



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap

Dystoki hos brachycephala hundar och katter Dystocia in brachycephalic dogs and cats

Johanna Abrahamsson

*Uppsala
2019*

Dystoki hos brachycephala hundar och katter

Dystocia in brachycephalic dogs and cats

Johanna Abrahamsson

Handledare: *Elisabeth Persson, Sveriges lantbruksuniversitet,
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi*

Examinator: *Maria Löfgren, Sveriges lantbruksuniversitet,
Institutionen för biomedicin och veterinär
folkhälsovetenskap*

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0862

Program/utbildning: Veterinärprogrammet

Kursansvarig institution: *Institutionen för biomedicin och veterinär
folkhälsovetenskap*

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2019

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

Nyckelord: *dystoki, brachycephala, dog, katt, kejsarsnitt, anatomi*

Key words: *dystocia, brachycephalic, dog, cat, caesarean section, anatomy*

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning	3
Material och metoder	3
Litteraturoversikt.....	4
Förlossningsfysiologi	4
Allmänna bakomliggande faktorer till dystoki	4
<i>Maternella faktorer</i>	4
<i>Fetala faktorer</i>	5
Anatomin hos brachycephala raser	6
<i>Bäcken</i>	6
<i>Huvudet</i>	6
Dystoki hos brachycephala raser.....	7
<i>Förekomst</i>	7
<i>Bakomliggande faktorer</i>	8
<i>Disproportion mellan moderns bäcken och fostrets huvud</i>	8
<i>Andra bakomliggande faktorer hos hund</i>	8
<i>Andra bakomliggande faktorer hos katt</i>	9
<i>Konsekvenser</i>	10
<i>Kejsarsnitt</i>	10
<i>Sövning i samband med kejsarsnitt</i>	10
<i>Avelsarbete</i>	10
<i>Rekommendationer från svenska rasklubbar</i>	11
<i>Försäkringsbolagens roll</i>	11
Diskussion	11
<i>Faktorer som bidrar till dystoki hos brachycephala raser</i>	11
<i>Avelsarbete</i>	11
<i>Utställningsdomarens roll</i>	12
<i>Konklusion</i>	12
Litteraturförteckning	13

SAMMANFATTNING

Brachycephala hund- och kattraser ökar allt mer i popularitet, då de har blivit eftertraktade med avseende på deras utseende men även deras beteende, vilket kan ses genom att många av dessa hundraser har ökat i antal registreringar i flera länders kennelklubbar.

Bland dessa brachycephala raser förekommer dock en hel del hälsoproblem, vilka har uppmärksammats allt mer de senaste åren, men då är det ofta främst andningsproblemen som lyfts fram. Utöver dessa finns det även en problematik kring rasernas reproduktion, då tikarna ofta drabbas av bland annat dystoki. Problemets utsträckning kan ses då brachycephala raser bland annat rapporteras ha en starkt förhöjd risk att behöva genomgå kejsarsnitt jämfört med icke-brachycephala raser, och detta arbete undersöker varför det ses en hög förekomst av dystoki bland de trubbnosiga hund- och kattraserna.

En anledning till att trubbnosiga raser visar en hög förekomst av förlossningssvårigheter är disproportion mellan tikens bäcken och fostrets huvud, där fostrets huvud är för stort för att kunna passera moderns bäcken. Bland brachycephala hundraser ses exempelvis fysiskt blockage och anasarka som anledningar till dystoki, medan det hos katt ofta ses dystoki på grund av felaktig fosterbjudning och primär värksvaghet.

En av anledningarna till den höga förekomsten av dystoki hos brachycephala raser är de anatomiska skillnader som ses hos raserna både gällande huvudet och bäckenet. Hos hund ses en dorsoventralt tillplattad bäckenkanal och även en mindre diameter på bäckenet i förhållande till tikens storlek jämfört med övriga raser. Gällande huvudet hos hund ses en större hjärnvolum och bredare huvuden bland de brachycephala raserna. Det har även visats att brachycephala katter har en bredare och plattare huvudform jämfört med övriga raser. Hos trubbnosiga katter ses mindre yttre och inre bäckenmått men däremot ingen skillnad i bäckenform jämfört med övriga raser.

I vissa länder pågår avelsarbete för att motverka de problem, framförallt dystoki, som finns gällande reproduktionen hos brachycephala raser. Olika kennel- och rasklubbar har olika strategier, som varierar från att inte ta emot registreringar av valpar från tikar som genomgått mer än två kejsarsnitt till att rekommendera bäckenröntgen av alla avelsdjur. En del klubbar har rekommendationer om att uppfödare bör överväga om de ska utsätta en tik för mer än ett kejsarsnitt. Det kan finnas en problematik i att utställningsdomare premierar exempelvis breda skallar enligt vissa rasstandarder, vilket möjligen kan bidra till disproportionen mellan valpens huvud och tikens bäcken som ses bidra till dystoki hos brachycephala raser. Genom att vara medveten om de bakomliggande faktorerna till dystoki hos brachycephala raser kan förhoppningsvis avelsarbetet vara effektivt i att minska förekomsten av förlossningssvårigheter hos dessa populära raser.

SUMMARY

Brachycephalic dog and cat breeds have become increasingly popular in regard to their desirable looks and also their behaviour. This can be seen as the numbers of registered dogs among these breeds have increased, as reported by several kennel clubs in different countries around the world.

There are several types of health problems that can be observed among the brachycephalic breeds. These have been discussed more in recent years, however, it has mainly been the respiratory constraints that have been brought up. Apart from these problems, it can also be seen that these breeds have issues concerning their reproduction, as they often suffer from for example dystocia. Brachycephalic breeds are reported to have a higher risk of needing a caesarean section compared to non-brachycephalic breeds. This paper aims to study the reasons behind the high occurrence of dystocia among brachycephalic dog and cat breeds.

One contributing factor to the high occurrence of dystocia among brachycephalic breeds consists of cephalopelvic disproportion, where the head of the fetus is too large to pass through the pelvis of the dam. Brachycephalic dogs tend to get difficulties during parturition due to for example physical blockage as well as anasarca, whilst brachycephalic cats tend to get dystocia due to malpositioning of the fetus and primary uterine inertia.

