deltagande innebar att kompetensen varierade hos personerna som intuberade hundarna i observationsstudien. Optimalt hade varit att de personer som intuberade var få till antalet samt hade liknande kompetens och erfarenhet.

5.1.5 Body Condition Score

BCS bedömdes på hundarna i studien för att analysera om övervikt kan inverka negativt vid intubering, vilket det gör inom humansjukvården (*SFAI, Rekommendationer svår luftväg*, 2018). I observationsstudien var hundarna i de

flesta fall premedicerade och låg vanligen på förberedelsebordet när hullbedömningen gjordes. Det kan därför finnas risk för felbedömning jämfört med om hunden hade stått upp. Dock kontrollerades hullbedömningen genom att några slumpmässigt utvalda hundar bedömdes både när de stod upp och låg på förberedelsebordet. Då kontrollen medförde att hundarna tilldelades samma BCS oavsett om de låg ner eller stod upp, gavs författarna anledning att fortsätta med metoden. Önskvärt hade varit att utföra hullbedömning på hundarna i stående position av anledning att BCS-protokollen är utformade för den positioneringen. Vid hullbedömning av hund i liggande position utelämnas några av de punkter som bör observeras; exempelvis kan inte buklinjen bedömas på ett korrekt sätt. Hundarna i studien inspekterades ofta efter premedicinering innan induktion av anestesin, vilket inte gav författarna möjligheten att utföra hullbedömning på stående hund. Det kan diskuteras hur trovärdigt det är att hundarnas BCS blev densamma oavsett om de låg ner eller stod upp. Risk finns att författarnas önskan att få samma BCS oavsett hundens position omedvetet färgade bedömningen vid undersökning om huruvida det stämde. Däremot utfördes hullbedömningen på samma sätt på alla hundarna i studien, vilket medför att även om hundarna mot förmodan fick ett missvisande BCS bedömdes de likvärdigt. Vid hullbedömning av brakycefala hundar hade författarna i åtanke att dessa raser kan vara svårare att bedöma. Somliga brakycefala raser, exempelvis mops, har hudveck kring nacken som kan dölja fettdepositioner eller uppfattas som fett när det endast är hud. Av den anledningen kan det vara fördelaktigt att följa en BCS-skala utformad för en specifik ras. En sådan rasbunden BCS-skala användes inte under observationsstudien och risken finns därmed att vissa av de brakycefala hundarna tilldelades en för hög eller låg poäng.

5.1.6 Preoxygenering

Inom både humansjukvården och djursjukvården är preoxygenering en teknik som rekommenderas inför intubering och innebär att patienten tillförs medicinsk syrgas via mask eller flow-by (Javdani *et al.*, 2017; Bignami *et al.*, 2019). Syftet med preoxygenering är att öka syrettrycket och oxygensaturationen av hemoglobin och om problem skulle uppstå vid intuberingsprocessen, ge mer tid att hantera situationen innan läget blir kritiskt. Preoxygenering har även visat sig fördröja uppkomsten av hypoxemi under apné. (Nimmagadda *et al.*, 2017) På UDS operationsavdelning för smådjur preoxygenerades alla djur från 3 till 5 minuter. Tiden rekommenderas för att uppnå ett adekvat syrettryck i artärblodet (Nimmagadda *et al.*, 2017). Undantagsfallen, då preoxygenering undviks är då djuren blir stressade av oxygentillförseln. Stressen kan leda till att syret i kroppen konsumeras snabbare, vilket leder till att preoxygenering får motsatt effekt (Ambros

et al., 2018). Författarna till kandidatarbetet var ytterst angenäma om att alla hundar i observationsstudien skulle preoxygeneras, med anledning att de generella 35 sekunder som fotografering av hundarnas pharynx och larynx innebar, orsakade hundarna ett längre bortfall av oxygentillförsel än normalt. Lyckad preoxygenering innebär att adekvat syretryck kvarstår i artärblodet upp till 187 sekunder (via mask) eller 66 sekunder (via flow-by) efter avslutad preoxygenering (Ambros *et al.*, 2018). Då all fotografering av hundarnas pharynx och larynx skedde inom det angivna intervallet, oavsett om mask eller flow-by användes, minimerades risken för desaturation eller att hypoxemi skulle uppstå.

