



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Dystoki och kejsarsnitt hos nötboskap



Emelie Svensson

*Uppsala
2015*

Kandidatarbete 15 hp inom veterinärprogrammet

Kandidatarbete 2015:58

Dystoki och kejsarsnitt hos nötboskap

Dystocia and cesarean section in cattle

Emelie Svensson

Handledare: *Elisabeth Persson, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi*

Examinator: *Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

Kandidatarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: grund nivå, G2E

Kurskod: *EX0700*

Omslagsbild: *Uber Pruster (CC-BY-NC-SA 2.0)*

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2015

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

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Delnummer i serie: 2015:58

Nyckelord: *nötboskap, dystoki, kejsarsnitt, belgisk blå*

Key words: *cattle, dystocia, cesarean, Belgian blue*

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	2
INLEDNING	3
MATERIAL OCH METODER	3
LITTERATURÖVERSIKT	4
Anatomiska aspekter på kalvning	4
Fysiologiska mekanismer vid kalvning	5
<i>Hormonella förändringar vid dräktighetens slut</i>	5
<i>Kalvningens tre faser</i>	6
Dystoki	6
<i>Riskfaktorer och etiologi</i>	7
<i>Förebyggande åtgärder</i>	7
<i>Komplikationer vid dystoki</i>	8
<i>Behandling</i>	8
Kejsarsnitt	9
<i>Kejsarsnitt i fält – en praktisk sammanfattning</i>	9
<i>Komplikationer</i>	9
<i>Kejsarsnitt i Sverige</i>	10
Belgisk blå	10
<i>Kalvning och kejsarsnitt</i>	11
DISKUSSION	12
LITTERATURFÖRTECKNING	14

SAMMANFATTNING

Kejsarsnitt är den enda möjliga metoden för att förlösa levande kalvar när en vaginal förlossning är ogenomförbar. Trots detta har endast drygt hälften av de svenska nötpraktikerna någon gång utfört ett kejsarsnitt. Det kan ställas i relation till situationen i Nederländerna och Belgien där rasen belgisk blå är vanlig. Praxis vid uppfödning av belgisk blå är att undvika vaginala förlossningar till förmån för planerade kejsarsnitt.

Syftet med litteraturstudien är att klargöra vid vilka typer av dystoki som kejsarsnitt är indikerat och vilka alternativ som finns samt att beskriva varför det utförs rutinmässigt på rasen belgisk blå. För att ge läsaren ett sammanhang beskrivs först kons normala anatomi och fysiologi ur ett kalvningsperspektiv.

Vid kalvning stöts kalven ut ur livmodern genom cervix och vagina. En viktig begränsande faktor är bäckenets storlek.

En fullgången kalv i livmodern lider brist på både utrymme och näring. Stressen utlöser en produktion av ACTH i kalvens hypofys som ger upphov till en utsöndring av kortisol från binjurarna. När kortisolet når placenta stimuleras omvandling av det dräktighetsbevarande hormonet progesteron till östrogen. Östrogen inducerar dilatation av cervix och kontraktion av uterus. Kalvningen har därmed inletts. Under kalvningens tre faser stöts kalv, fostervätska och fosterhinnor ut.

Dystoki innebär att en förlossning inte löper problemfritt. Det kan bero på flera saker, bland annat att kalven är för stor, missbildad eller ligger fel, att kons bäcken är för trångt, att livmodern är omvriden eller att cervix inte dilaterat i tillräckligt stor grad. Det finns flera sätt att underlätta en svår förlossning. I litteraturstudien tas draghjälp, fetotomi, episotomi och kejsarsnitt upp. Vid svår dystoki som inte kan avhjälpas på annat sätt är kejsarsnitt indikerat. Det utförs i regel på stående ko genom ett snitt genom bukens vänstra flank.

Belgisk blå är en köttras med en genetisk mutation som bland annat ger upphov till muskelhypertrofi och litet bäcken. Muskelhypertrofin gör kalvarna stora, vilket i kombination med mödrarnas förhållandevis små bäcken gör att vaginala förlossningar undviks och planerade kejsarsnitt är rutin. Pelvisdiametern skiljer dock inte mycket från den hos kor av jämförbara raser utan muskelhypertrofi. Det kan inte uteslutas att en inkludering av ökad pelvisdiameter i avelsmålen skulle göra de planerade kejsarsnitten överflödiga.