One of the contributing factors to the high occurrence of dystocia among brachycephalic breeds is the anatomic differences that can be observed in the pelvis and the skull. A dorsoventrally flattened birth canal can be seen in brachycephalic dogs, as well as a smaller diameter of the pelvis in relation to the size of the dam compared to other breeds. In terms of the skull of the dog, a larger brain volume as well as wider heads can be seen among the brachycephalic breeds. Furthermore, brachycephalic cats show a wider and flatter shape of the skull in comparison to other breeds. When looking at brachycephalic cats, a smaller external and internal measurement of the pelvis can be seen but no difference in the pelvic shape has been observed compared to other breeds.

There are breeding programs in certain countries that aim to counteract the reproductive issues, mainly dystocia, that occur among the brachycephalic breeds. Different kennel and breed clubs have different approaches, which vary from not registering puppies from dams that have gone through more than two caesarean sections to recommending an x-ray of the pelvis for all dogs within the breed that are used for breeding purposes. Some organizations recommend breeders to consider whether or not to perform more than one caesarean section on the same individual. There is possibly an issue concerning judges at dog shows rewarding dogs with wide skulls, according to certain breed standards, which can possibly contribute to the cephalopelvic disproportion which can contribute to dystocia among brachycephalic breeds. By being aware of the factors that cause dystocia among brachycephalic breeds, the breeding programs can hopefully be effective in decreasing the occurrence of difficult births.

INLEDNING

Efterfrågan på brachycephala hund- och kattraser, det vill säga trubbnosiga raser, ökar då dessa blivit allt mer populära, möjligen avseende deras utseende och beteende. Denna ökande popularitet kan ses globalt bland hundar i exempelvis Australien (Teng *et al.*, 2016) och Storbritannien (Emmerson, 2014) där många av de brachycephala raserna har ökat i antalet registreringar i ANKC (mellan 1986-2013) respektive The Kennel Club (mellan 2004-2013). Till de brachycephala hundraserna räknas bland annat fransk och engelsk bulldog, bostonterrier och mops. Bland de brachycephala kattraserna finns exempelvis raser som perser och burma. De senaste åren har exempelvis fransk bulldog ökat från 918 till 3095 registrerade hundar i ANKC mellan 2010-2018 (Australian National Kennel Council, 2019).

Det förekommer en hel del olika hälsoproblem hos dessa raser vilka uppmärksammas allt mer, och då lyfts ofta andningsproblemen som raserna kan drabbas av fram i första hand. Utöver dessa förekommer även en problematik kring individernas reproduktion, i form av framför allt dystoki, vilket innebär en besvärlig och onormal förlossning som ökar risken för komplikationer och frekvensen av kejsarsnitt.

Det finns olika bakomliggande faktorer som kan bidra till problematiken med dystoki. Brachycephala raser drabbas av dystoki i högre grad än icke-brachycephala raser, och bland annat anatomin kan vara en bidragande faktor eftersom bredare huvuden samt mindre bäcken förekommer (Eneroth *et al.*, 1999; Monteiro *et al.*, 2013; Farstad, 2018). Det har visats att brachycephala tikar löper en 11,3 gånger större risk att behöva genomgå kejsarsnitt jämfört med icke-brachycephala tikar (Hollinshead & Hanlon, 2017), där exempelvis engelsk bulldog har rapporterats genomgå kejsarsnitt i upp till 94,8 % av fallen (Wydooghe *et al.*, 2013).

Detta arbete syftar till att närmare studera hur det kommer sig att det finns en högre förekomst av dystoki hos brachycephala hund- och kattraser genom att undersöka dels anatomiska skillnader som finns mellan trubbnosiga och icke-trubbnosiga raser, dels andra möjliga bakomliggande faktorer.

MATERIAL OCH METODER

För litteratursökningen användes databaserna Web of Science och PubMed samt söktjänsten Primo. Sökorden "dystocia", "brachycephalic", "canine", "feline", "bulldog", "anatomy", "pelvis", "caesarean section" och "development" samt synonymer till dessa användes i olika kombinationer. Utöver detta har ytterligare litteratur som listats i referenslistor och även facklitteratur, förordningar samt rasklubbars hemsidor använts.

LITTERATURÖVERSIKT

Förlossningsfysiologi

Det finns tre olika stadier under förlossningen som kan delas in i dilatation av livmoderhalsen, fostrets födsel och utstötning av de fetala membranerna (Sjaastad *et al.*, 2016). I dilatationsstadiet, som varar i sex till tolv timmar, är tiken ofta orolig och flåsar medan honkatten vokaliserar, andas fort och är orolig (Smith, 2012). Livmoderhalsen dilaterar gradvis när myometriet drar ihop sig och öppnas till slut helt när kontraktionerna ökar i styrka, vilket leder till att de fetala membranerna brister (Sjaastad *et al.*, 2016).

När fostret i nästa stadium ska förlösas stimuleras livmodern med hjälp av oxytocin till att kontrahera (Sjaastad *et al.*, 2016). I livmoderhalsen finns sensoriska celler som skickar signaler till hypothalamus att frisätta mer oxytocin i blodet, vilket i sin tur ökar mängden kontraktioner och deras styrka. Fostret tar sig vidare då kontraktionerna ökar och påverkar de sensoriska cellerna ytterligare, vilket leder till att mer oxytocin släpps ut och kontraktionerna blir kraftfullare. När fostret har nått vaginan förstärks kontraktionerna i livmodern av bukmuskulaturen och fostret lämnar moderns kropp. Fostret kan vara positionerat så att huvudet och frambenen kommer först eller så att bakbenen kommer först, och båda lägena är normala hos honkatten och hos tiken (Barber, 2003).

Hos hundar och katter följer de fetala membranerna ofta med fostret ut, men ibland stöts de även ut efter födseln (Sjaastad *et al.*, 2016). De fetala membranerna innehåller ofta protein och modern äter ofta dessa.

Allmänna bakomliggande faktorer till dystoki

Maternella faktorer

Dystoki (onormal förlossning) kan bero på faktorer som är relaterade till tiken eller honkatten, så kallade maternella faktorer. Exempelvis kan förlossningssvårigheter bero på primär eller sekundär värksvagheter, livmoderomvridning eller bäckenfraktur (Smith, 2012). Andra orsaker inkluderar för liten förlossningskanal, obstruktion av normal förlossningskanal och avsaknad av bukmuskeltryck (Barber, 2003).