5.2 Resultatdiskussion

5.2.1 Graderingsskala för hund

På människa kan vissa av metoderna för luftvägsbedömning utföras i vaket tillstånd. Sjukvårdspersonal kan prata med patienten som då förstår vad den preoperativa undersökningen syftar till. Efter luftvägsbedömning på vaken patient kan personal förbereda sig för induktion och ytterligare förberedelser kan göras för patienter som riskerar vara svåra att intubera. På hund finns inte samma möjlighet utan när hunden inducerats ska intubering ske så snart som möjligt utan att personal har vetskap om hunden är svår att intubera. Därför var en förhoppning med observationsstudien att kunna dra paralleller mellan svår intubering och faktorer såsom skullform, övervikt och kön hos hundar. Det skulle innebära att potentiellt svår intubering kan förutses redan innan hunden sövs och djurhjälsopersonalen får möjlighet att förbereda sig väl innan induktion av en hund som riskerar att vara svår att intubera. Sådana förberedelser kan exempelvis vara att preoxygenera hunden under tillräckligt lång tid, ha både ledare och laryngoskop i rätt storlek redo samt plocka fram och provtrycka fler olika storlekar på endotrakealtuber. Förberedelser likt dessa kan tyckas vara självklara vid alla fall där svår intubering kan uppstå. Författarna till detta kandidatarbete vill dock lyfta vikten av att rutinmässigt förbereda för att komplikationer skulle kunna uppstå i samband med all intubering men specifikt vid de tillfällen där svår intubering förväntas.

En graderingsskala för bedömning av svårighetsgrad vid intubering på hund skapades som ett resultat av kandidatarbetet. Ambitionen var att skapa en graderingsskala baserad på pharynx och larynx utseende vilket visade sig vara svårt baserat på det undersökta materialet. Därför utformades graderingsskalan enbart utefter utseendet på larynx. En graderingsskala av pharynx hade liknat den MGS som är väl använd inom humansjukvården. MGS anses vara en trovärdig metod i

syfte att utvärdera en patients luftvägar inför intubering (Ilper *et al.*, 2018). Anledningen till att en graderingsskala av pharynx inte utformades var på grund av att författarna inte uppfattade några tydliga skillnader mellan pharynx utseende oavsett svårighetsgrad vid intubering. Det är möjligt att en mer omfattande studie skulle visa på skillnader i pharynx mellan hundar av olika svårighetsgrader. En annan möjlig utväg är att människors och hundars anatomi inte kan jämföras i detta avseende då uppbyggnaden av pharynx är för avvikande mellan arterna. Då skillnader sågs mellan hundarnas larynx och svårighet vid intubering, valde författarna till kandidatarbetet att fokusera på att utveckla graderingsskalan av larynx; som liknar humansjukvårdens CL. De tre graderingarna beskrevs i text och i bildform för att ge en tydlig vägledning i hur personal inom djursjukvården kan gradera luftvägarna på sina patienter. Syftet med graderingsskalan är att den ska användas innan intubering för att påminna djurhälsopersonal om vilka utseenden av larynx som kan indikera potentiellt svår intubering.

Att jämföra hundars larynx med en graderingsskala, under intubering avråder författarna från, då intubering ska ske snarast efter induktion och inte ska fördröjas. Istället rekommenderas att skalan används som ett förberedande hjälpmedel innan intubering. Efter att hunden har intuberats och dess luftvägar har graderats kan den valda graden journalföras och därmed vara till nytta vid nästa intuberingstillfälle. Om svårighetsgrad står angivet i journalen finns en förvarning för hur intuberingen förväntas bli. När graderingsskalan används på en ny patient, som inte har en gradering i journalen, är det svårt att förutse om svår intubering föreligger. Därför kan andra faktorer ge en bättre ledtråd för om intuberingen förväntas bli lätt, måttligt svår eller svår. Om hunden exempelvis har en tumör i munhålan, kan intubering bli svårare av den anledningen och personal bör vara förberedda på detta. Problem med respiration och syresättning är ytterligare exempel på problem som bör beaktas eftersom intuberingen på de patienterna kan bli mer riskfylld.