SUMMARY

The only way to deliver a live calf after vaginal delivery has been proven impossible is to perform a cesarean section. Despite this, just over half of the Swedish cattle practitioners have performed a cesarean section at least once in their career. This can be compared to day-to-day practice of veterinarians in the Netherlands and Belgium where the breed Belgian blue is common. Generic management in these countries completely abandons vaginal delivery in favor of cesarean section.

The purpose of this literature study is to clarify for which types of dystocia cesarean section is indicated, what other options there is and to describe why it is performed per routine in the Belgian blue breed. To give the study better cohesion, brief descriptions of the pregnant cow's normal anatomy and physiology during calving are included.

During delivery, expulsion of the calf is through the birth canal. An important limiting factor is the size of the pelvis.

A calf at full term is lacking both space and nourishment. The fetal stress triggers the hypothalamus to produce ACTH which induces the adrenal glands to release cortisol. When the fetal cortisol reaches the placenta the maternal progesterone, which maintains pregnancy, is converted to estrogen. Estrogens stimulate cervical dilation and uterine contractions. The calving has begun. During the three stages of delivery, the calf, fetal fluids and fetal membranes are expelled.

The term "dystocia" indicates a delivery that is not progressing as it should, i.e. it is not without problems. Dystocia can have several causes, including a calf of too great size, a calf with deformations or a calf in disposition. The dam's pelvis may be too small, uterine torsion may have occurred or the cervix may not be dilated enough. There are several ways to aid the dam. In this literature study, traction, fetotomy, episiotomy and cesarean section is discussed. In cases of dystocia where the calf cannot be delivered by other means, a cesarean section is recommended. It is ordinarily performed through an incision on the left side of the abdominal wall of the standing dam.

Belgian blue is a beef breed with a genetic mutation which, among other things, gives rise to hypertrophic muscles and causes the pelvis to be undersized. The hypertrophic muscles make the calves abnormally large and this fact, in combination with the undersized pelvis, often causes dystocia in the breed. Vaginal delivery is therefore avoided due to the advantage of cesarean sections. However, the pelvic diameter does not differ that much from comparable breeds without hypertrophic muscles. It has been argued that an inclusion of greater pelvic diameter in breeding goals would make the planned cesarean sections redundant.

INLEDNING

Att kalvningar förlöper så komplikationsfritt som möjligt är viktigt vid all uppfödning av nötboskap. Vid svåra förlossningar söker djurhållarna veterinärens expertis. När både kalven och kon bedöms livskraftiga men vaginal förlossning är mycket svår eller till och med omöjlig kan kejsarsnitt vara ett alternativ (Noakes, 1997b; Alexander, 2013). Det är dock långt ifrån alla svenska nötpraktiker som har utfört ett kejsarsnitt (Eriksson, 2010). I Nederländerna och Belgien är ingreppet däremot rutin, mycket tack vare att rasen belgisk blå är vanlig (Fiems, 2012; Kolkman *et al.*, 2011). De stora kalvarna och mödrarnas små bäcken omöjliggör inte vaginala förlossningar, men dystoki anses vara så troligt att planerade kejsarsnitt utförs rutinmässigt på alla dräktiga kor och kvigor.

Syftet med litteraturstudien är att beskriva den normala anatomin hos dräktiga kor och förlossningens fysiologi för att sedan kunna diskutera dystoki, kejsarsnitt och köttrasen belgisk blå.

I litteraturstudien inkluderas kvigor (nötboskap av honkön som ej kalvat) i begreppet ”ko” (egentligen nötboskap av honkön som fött minst en kalv) om inte kvigor tydligt pekas ut som avvikande från kor.

MATERIAL OCH METODER

Sökning efter vetenskapliga artiklar gjordes i databaserna Web of Science och PubMed. Olika kombinationer av sökorden cow, heifer, cattle, bovine, calf, dystocia, obstetrics, labor, delivery, calving, Belgian blue, double muscling, cesarean och C-section användes. I de relevanta artiklar som sållades fram fanns referenser till fler artiklar. En sökning i Epsilon genererade två examensarbeten gjorda av veterinärstudenter. För att kunna ge anatomisk bakgrund till frågeställningen har två anatomiböcker av Dyce *et al.* (2010) respektive Mülling & Greenough (2011) använts. Informationen i fysiologiavsnittet och i viss mån dystokiavsnittet har också hämtats ur textböcker av Noakes, (1997a, 1997b) och Sjaastad *et al.* (2010) då informationen får anses vara allmänt erkänd.