Värksvagheter kan klassas som primär eller sekundär, men det finns olika åsikter kring var gränsen går mellan dessa två sorter och i vissa fall varierar det hur det ska klassificeras. Primär värksvagheter kan beskrivas som en avsaknad av kontraktioner i livmodern, eller att kontraktionerna är ineffektiva, av okänd anledning. (Johnson, 1986). I en annan artikel beskrivs primär värksvagheter som att muskulaturen i livmodern inte lyckas förlösa foster av normal storlek genom en normal förlossningskanal, eller genom en förlossningskanal där livmoderhalsen inte har dilaterat helt (Bennett, 1974). Avseende sekundär värksvagheter beskriver Bennett (1974) att den inträffar efter långvariga kontraktioner på grund av att ett foster blockerar förlossningskanalen. En del litteratur anser att om en tik förlöser minst ett foster och sedan inte lyckas förlösa resterande foster, trots att det inte finns någon obstruktion av förlossningskanalen, så klassas detta som sekundär värksvagheter, vilket beskrivs av Bennett (1974) som dock hävdar att detta är en annan form av primär värksvagheter.

Primär och sekundär värksvaghet kan ha olika bakomliggande orsaker. Primär värksvaghet kan vara komplett, det vill säga att förlossningen inte når det andra stadiet, eller partiell, när förlossningen fortgår normalt till det andra stadiet men kontraktionerna avstannar innan fostret kommer ut (Barber, 2003). Orsakerna bakom primär värksvaghet är inte kända, men det har diskuterats olika möjliga faktorer, däribland en genetisk koppling, otillräcklig stimulation av livmodern på grund av otillräckliga mängder oxytocin vid felpositionerade foster eller små kullar, livmoderomvridning och även en uttänjning av muskulaturen i livmodern vid stora kullar. Gunn-Moore och Thrusfield (1995) belyser att primär värksvaghet har beskrivits kunna uppstå både vid små kullar, eftersom det kan uppstå en avsaknad av fetal stimulering inför förlossningen (Donovan, 1980), och vid stora kullar, då en uttänjning av livmodern kan ske (Laliberte, 1986). Vid sekundär värksvaghet fortskrider förlossningen normalt fram till det andra stadiet, men på grund av exempelvis fetal obstruktion så sker en fördröjning och livmodern utmattas och upphör att kontraheras (Barber, 2003).

Livmoderomvridning sker av okänd anledning men rapporteras till och från hos både tikar och honkatter, och sker ofta tätt inpå förlossningen (Johnson, 1986). Det förekommer oftare hos honkatter än hos tikar, men är en ovanlig problematik hos båda arterna i samband med förlossning (Barber, 2003).

En för rasen för liten förlossningskanal kan vara medfödd och kopplad till en ärftlig komponent som kan finnas hos enskilda raser vilket gör dessa raser predisponerade, men det kan även vara förvärvat genom exempelvis en tidigare fraktur i bäckenet (Barber, 2003). Barber beskriver även att en försvagad bukmuskulatur på grund av exempelvis en ruptur i diafragman, övervikt eller muskelavslappnande läkemedel kan leda till dystoki (2003).

Fetala faktorer

Dystoki kan även bero på faktorer som är relaterade till fostret, så kallade fetala faktorer. Till dessa räknas bland annat fosterdöd, stora foster, anasarka hos fostret, missbildningar, disproportion mellan tikens bäcken och fostrets huvud samt disproportion mellan moderns och fostrets storlek (Smith, 2012). Utöver detta kan även fostrets orientering utgöra en riskfaktor för dystoki om fostret är positionerat på ett sådant sätt att det ej kan förlösas normalt, exempelvis om bakkdelen hamnar först med bakbenen invikta under kroppen (Barber, 2003).

Obstruktiv dystoki kan orsakas av normalt utvecklade foster som är för stora i förhållande till tikens förlossningskanal men även av missbildningar, anasarka eller ett större huvud än normalt hos fostret, där det sistnämnda kan ses vid exempelvis vattenskalle (Barber, 2003). I en artikel nämns att anasarka definieras som medfödda subkutana ödem med eller utan vätskeutgjutning i bukhinnan, lungsäcken eller hjärtsäcken (Hopper *et al.*, 2004) och att detta resulterar i att valparna ofta blir märkbart förstorade vilket kan kopplas till dystoki (Wydooghe *et al.*, 2013). Valpar med anasarka klarar sig ofta under hela dräktigheten, men eftersom de är större än normala valpar så kan det uppstå problem under förlossningen. En studie beskriver även att födelse i en kull med förekomst av anasarka kan vara kopplad till en hög risk för sjukdom eller död under tidsperioden direkt efter förlossningen (Hopper *et al.*, 2004).

Disproportion mellan tikens bäcken och fostrets huvud kan leda till dystoki hos raser som har stora huvuden, bland både katter (Pretzer, 2008) och hundar (Johnson, 1986). Detta fenomen

innebär att fostrets huvud är för stort för moderns bäcken som är relativt litet (Wydooghe *et al.*, 2013). Med andra ord går det helt enkelt inte att förlösa fostret normalt om huvudet är för stort för att kunna passera ut genom moderns bäcken, vilket leder till dystoki.

Anatomin hos brachycephala raser

Bäcken

De brachycephala hundraserna uppvisar anatomiska skillnader i deras bäcken jämfört med de icke-brachycephala raserna, både gällande form (Eneroth *et al.*, 1999) och storlek (Farstad, 2018). Hos hundar har bäckenet normalt en större vertikal diameter än den horisontala, men exempelvis hos bostonterrier ses en bäckenkanal som är tillplattad dorsoventralt, vilket resulterar i att förhållandet mellan den vertikala och horisontala diametern blir lika eller till och med att den horisontala blir större än den vertikala (Eneroth *et al.*, 1999). Utöver denna skillnad i form visar bäckenet hos de brachycephala raserna även i allmänhet en mindre diameter i förhållande till tikens storlek jämfört med hos övriga raser (Farstad, 2018).

Brachycephala kattraser uppvisar liknande anatomiska skillnader, men det finns vissa skillnader jämfört med hur det ser ut hos hund vilket har beskrivits av Monteiro *et al.* (2013). I denna studie uppvisade trubbnosiga katter på ett liknande sätt som hos hund ett mindre inre mått på bäckenet både vid vertikala och horisontala mätningar jämfört med icke-trubbnosiga raser. Forskarna fann däremot inga olikheter hos kattraserna när det gällde formen på bäckenet. Utöver detta noterades även att de yttre kroppsmåtten på katternas bäcken var mindre hos de brachycephala honorna jämfört med övriga raser. De olika inre måtten, det vill säga ett flertal mått mellan bäckenets olika delar, togs med hjälp av röntgenbilder och de yttre måtten, det vill säga olika mått mellan skelettstrukturer som kan identifieras från utsidan, togs med hjälp av ett skjutmått.