Graderingsskalan består av tre grader; grad 1 (lätt intubering), grad 2 (måttligt svår intubering) och grad 3 (svår intubering). Det är en grad mindre än den modifierade CL som användes i studien av Molina och Garcia (2017). I deras studie användes istället grad 1 (lätt intubering), grad 2 (något svår intubering), grad 3 (måttligt svår intubering) och grad 4 (fullständigt svår intubering). Författarna till kandidatarbetet tog beslutet om tre grader då ytterligare en grad inte upplevdes tillföra tydlighet. Protokollet som användes under observationsstudien bestod likaså av tre grader när svårighetsgrad av intubering bedömdes, vilket medförde att tre grader föll sig naturligt vid utformandet av graderingsskalan. Varför Molina och Garcia (2017) använde fyra grader i sin CL-skala finns det ingen tydlig förklaring till. I deras studie undersöktes reliabiliteten hos fyra olika metoder, bland annat CL, för att förutse svår intubering på hund. De beskriver att samtliga metoder är modifierade för att passa hund men att parametrarna är hämtade från

humansjukvården. Hur modifieringen av metoderna har gått till beskrivs inte. Molina och Garcia (2017) utformade en graderingsskala i text och i bildform vilket gav inspiration till graderingsskalan i detta kandidatarbete. Dock har de inte förklarat vilka strukturer som visas på bilderna i graderingsskalan utan i text beskrivit de fyra graderna som fokuserar på möjligheten att visualisera glottis. Ju svårare visualiseringen av glottis är, desto högre graderas luftvägarna. Högre grader innebär högre svårighetsgrad vid intubering. (Molina D & Garcia G, 2017)

Att kandidatarbetet resulterade i en graderingsskala med endast tre grader för bedömning av intuberingssvårighet kan vara negativt i avseende att de hundar som varken var tydligt lätta (grad 1) eller svåra (grad 3) att intubera klassificeras som måttligt svår intubering (grad 2). Det sparsamma antalet hundar i denna studie gjorde det svårt att visa om det finns ett behov för fler än tre grader. Författarna tror dock att det troligen fanns olikheter i utseende av larynx hos hundarna med intuberingsgrad 2, vilket kan medföra ett behov av fler grader i graderingsskalan. En större studie med fler antal hundar skulle troligen kunna visa de olikheterna, alternativt styrka denna observationsstudies påstående om att inga tydliga skillnader sågs hos larynx utseende mellan hundarna i intuberingsgrad 2. Likt Molina och Garcia (2017) har författarna till detta kandidatarbete visat att det är möjligt att utforma en graderingsskala av larynx i avseende att förutse svår intubering på hund samt visat ett förslag på hur skalan kan utformas. Då graderingsskalans text och bildform är baserad på både protokollet och fotografier av larynx har författarna en förhoppning om att skalan kan fungera som ett hjälpmedel i det kliniska arbetet. Graderingsskalans funktionalitet har dock inte testats under detta arbete utan behöver undersökas i framtiden.

5.2.2 Brakyccefal skullform

Vid genomgång av fotografierna som togs under observationsstudien kunde likheter i strukturer ses mellan brakyccefala hundar. Generellt hade hundar med brakyccefali längre mjuk gom som skymde glottis dorsalt. Hur mycket av glottis som var skydd varierade mellan individer. På flera brakyccefala hundar sågs tillväxt alternativt förslappning av mjuk vävnad kring arybrosken, vilket yttrade sig i en vävnad som var ljusare än övrig slemhinna. Hos en individ var proliferation av den mjuka vävnaden markant och den hunden var även väldigt svår att intubera. Huruvida det var en tillfällighet eller om tillväxten av mjuk vävnad i larynx kan sammankopplas med svår intubering, kan författarna till kandidatarbetet endast spekulera kring. Resultaten från observationsstudien tyder dock på att hundar med brakyccefal skullform är svårare att intubera jämfört med hundar med dolikocefal skullform. Ingen skillnad kunde visas i svårighet att intubera mellan brakyccefala och mesocefala hundar.