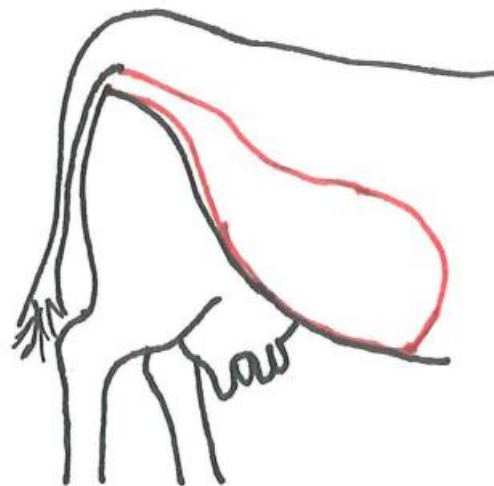
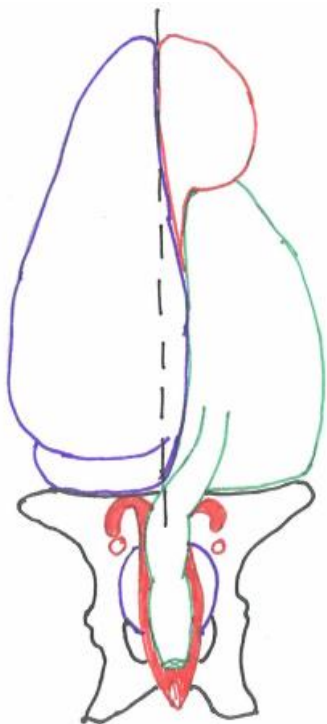
I fysiologi- och dystokiavsnittet ligger fokus på de mest relevanta eller vanligaste aspekterna. Litteraturoversiktens sista del begränsades av utrymmesmässiga skäl till att handla om enbart belgisk blå trots att det finns fler dubbelmusklade raser.

LITTERATURÖVERSIKT

Anatomiska aspekter på kalvning

Förlossningsvägarna består av uterus, cervix, vagina och vulva. Runt de mjuka organen finns pelvis. Dorsalt om pelvis finns sacrum och de första svanskotorna. De hårda strukturerna begränsar de mjuka organens utrymme. Förlossningsvägarna blodförsöks via *a. ovarica*, *a. pudenda interna*, *a. vaginalis* och *a. uterina*. De viktigaste venerna är *v. ovarica* och *v. vaginalis*.

Hos icke-dräktiga kor tar digestionsorganen upp det mesta av utrymmet i buken, se figur 1. Förmagarna tar upp bukens vänstra sida samt den kraniala delen av höger sida medan tarmpaketet ligger ventrokaudalt på höger sida. Uterus och ovarierna hänger i sina ligament kaudalt i bukhålan och kranialt i bäckenet. Uterus mynnar i cervix och vagina som löper genom pelviskanalen. Dorsalt om dem går rektum och ventralt finns urinblåsan med uretra. Livmodern hos högdräktiga kor tar upp mycket plats och pressar de övriga organen framåt i buken. Den ligger kaudoventralt mot bukens bakre vägg, se figur 2.

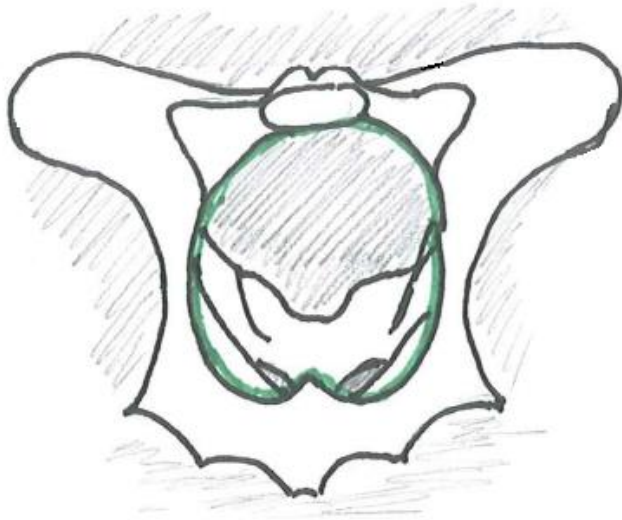


Figur 2. Livmoderns läge efter sex månaders dräktighet (Anpassad efter Dyce et al. 2010, s.721)

Figur 1. Buk och pelvis och en icke-dräktig ko, dorsal vy. Förmagarnas (rött och blått), tarmpaketet och rectums (grönt), pelvis (svart), uterus och ovariernas (rött) samt urinblåsans (blått) läge ses. (Anpassad efter Dyce et al. 2010, s.703)