Huvudet

Olika raser kan delas in i tre olika kategorier gällande deras huvudform: brachycephala med korta huvuden, mesaticephala med normala huvuden och dolichocephala med långa huvuden (Dyce *et al.*, 2010). Skillnaderna i utseende kan även beskrivas som att brachycephala raser har en hög bredd till längd kvot, mesaticephala har en mellanstor kvot och dolichocephala har en låg kvot (Asher *et al.*, 2009). Med andra ord har brachycephala raser ett brett men kort huvud och dolichocephala har ett smalt men avlångt huvud medan de mesaticephala ligger mellan dessa huvudtyper. Till de dolichocephala hundraserna hör bland annat greyhound och whippet medan exempelvis golden retriever och border collie tillhör de mesaticephala. Kattraser som siames och orientalisk kort- och långhår räknas till de dolichocephala raserna, medan raser som bengal och amerikanskt korthår klassas som mesaticephala.

Bredare huvuden har observerats hos brachycephala hundraser (Farstad, 2018) och stora huvuden har beskrivits hos exempelvis bostonterrierfoster, där huvudets storlek även uppvisar en positiv korrelation till valparnas vikt (Eneroth *et al.*, 1999). Utöver detta har forskare observerat en större hjärnvolym i förhållande till kroppsvikt hos trubbnosiga hundraser, och även hos cavalier king charles spaniel, jämfört med övriga raser (Schmidt *et al.*, 2014). I en studie gjord av Asher *et al.* (2009) konstateras att det tidigare har beskrivits en stor ”huvud till

bäcken kvot” hos brachycephala raser (Tilley & Smith, 2004) i samband med att forskarna beskriver diverse hälsoproblem kopplade till rasstandarderna.

Hos katter beskrivs liknande skillnader mellan de brachycephala och icke-brachycephala raserna. De brachycephala raserna har plattare och bredare huvuden jämfört med andra kattraser (Monteiro *et al.*, 2013). Hos rasen perser har det dock beskrivits att hjärnskålens bredd och längd är lika eftersom hjärnskålen är onormalt hög hos dessa katter (Künzel *et al.*, 2003).

Dystoki hos brachycephala raser

Förekomst

Dystoki är vanligt förekommande hos brachycephala raser, vilket bland annat visas i en studie från Storbritannien där det beräknades att raserna fransk bulldog och bostonterrier har en oddskvot, det vill säga risken jämfört mellan två olika grupper, på 15,9 respektive 12,9 för dystoki jämfört med blandrastikar (O’Neill *et al.*, 2017). En artikel listar bostonterrier, pekinges, fransk bulldog, bulldog och miniatyr bulldog som raser som har en hög förekomst av dystoki (Smith, 2012). Raser som exempelvis fransk bulldog drabbades oftare av dystoki till följd av fysiskt blockage jämfört med raser som exempelvis bostonterrier som drabbades mer av dystoki till följd av värksvagheter (Evans & Adams, 2010).

Boxer är en trubbnosig hundras som uppvisar en hög förekomst av förlossningssvårigheter, vilket kan ses i en svensk studie där dystoki uppvisades hos 32 % av individuella tikar registrerade i Svenska Kennelklubben och vid 27,7 % av totalt 253 förlossningar (Linde Forsberg & Persson, 2007).

I en annan studie undersöktes bland annat förekomsten av dystoki hos brachycephala, dolicocephala och mesaticephala katter och då observerades att utformningen av kattarnas huvud var kopplat till prevalensen av dystoki (Gunn-Moore & Thrusfield, 1995). Prevalensen av dystoki hos mesaticephala katter var lägre (2,3 %) än hos dolicocephala (10,0 %) och brachycephala (7,3 %) katter.

Dystoki leder ofta till kejsarsnitt och en studie i Storbritannien genomfördes där förekomsten av kejsarsnitt i allmänhet hos hundar registrerade i rasklubbar under en tioårsperiod studerades, och i denna studie listades bland annat bostonterrier, bulldog och fransk bulldog som några av tio raser med högst förekomst av kejsarsnitt (Evans & Adams, 2010). En studie visar att av tikar som klassas som brachycephala genomgick 87 % kejsarsnitt jämfört med 38 % av de tikar som tillhörde andra raser (Hollinshead & Hanlon, 2017). Studien visade även att brachycephala raser löpte 11,3 gånger förhöjd risk att behöva genomgå kejsarsnitt.

Förekomsten av kejsarsnitt bland 151 raser och totalt 13 141 tikar i Storbritannien beskrevs i en studie (Evans & Adams, 2010) vilken kan användas för att jämföra brachycephala med icke-brachycephala raser. Inom trubbnosiga raser som bostonterrier, bulldog och fransk bulldog genomgick tikarna kejsarsnitt i 92,3 %, 86,1 % respektive 81,3 % av förlossningarna medan icke-trubbnosiga raser som engelsk springer spaniel, golden retriever och shetland sheepdog genomgick kejsarsnitt i 10,3 %, 17,7 % respektive 14,5 % av alla förlossningar.

Engelsk bulldog är en utav de brachycephala hundraserna som har en hög förekomst av dystoki, där det har rapporterats att 94,8 % av tikarna behövde genomgå kejsarsnitt varav 89,2 % var elektiva kejsarsnitt på grund av att uppfödarna var medvetna om den höga risken för dystoki och därför valde att planera in ett kejsarsnitt (Wydooghe *et al.*, 2013).

Boxer är en annan av de brachycephala hundraserna som har uppvisat en hög förekomst av förlossningssvårigheter, där det i en studie observerades att tikar genomgick kejsarsnitt i 22,9% av alla förlossningar (Linde Forsberg & Persson, 2007).

Avseende katter hittades få studier där frekvensen av kejsarsnitt hos brachycephala raser undersöktes. I en studie beskrevs att av katter som drabbades av dystoki kunde 39 % av mesaticephala katter behandlas medicinskt med framgång, medan 23 % och 24 % av brachycephala respektive dolicocephala katter kunde behandlas medicinskt med framgång (Gunn-Moore & Thrusfield, 1995). Detta innebär att det var minst troligt att mesaticephala katter skulle behöva genomgå ett kejsarsnitt medan det var mer troligt för dolicocephala och brachycephala raser.