Anatomin hos brakycefala hundar skiljer sig från de två andra skullformerna genom dess korta skallform, underbett samt brett placerade och ytliga ögonhålur. Dessutom är brakycefala hundars larynx ofta förändrade, exempelvis till följd av en förlängd mjuk gom (Packer & Tivers, 2015). Förändringar av larynx kan försvåra intuberingen avsevärt. Dessa aspekter bör tas i beaktning vid konstaterande att brakycefala hundar i denna studie var svårare att intubera än dolikocefala hundar. Att dolikocefala hundarna endast var tre till antalet är ytterligare en aspekt att väga in då det är svårt att applicera resultatet på en större population. För att undersöka det vidare behövs dock en studie som omfattar ett större antal hundar. Molina och Garcia (2017) presenterade resultatet att de brakycefala hundraserna i deras studie var svårare att intubera än mesocefala och dolikocefala hundraser. Att Molina och Garcias studie (2017) visade liknande resultat som detta kandidatarbete anser författarna stärker påståendet om att hundar med brakycefali troligen är svårare att intubera. Deras studie omfattade 74 hundar medan denna observationsstudie endast inkluderade 27 hundar. Det låga antalet hundar i respektive studier, indikerar att det behövs ytterligare studier av större omfattning för att stärka tesen om att det är svårare att intubera brakycefala hundar.

Under observationsstudien upplevde författarna att djurhälsopersonal ofta är mer förberedda på svår intubering när hunden är brakycefal. Enligt Packer och Tivers (2015) har brakycefala hundar ofta svårt att syresätta sig och är känsliga för stress då syre snabbt förbrukas på grund av ökad ämnesomsättning. När hundar har svårt att syresätta sig normalt i vaket tillstånd innebär intubering av dessa hundar en stor risk och läget kan snabbt bli kritiskt om korrekt intubering fördröjs. Det är troligen anledningen till att djurhälsopersonal ofta är väl förberedda vid intubering av brakycefala hundar och även förberedda med hjälpmedel såsom laryngoskop, anpassad läkemedelsgiva och tillräcklig preoxygenering. Författarna till detta kandidatarbete har uppfattningen att intubering av brakycefala hundar vanligen fortlöper utan att situationen blir kritisk. Det beror sannolikt på att personal som intuberar är väl förberedd och inte åtar sig intubering av en brakycefal hund utan att besitta god erfarenhet gällande intubering.

Författarna till kandidatarbetet vill belysa vikten av att komplettera sin formella kompetens med reell kompetens då det gäller intubering. Förhoppningen är att graderingsskalan som kandidatarbetet resulterat i kommer att bli till ett kompletterande hjälpmedel på djursjukhus som kan utveckla det kliniska arbetet. Det är viktigt att djurhälsopersonal är medveten om att komplikationer vid intubering kan uppstå även hos friska djur. Av den anledningen är det av stor vikt att ha kunskap om hur man hanterar svårigheter vid intubering samt förbereder patienten inför det. Ett förslag är att alltid preoxygenera hundar som ska intuberas. På så sätt ges djurhälsopersonalen mer tid att hantera situationen innan följder som hypoxemi uppstår. (Javdani *et al.*, 2017)

5.3 Konklusion

Syftet med denna observationsstudie var att skapa en graderingsskala av pharynx och larynx för att bedöma svårighetsgrad vid intubering på hund. Studien syftade även till att undersöka om faktorer så som skullform, övervikt och kön kan associeras med svår intubering på hund. En graderingsskala av larynx utformades i text och i bildform. Likaså visade resultatet från studien på en signifikant skillnad mellan skullform och svårighetsgrad vid intubering, där det var signifikant svårare att intubera hundar med brakycefal skullform jämfört med dolikocefal skullform. Inga ytterligare slutsatser kunde dras mellan faktorer hos hund och svårighetsgrad vid intubering. Författarna till detta kandidatarbete menar att det är viktigt att djurhjälsopersonal utvecklar metoder för utvärdering av hundars luftvägar innan intubering. Bedömning med syfte att förutse svår intubering på hund har potential att bli ett värdefullt hjälpmedel för djursjukskötare i det kliniska arbetet samt att öka patientsäkerheten inom djursjukvården.