Bakomliggande faktorer

Disproportion mellan moderns bäcken och fostrets huvud

En av faktorerna som kan leda till dystoki hos brachycephala raser är disproportion mellan fostrets huvud och tikens bäcken, vilket innebär att fostrets huvud är för stort i förhållande till moderns bäcken (Johnson, 1986) och detta kan orsaka förlossningssvårigheter hos raser med stora huvuden, exempelvis dolichocephala och brachycephala katter (Pretzer, 2008) och brachycephala hundar (Johnson, 1986). Som tidigare beskrivits är trubbnosiga hundars bäcken mindre (Farstad, 2018) och har en mer tillplattad form (Eneroth *et al.*, 1999) än hos andra raser, samtidigt som bredare huvuden ses hos valparna (Farstad, 2018). På ett liknande sätt uppvisar brachycephala katter mindre bäcken samt plattare och bredare huvud än hos andra raser (Monteiro *et al.*, 2013). Detta stämmer överens med att det finns en risk för att fostrets huvud blir för stort för moderns bäcken.

I en studie där bäckenets roll i obstruktiv dystoki hos bland annat bostonterrier observerades beskriver forskare att tikar som genomgick normala födslar hade en förlossningskanal med en större vertikal diameter (Eneroth *et al.*, 1999). Studien visade att de huvudsakliga orsakerna till obstruktiv dystoki hos bostonterrier är dels en dorsoventralt tillplattad bäckenkanal, dels stora foster med stora huvuden.

Avseende brachycephala katter har det i en studie visats en stark koppling mellan huvudform och dystoki, där dystoki var mer vanligt förekommande hos dolicocephala och brachycephala katter än hos mesaticephala raser (Gunn-Moore & Thrusfield, 1995).

Andra bakomliggande faktorer hos hund

Hos fransk bulldog har det rapporterats en högre frekvens av dystoki till följd av fysiskt blockage jämfört med värksvaghet (Evans & Adams, 2010). Utöver anatomisk disproportion beroende på stora foster eller en smal förlossningskanal kan obstruktiv dystoki även bero på felaktig orientering på fostret, missbildningar eller en kombination av dessa (Eneroth *et al.*, 1999).

Engelsk bulldog uppvisar en hög förekomst av anasarka (27,7 %) bland foster som föds med abnormaliteter (8,2 %), vilket kan orsaka problem under förlossningen då valparna blir större än normalt (Wydooghe *et al.*, 2013). Anasarka verkar kunna ha en ärftlig komponent i form av recessiva mutationer eller avvikelser i den kromosomala strukturen (Zöldág *et al.*, 2001).

I en annan studie beskrivs att det hos boxrar är vanligast med primär värksvaghet, framför allt partiell primär värksvaghet, som orsak till dystoki medan obstruktiv dystoki är ovanligt (Linde Forsberg & Persson, 2007). Det anses även troligt att det finns en multifaktoriell predisponering för dystoki bland boxrar.

I en relativt ny studie, som gjorts tillgänglig före gängse granskningsprocess, beskrivs att forskarna upptäckt att en genvariant till ett intron i SMOC2-genen, som tidigare har visats kunna vara kopplad till ett brachycephalt utseende (Marchant *et al.*, 2017), även är relaterad till förekomsten av kejsarsnitt (Smith *et al.*, 2018). Det anges dock i studien att det finns en viss osäkerhet i frågan om det är genvarianten som har en direkt påverkan på förlossningen eller om den indirekt leder till förlossningssvårigheter genom att exempelvis påverka huvudets utformning hos fostret.

Andra bakomliggande faktorer hos katt

Dystoki har visats vara mer vanligt förekommande hos brachycephala och dolicocephala katter än hos mesaticephala katter (Gunn-Moore & Thrusfield, 1995). Denna studie visade även att brachycephala katter drabbades av dystoki framför allt på grund av primär värksvaghet (15 av 59 honkatter) och felaktig fosterbjudning (19 av 59 honkatter), medan dystoki hos dolicocephala katter ofta beror på primär värksvaghet (15 av 31 honkatter). Gunn-Moore och Thrusfield (1995) gjorde en sammanställning av tidigare studier och baserat på det materialet föreslog de att primär värksvaghet hos brachycephala katter kan bero på små kullar som tidigare har setts exempelvis hos perser (Prescott, 1973) och felaktig fosterbjudning kan bero på tillplattade huvuden som har observerats hos brachycephala raser (Laliberte, 1986). Gunn-Moore och Thrusfield (1995) ansåg att det inte fanns någon tydlig förklaring till varför dolicocephala katter fick dystoki huvudsakligen till följd av primär värksvaghet, men forskarna beskriver att det i en tidigare studie har föreslagits att det kan bero på de stora kullstorlekar som ses exempelvis hos siames (Povey, 1978).

En annan studie hävdar att det inte finns något tydligt samband mellan dystoki och ett brachycephalt utseende hos katter (Holst *et al.*, 2017). Forskarna bakom studien beskriver dock att en nackdel med deras studie är att de har använt sig av data från Agrias försäkringsdatabas med svenska katter registrerade mellan 1999–2006, vilket innebär att den verkliga populationen som är utsatt för risk, det vill säga katter som används i avel, inte är känd. Utöver detta kan även populationen som var utsatt för risk ha påverkats av en minskad eller ökad popularitet inom raserna som studerats vilket påverkar både antalet djur och antalet dräktigheter. Agrias försäkring för katter täcker ett kejsarsnitt i de fall då katten inte förlöstes med hjälp av kejsarsnitt tidigare (Agraria Djurförsäkring, 2018b), vilket borde innebära en rättvis bild när man jämför de olika kattraserna.

Konsekvenser

Kejsarsnitt

Till följd av en hög förekomst av dystoki behöver en stor andel av de brachycephala hundarna genomgå kejsarsnitt enligt flera studier. Detta sågs bland annat i en studie som använde information från en enkät som skickades ut till hundägare vars hundar var registrerade i rasklubbar i Storbritannien (Evans & Adams, 2010). Exempelvis genomgick bostonterriers kejsarsnitt i 92,3 % av fallen medan australian shepherds endast genomgick kejsarsnitt i 1,8 % av förlossningar, vilket visar på några av de högsta och lägsta förekomsterna av kejsarsnitt som rapporterades för de olika raserna. Denna studie tog dock upp en begränsning i att resultaten inte kan generaliseras till alla hundar då det ej var ett slumpmässigt urval, men studien kan trots detta användas för att se de höga förekomsterna av kejsarsnitt inom vissa raser. Brachycephala raser bedöms även löpa en 11,3 gånger högre risk att behöva genomgå kejsarsnitt jämfört med andra raser (Hollinshead & Hanlon, 2017).