Referenslista

- Adamus, M., Fritscherova, S., Hrabalek, L., Gabrhelik, T., Zapletalova, J. & Janout, V. (2010). Mallampati test as a predictor of laryngoscopic view. *Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czechoslovakia*, vol. 154 (4), ss. 339–343.
- Ambros, B., Carrozzo, M.V. & Jones, T. (2018). Desaturation times between dogs preoxygenated via face mask or flow-by technique before induction of anesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, vol. 45 (4), ss. 452–458.
- Apfelbaum, J.L., Hagberg, C.A., Caplan, R.A., Blitt, C.D., Connis, R.T., Nickinovich, D.G., Hagberg, C.A., Caplan, R.A., Benumof, J.L., Berry, F.A., Blitt, C.D., Bode, R.H., Cheney, F.W., Connis, R.T., Guidry, O.F., Nickinovich, D.G., Ovassapian, A. & American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway (2013). Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, vol. 118 (2), ss. 251–270.
- Bignami, E., Saglietti, F., Girombelli, A., Briolini, A., Bove, T. & Vetrugno, L. (2019). Preoxygenation during induction of anesthesia in non-critically ill patients: A systematic review. *Journal of Clinical Anesthesia*, vol. 52, ss. 85–90.
- Body Condition Score in pugs (2017). University of Cambridge, Department of Veterinary Medicine. Tillgänglig: https://www.vet.cam.ac.uk/boas/about-boas/Pug_health_scheme_BCS_v2.jpg?fbclid=IwAR08M5bRGaXqvyubUhdRqv2q69huzbVnGWzasvKaekk7IXBJiZ52E_nwuaw.
- Davis, D.P. & Olvera, D.J. (2017). HEAVEN Criteria: Derivation of a New Difficult Airway Prediction Tool. *Air Medical Journal*, vol. 36 (4), ss. 195–197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2017.04.001>.
- Faramarzi, E., Soleimanpour, H., Khan, Z.H., Mahmoodpoor, A. & Sanaie, S. (2018). Upper lip bite test for prediction of difficult airway: A systematic review. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, vol. 34 (4), ss. 1019–1023.
- Fédération Cynologique Internationale. Tillgänglig: <http://www.fci.be/en/Presentation-of-our-organisation-4.html>.
- Haug, E., Bjålie, J.G., Sand, O. & Sjaastad, Ø.V. (2007). *Människokroppen*. 2. uppl. Stockholm: Liber AB. s. 358
- Iper, H., Franz-Jäger, C., Byhahn, C., Klages, M., Ackermann, H.H., Zacharowski, K. & Kunz, T. (2018). Update Mallampati. *Der Anaesthetist*, vol. 67 (10), ss. 738–744. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00101-018-0481-y>.