Enligt en enkät till uppfödare av engelsk bulldog genomfördes kejsarsnitt vid 94,8 % av förlossningarna, varav 89,2 % av dessa vara elektiva kejsarsnitt (Wydooghe *et al.*, 2013). Många uppfödare valde att planera in kejsarsnitt på grund av att de var medvetna om rasens höga risk för dystoki. I samma studie visades att valpdödligheten hos engelsk bulldog var 14,9 % efter kejsarsnitt och 20,8 % efter naturlig födsel, vilket stödjer att elektiva kejsarsnitt kan vara positivt för den här rasen. En nackdel med kejsarsnitt är att det direkt efter att tiken vaknat upp kan finnas en avsaknad av maternellt beteende, vilket sågs i 34,6 % av fallen i studien. Hos 15,4 % av tikarna sågs det inga tecken överhuvudtaget på maternellt beteende även efter några dagar, men hos 11,5 % av tikarna sågs maternellt beteende inom 24 timmar och hos 7,7 % av tikarna sågs det inom några dagar.

Sövning i samband med kejsarsnitt

Till följd av den höga frekvensen av dystoki behöver många brachycephala individer genomgå kejsarsnitt, vilket nämnts tidigare, och därmed behöver de även sövas. Det är därför viktigt att veterinärer är medvetna om riskerna som finns med att söva brachycephala hundar och katter (Fawcett *et al.*, 2019). Om kejsarsnitt ska genomföras på brachycephala hundar ska anestesi hanteras på samma sätt som om hundarna hade andningssvårigheter. Det viktigaste att vara beredd på är, enligt Fawcett *et al.* (2019), bland annat dålig syresättning, obstruktion av de övre luftvägarna, dåligt upptag av anestesimedlet och postoperativ inflammation.

Avelsarbete

I vissa länder pågår det arbete för att motverka den problematik som ses kring reproduktionen hos brachycephala raser. Sedan 2012 tillåter inte Storbritanniens kennelklubb registreringar av valpar från tikar av rasen engelsk bulldog som genomgått mer än två kejsarsnitt (The Kennel Club, 2019). Kennelklubben i Nederländerna har sedan 2014 som regel att en bulldogtik inte får avlas på om hon tidigare har genomgått två kejsarsnitt (Raad van Beheer, 2014).

I Sverige får tikar, oavsett ras, inte avlas på om de redan har genomgått två kejsarsnitt enligt Svenska jordbruksverkets föreskrifter och allmänna råd om hållande av hund och katt från 2008 (SJVFS 2008:5).

Rekommendationer från svenska rasklubbar

Hos svenska rasklubbar finns det olika rekommendationer gällande kejsarsnitt. Rasklubben för bostonterriers rekommenderar i sin senaste avelsstrategi att bäckenröntgen ska göras av alla avelsdjur (Svenska Bostonterrierklubben, 2011), medan klubbarna för fransk och engelsk bulldog beskriver i sina avelsstrategier att uppfödare bör överväga skälet till att utsätta en tik för mer än ett kejsarsnitt (Fransk Bulldog Klubb, 2010; Svenska Klubben för Engelsk Bulldog, 2018). Rasklubben för mopsar beskriver i sin avelspolicy att de ska utreda problemet genom enkäter och information till de uppfödare som är medlemmar i klubben (MopsOrden, 2015).

Försäkringsbolagens roll

Det finns idag svårigheter för ägare av brachycephala raser att teckna en försäkring som täcker kejsarsnitt. Exempelvis har försäkringsbolaget Agria tidigare inte ersatt kostnader för kejsarsnitt hos bostonterrier, engelsk bulldog och fransk bulldog, vilket försvårar möjligheten att undersöka förekomsten av dystoki i Sverige (Bergström *et al.*, 2006). Agria ersätter numera endast kejsarsnitt hos tikar av dessa raser om de tidigare har fött minst en kull och om samtliga kullar har fötts utan att tiken har genomgått kejsarsnitt (Agria Djurförsäkring, 2018a).

DISKUSSION

Det är uppenbart att det finns en utbredd problematik kring förlossningssvårigheter hos brachycephala hundar då flera raser har visats ha en hög risk för dystoki (Smith, 2012) och de genomgår kejsarsnitt i högre utsträckning jämfört med övriga raser (Hollinshead & Hanlon, 2017). En förhöjd risk för dystoki ses även hos brachycephala katter (Gunn-Moore & Thrusfield, 1995).

Faktorer som bidrar till dystoki hos brachycephala raser

Det finns flera olika anledningar till att brachycephala raser uppvisar en hög förekomst av dystoki. Bland annat kan förlossningssvårigheterna bero på disproportion mellan moderns bäcken och fostrets huvud (Johnson, 1986), då dessa raser uppvisar anatomiska skillnader jämfört med övriga raser. Hos hundar ses skillnader i bäckenet, både gällande storlek (Farstad, 2018) och form (Eneroth *et al.*, 1999), samt bredare huvuden (Farstad, 2018), medan det hos katt ses bredare och plattare huvuden samt mindre bäcken jämfört med övriga raser (Monteiro *et al.*, 2013). Det har även diskuterats om det finns specifika gener kopplade till det brachycephala utseendet och risken för dystoki (Smith *et al.*, 2018).

Bland olika raser ses olika bakomliggande orsaker till dystoki. Vissa hundraser uppvisar fler fall av dystoki till följd av fysiskt blockage (Evans & Adams, 2010) där anatomin, enligt ovan, är en viktig faktor, medan andra tenderar att bero på exempelvis anasarka hos valparna (Zöldág *et al.*, 2001) eller värksvaghet hos tiken (Linde Forsberg & Persson, 2007). Bland katter har en stark koppling observerats mellan huvudform och förekomst av dystoki och därtill ses dystoki bland brachycephala katter till följd av primär värksvaghet eller felaktig fosterbjudning (Gunn-Moore & Thrusfield, 1995).

Avelsarbete

För att minska förekomsten av dystoki hos brachycephala raser krävs det en ändrad syn på aveln där hälsan hos djuren behöver få en högre prioritet bland uppfödare, katt- och kennelklubbar.