- Javdani, M., Karimipour, E. & Bigham Sadegh, A. (2017). Preoxygenation and injectable anesthesia in dog: evaluation of maintenance and recovery periods of anesthesia and hemoglobin desaturation. *Comparative Clinical Pathology*.
- Jeusette, I., Greco, D., Aquino, F., Dettleux, J., Peterson, M., Romano, V. & Torre, C. (2010). Effect of breed on body composition and comparison between various methods to estimate body composition in dogs. *Research in Veterinary Science*, vol. 88 (2), ss. 227–232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2009.07.009>.
- Juvin, P., Lavaut, E., Dupont, H., Lefevre, P., Demetriou, M., Dumoulin, J.-L. & Desmots, J.-M. (2003). Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesthesia and Analgesia*, vol. 97 (2), ss. 595–600, table of contents.
- Klaumann, P.R., Moreno, J.C.D. & Montiani-Ferreira, F. (2018). A morphometric study of the canine skull and periorbita and its implications for regional ocular anesthesia. *Veterinary Ophthalmology*, vol. 21 (1), ss. 19–26.
- Krage, R., van Rijn, C., van Groeningen, D., Loer, S.A., Schwarte, L.A. & Schober, P. (2010). Cormack-Lehane classification revisited. *British Journal of Anaesthesia*, vol. 105 (2), ss. 220–227.
- Molina D, V. & Garcia G, J. (2017). Effectiveness of predictive factors of canine intubation. *Revista Mvz Cordoba*, vol. 22 (1), ss. 5683–5693.
- Nimmagadda, U., Salem, M.R. & Crystal, G.J. (2017). Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesthesia & Analgesia*, vol. 124 (2), s. 507. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001589>.
- Packer, R.M. & Tivers, M.S. (2015). Strategies for the management and prevention of conformation-related respiratory disorders in brachycephalic dogs. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, vol. 6, ss. 219–232. DOI: <https://doi.org/10.2147/VMRR.S60475>.
- Rosenstock, C., Hansen, E.G., Kristensen, M.S., Rasmussen, L.S., Skak, C. & Østergaard, D. (2006). Qualitative analysis of unanticipated difficult airway management. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, vol. 50 (3), ss. 290–297. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2006.00970.x
- Samsoon, G.L. & Young, J.R. (1987). Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*, vol. 42 (5), ss. 487–490.
- Santarossa, A., Parr, J.M. & Verbrugge, A. (2017). The importance of assessing body composition of dogs and cats and methods available for use in clinical practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 251 (5), ss. 521–529. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.251.5.521>.
- Schoenebeck, J.J. & Ostrander, E.A. (2013). The Genetics of Canine Skull Shape Variation. *Genetics*, vol. 193 (2), ss. 317–325. DOI: <https://doi.org/10.1534/genetics.112.145284>.
- SFAI, Rekommendationer svår luftväg 2018 (2018). Svensk Förening för Anestesi och Intensivvård. Tillgänglig: <https://sfai.se/riktlinje/medicinska-rad-och-riktlinjer/anestesi/den-svara-luftvagen/>. [2019-04-03].
- SFAI, Råd för hantering av svår luftväg (u.å.). Svensk Förening för Anestesi och Intensivvård. Tillgänglig: https://sfai.se/wp-content/uploads/files/21-1a_SFAls_rad_f%C3%B6r_hantering_av_svar_luftvag110320.pdf
- SVF:s riktlinjer för infektionskontroll inom smådjursjukvården (2012). Sveriges Veterinärförbund. Tillgänglig: <http://www.svf.se/sv/Forbundet/Policydokument/SVFs-riktlinjer-for-infektionskontroll-inom-smadjursjukvard/>.
- Thomas, J.A. & Lerche, P. (2017). *Anesthesia and Analgesia for Veterinary Technicians*. 5. uppl. St Louis: Elsevier Inc. ss. 288–289, 363–365, 371.
- Torre, C., Zaghi, S., Camacho, M., Capasso, R. & Liu, S.Y. (2018). Hypopharyngeal evaluation in obstructive sleep apnea with awake flexible laryngoscopy: Validation and updates to Cormack-

Lehane and Modified Cormack-Lehane scoring systems. *Clinical otolaryngology: official journal of ENT-UK; official journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery*, vol. 43 (3), ss. 823–827.

Tremblay, M.-H., Williams, S., Robitaille, A. & Drolet, P. (2008). Poor visualization during direct laryngoscopy and high upper lip bite test score are predictors of difficult intubation with the GlideScope videolaryngoscope. *Anesthesia and Analgesia*, vol. 106 (5), ss. 1495–1500.

Tack

Författarna vill rikta ett stort tack till personalen på Universitetsdjursjukhuset i Uppsala för att vi fick möjligheten att utföra vår observationsstudie på er operationsavdelning. Vidare vill vi tacka vår handledare Anneli Rydén för hjälp med sammanställning av insamlade data och positivitet under arbetets gång.

Bilaga 1. Protokoll

Patient Journalnr	Ras	Braky, meso eller dolicho	Kön	Ålder	Vikt, kg	BCS	Tubstorlek	Positionering	Använder laryngoskop vid intubering	Använder ledare vid intubering	Intuberingsgrad 1, 2 eller 3	Induktion	Övriga noteringar