Ett steg på vägen är att många klubbar har upprättat rekommendationer kring kejsarsnitt, där en del kennelklubbar beskriver i sin avelsstrategi att uppfödare bör överväga om man ska utsätta en tik för flera kejsarsnitt (Fransk Bulldog Klubb, 2010; Svenska Klubben för Engelsk Bulldog, 2018). Det kan diskuteras huruvida man bör avla vidare på raser som uppvisar en problematik kring reproduktion överhuvudtaget, då det kan anses oetiskt att avla på individer som ofta inte kan förlösa sina ungar på ett naturligt sätt. Utöver detta blir det en form av ond cirkel när uppfödare väljer att fortsätta avla på tikar som genomgått kejsarsnitt och deras avkommor eftersom problematiken därmed kvarstår. Jag anser att klubbarna i större utsträckning borde införa regler istället för rekommendationer för att på så sätt minska problemen som finns.

I en studie beskrevs att en hög andel av kejsarsnitt som genomfördes på engelska bulldogs i bland annat Nederländerna och Belgien var elektiva (Wydooghe *et al.*, 2013), och denna form av kejsarsnitt försvårar möjligheten att undersöka den verkliga utsträckningen av dystoki bland engelska bulldogs i dessa länder. Jag anser att aveln borde fokuseras på individer som har normala funktioner och de individer som uppvisar reproduktionsproblem borde inte vara avelsdjur. Exempelvis har det rapporterats att det kan finnas en ärftlig komponent till anasarka, vilket skulle kunna innebära att det finns en påtaglig möjlighet att avla bort problemet på sikt om detta blir prioriterat i avelsarbetet.

Utställningsdomarens roll

Utställningsdomare premierar de hundar som närmast efterliknar rasstandarderna, vilket kan bidra till problemen för vissa raser. Rasstandarderna för fransk bulldog beskriver bland annat att ”skallen ska vara bred” (SKK, 2016), vilket kan resultera i att avelshundar med breda huvuden premieras och därför avlas vidare på. Detta arbete har tidigare tagit upp att disproportion mellan valpens huvud och tikens bäcken kan vara en orsak till dystoki, där valpens huvud inte kan passera tikens bäcken då det är för stort (Johnson, 1986). Därför kan det öka förlossningsproblemen om det avlas på de individer vars huvuden är breda, och dessa potentiella risker skulle behöva undersökas vidare. Det är viktigt att rasstandarderna utformas för att skapa goda förutsättningar för hälsosamma raser, så att domarna kan döma därefter.

Konklusion

Sammanfattningsvis finns det flera olika anledningar bakom den höga förekomsten av dystoki som ses hos brachycephala hundar och katter. Det finns anatomiska skillnader mellan trubbnosiga raser och övriga raser när det gäller fostrets huvud och moderns bäcken vilket kan orsaka fysiskt blockage, vilket hos hund även kan orsakas av anasarka hos valparna. Även primär värksvaghet kan orsaka dystoki vilket tillsammans med felaktig fosterbjudning har visats vara de vanligaste orsakerna hos brachycephala kattraser. För att motverka den höga förekomsten av dystoki skulle det behövas ett tydligare avelsarbete som prioriterar djurhälsan.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Agria Djurförsäkring (2018a). Agria hund. Agria Djurförsäkring. Available from: <https://www.agria.se/globalassets/sv/dokument/villkor/hund/hundforsakring/hundforsakring-2018-04-01.pdf>. [Accessed 2019-03-16].
- Agria Djurförsäkring (2018b). Agria katt. Available from: <https://www.agria.se/globalassets/sv/dokument/villkor/katt/kattforsakring/kattforsakring-2018-04-01.pdf>. [Accessed 2019-03-16].
- Asher, L., Diesel, G., Summers, J.F., McGreevy, P.D. & Collins, L.M. (2009). Inherited defects in pedigree dogs. Part 1: Disorders related to breed standards. *The Veterinary Journal*, vol. 182 (3), pp. 402–411.
- Australian National Kennel Council (2019). National animal registration analysis. ANKC. Available from: http://ankc.org.au/media/9303/reg-stats-list_2010-2019v4.pdf. [Accessed 2019-03-16].
- Barber, J.A. (2003). Chapter 9 - parturition and dystocia. In: Root Kustritz, M.V. & Messonnier, S.P. (eds) *Small Animal Theriogenology*. St. Louis: Butterworth-Heinemann, pp. 241–281.
- Bennett, D. (1974). Canine dystocia - a review of the literature. *Journal of Small Animal Practice*, vol. 15 (2), pp. 101–117.
- Bergström, A., Nødtvedt, A., Lagerstedt, A.-S. & Egenvall, A. (2006). Incidence and breed predilection for dystocia and risk factors for cesarean section in a Swedish population of insured dogs. *Veterinary Surgery*, vol. 35 (8), pp. 786–791.
- Donovan, E.F. (1980). *Current veterinary therapy*. (Kirk, R. W., ed) 2nd Edition. Philadelphia: W.B. Saunders.
- Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J.G. (2010). *Textbook of veterinary anatomy*. 4th ed. St. Louis: Saunders/Elsevier.
- Emmerson, T. (2014). Brachycephalic obstructive airway syndrome: a growing problem. *Journal of Small Animal Practice*, vol. 55 (11), pp. 543–544.
- Eneroth, A., Linde-Forsberg, C., Uhlhorn, M. & Hall, M. (1999). Radiographic pelvimetry for assessment of dystocia in bitches: a clinical study in two terrier breeds. *The Journal of Small Animal Practice*, vol. 40 (6), pp. 257–264.
- Evans, K.M. & Adams, V.J. (2010). Proportion of litters of purebred dogs born by caesarean section. *Journal of Small Animal Practice*, vol. 51 (2), pp. 113–118.
- Farstad, W. (2018). Ethics in animal breeding. *Reproduction in Domestic Animals*, vol. 53 (S3), pp. 4–13.
- Fawcett, A., Barrs, V., Awad, M., Child, G., Brunel, L., Mooney, E., Martinez-Taboada, F., McDonald, B. & McGreevy, P. (2019). Consequences and management of canine brachycephaly in veterinary practice: perspectives from Australian veterinarians and veterinary specialists. *Animals*, vol. 9 (1), p. 3.
- Fransk Bulldog Klubb (2010). RAS - Rasanpassad avelsstrategi. Available from: <https://www.skk.se/globalassets/dokument/rasdokument/ras-fransk-bulldogg.pdf>. [Accessed 2019-03-16].
- Gunn-Moore, D.A. & Thrusfield, M.V. (1995). Feline dystocia: prevalence, and association with cranial conformation and breed. *The Veterinary Record*, (136), pp. 350–353.
- Hollinshead, F.K. & Hanlon, D.W. (2017). Factors affecting the reproductive performance of bitches:

- a prospective cohort study involving 1203 inseminations with fresh and frozen semen. *Theriogenology*, vol. 101, pp. 62–72.
- Holst, B.S., Axnér, E., Öhlund, M., Möller, L. & Egenvall, A. (2017). Dystocia in the cat evaluated using an insurance database. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 19 (1), pp. 42–47.
- Hopper, B.J., Richardson, J.L. & Lester, N.V. (2004). Spontaneous antenatal resolution of canine hydrops fetalis diagnosed by ultrasound. *Journal of Small Animal Practice*, vol. 45 (1), pp. 2–8.
- Johnson, C.A. (1986). Disorders of pregnancy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 16 (3), pp. 477–482.
- Künzel, W., Breit, S. & Oppel, M. (2003). Morphometric investigations of breed-specific features in feline skulls and considerations on their functional implications. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, vol. 32 (4), pp. 218–223.
- Laliberte, L. (1986). Pregnancy, obstetrics, and postpartum management of the queen. In: Morrow, D.A. (ed) *Current Therapy in Theriogenology*. Philadelphia: WB Saunders Co, p. 812.
- Linde Forsberg, C. & Persson, G. (2007). A survey of dystocia in the Boxer breed. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 49 (1), p. 8.
- Marchant, T.W., Johnson, E.J., McTeir, L., Johnson, C.I., Gow, A., Liuti, T., Kuehn, D., Svenson, K., Bermingham, M.L., Drögemüller, M., Nussbaumer, M., Davey, M.G., Argyle, D.J., Powell, R.M., Guilherme, S., Lang, J., Ter Haar, G., Leeb, T., Schwarz, T., Mellanby, R.J., Clements, D.N. & Schoenebeck, J.J. (2017). Canine brachycephaly is associated with a retrotransposon-mediated missplicing of SMO2. *Current Biology*, vol. 27 (11), pp. 1573-1584.e6.
- Monteiro, C.L.B., Campos, A.I.M., Madeira, V.L.H., Silva, H.V.R., Freire, L.M.P., Pinto, J.N., Souza, L.P. de & Silva, L.D.M. da (2013). Pelvic differences between brachycephalic and mesaticephalic cats and indirect pelvimetry assessment. *Veterinary Record*, vol. 172 (1), pp. 16–16.
- MopsOrden. *Rasklubbens avelspolicy, RAS*. (2015) (MopsOrden). Available from: <http://mopsorden.se/ras.html>. [Accessed 2019-03-06].
- O’Neill, D.G., O’Sullivan, A.M., Manson, E.A., Church, D.B., Boag, A.K., McGreevy, P.D. & Brodbelt, D.C. (2017). Canine dystocia in 50 UK first-opinion emergency-care veterinary practices: prevalence and risk factors. *Veterinary Record*, vol. 181 (4), pp. 88–88.
- Povey, R.C. (1978). Reproduction in the pedigree female cat. A survey of breeders. *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 19 (8), pp. 207–213.
- Prescott, C.W. (1973). Reproduction patterns in the domestic cat. *Australian Veterinary Journal*, vol. 49 (3), pp. 126–129.
- Pretzer, S.D. (2008). Medical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*, vol. 70 (3), pp. 332–336 (Proceedings of the Annual Conference of the Society for Theriogenology).
- Raad van Beheer (2014). Covenant bulldog, breeding rules. Available from: https://www.houdenvanhonden.nl/contentassets/27de95b0774b4730990cf5b7c4c3e4/covenant_bulldog-breeding_rules.pdf. [Accessed 2019-04-03].
- Schmidt, M.J., Amort, K.H., Failing, K., Klingler, M., Kramer, M. & Ondreka, N. (2014). Comparison of the endocranial- and brain volumes in brachycephalic dogs, mesaticephalic dogs and Cavalier King Charles spaniels in relation to their body weight. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 56 (1), p. 30.
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2016). *Physiology of domestic animals*. 3rd ed. Oslo:

Scandinavian Veterinary Press.

SJVFS 2008:5 *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om hållande av hund och katt*.
Jönköping: Statens jordbruksverk.

SKK (2016). Standard för fransk bulldogg. Svenska Kennelklubben. Available from:
<https://www.skk.se/globalassets/dokument/rasstandarder/standard-fransk-bulldog-fci101.pdf>.
[Accessed 2019-03-18].

Smith, F.O. (2012). Guide to emergency interception during parturition in the dog and cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 42 (3), pp. 489–499 (Small Animal Theriogenology).

Smith, S.P., Phillips, J.B., Johnson, M.L., Abbot, P., Capra, J.A. & Rokas, A. (2018). Genome wide association analysis uncovers variants for reproductive variation across dog breeds and links to domestication. Ogranskat och opublicerat manuskript. *bioRxiv*, pp. 1–44.

Svenska Bostonterrierklubben (2011). Rasspecifik avelsstrategi för bostonterrier. SKK. Available from: <https://www.skk.se/globalassets/dokument/rasdokument/ras-bostonterrier.pdf>. [Accessed 2019-03-16].

Svenska Klubben för Engelsk Bulldog. *Uppfödare*. (2018). Available from:
<https://www.skeb.se/lektioner/>. [Accessed 2019-03-06].

Teng, K.T., McGreevy, P.D., Toribio, J.-A.L.M.L. & Dhand, N.K. (2016). Trends in popularity of some morphological traits of purebred dogs in Australia. *Canine Genetics and Epidemiology*, vol. 3, pp. 1–9.

The Kennel Club. *Breeding restrictions*. (2019). Available from:
<https://www.thekennelclub.org.uk/services/public/breed/restrictions.aspx?id=4084>. [Accessed 2019-04-03].

Tilley, L.P. & Smith, F.W.K.J. (2004). *The 5-Minute veterinary consult*. Lippincot: Williams & Wilkins.

Wydooghe, E., Berghmans, E., Rijsselaere, T. & Van Soom, A. (2013). International breeder inquiry into the reproduction of the English bulldog. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, vol. 82 (1), pp. 38–43.

Zöldág, L., Albert, M., Fodor, Z., Padar, Z., Eszes, F. & Kontadakis, K. (2001). Hereditary and pathohistological study of anasarca (congenital edema) in Hungarian English bulldog population. *Magyar Allatorvosok Lapja*, (123), pp. 335–342.