Vid vaginal förlossning måste kalven passera pelviskanalen, se figur 3, vilken begränsas av pelvis, sacrum och svanskotor. Yngre djur, framförallt kvigor, har mindre bäcken än äldre. Även formen ändras något med ålder, framförallt hos kor som har kalvat. Kolkman *et al.* (2012) kommer fram till att sambandet mellan de yttre och inre pelvismåtten är för dåligt för att djurhållaren själv ska kunna mäta de yttre måtten och sedan uppskatta de inre. I stället rekommenderar författarna att pelvimetri utförs av en veterinär som mäter bäckenet inifrån med hjälp av en pelvimeter, en sorts tångformat skjutmått. ”The Rice pelvimeter” (figur 4) bedöms

i en studie med mått tagna före slakt och efter styckning vara lämplig för ändamålet (Kolkman 2008).



Figur 3. Pelvis, kranial vy. Den gröna markeringen visar pelviskanalens smalaste del. (Anpassad efter Dyce et al. 2010, s.699)

Vid en normal kalvning ligger kalven utsträckt i dorsal position. Det innebär att kalven har sin rygg vänd uppåt mot kons korsben och ryggrad. Vid så kallad framdelsbjudning är frambenen utsträckta och kommer ut först. Kalvens huvud ligger ovanpå dem. Även så kallad bakdelsbjudning räknas som ett normalläge och då kommer kalven med bakklövarna först. En anatomiskt grundad problematik är då att kalvens bröstorg kan fastna mot kons främre bäckenkant, speciellt hos kvigor då symfyssen mellan os coxae är mer uppstickande än hos kor.

Fysiologiska mekanismer vid kalvning

Hormonella förändringar vid dräktighetens slut

Dräktighetens längd varierar, bl.a. beroende på ras, men 280 dygn är ett vedertaget genomsnitt. I en stor studie, omfattande 1,2 miljoner kalvar och 22 raser samt blandningar mellan dem, föddes 95 % av alla kalvar mellan dag 272 och dag 302 (Bleul, 2011).

Dräktighet upprätthålls av progesteron som produceras av corpus luteum i äggstocken och i den fetala delen av placentan. Placenta och äggstockar producerar relaxin vilket förhindrar att livmodern kontraherar innan kalven är fullgången. Relaxin verkar även relaxerande på bindväv i cervix och ligament runt pelvis strax före kalvningen. Hormonella signaler från kalven inducerar förlossningen. ACTH frisätts från kalvens hypofys vilket stimulerar frisättning av kortisol från binjurarna. När fostret är fullgången finns varken tillräckligt med näring eller utrymme. Den fetala stress som detta innebär antas vara den utlösande faktorn för produktionen av ACTH.

Kortisol i sin tur aktiverar enzymer som omvandlar det progesteron som finns i placentan till östrogen. Östrogen verkar via flera olika mekanismer vilket resulterar i att cervix dilateras och att kontraktioner i myometriet startar. Prostaglandinet $\text{PGF}_{2\alpha}$ är en viktig mediator av



Figur 4. The Rice pelvimeter. Övre delen förs in i kon. (Inspirerad av Kolkman 2008)

effekterna, som förutom att stimulera dilatation av cervix och kontraktion av uterus även får corpus luteum att lysa.

De förändrade hormonnivåerna ger även upphov till yttre förändringar som kan indikera att kalvningen är på väg att starta. Perineum och vulva slappnar av, liksom ligament mellan pelvis och sacrum. När ligamenten slappnar av ser det ut som att svansbasen höjs, men i själva verket sjunker området intill den in. Mukösa flytningar från vulva tyder på att det sekret i cervix som under dräktigheten är segt och ogenomträngligt har börjat bli mer tunnflytande. Kroppstemperaturen sjunker något när förlossningen närmar sig och juvret fylls med kolostrum. Det går inte att förutsäga exakt när kalvningen kommer att starta utifrån dessa förändringar då de visar sig vid olika tidpunkt och i olika grad hos olika individer.

Kalvningens tre faser

Kalvningen delas in i tre faser. Första fasen kännetecknas av regelbundna uteruskontraktioner. Efterhand ökar de i frekvens och styrka. Fasen kan pågå i en till 24 timmar men varar i genomsnitt sex timmar. Cervix dilateras och kalven hamnar i rätt läge. Kon ändrar sitt beteende; hjärtfrekvensen ökar och hon blir rastlös, ställer och lägger sig om vartannat, drar sig undan och slutar äta. Noakes (1997a) menar att andra fasen inleds när fosterhinnorna når pelviskanalen. När allantochorion brister rinner fostervätska ut, vätskan brukar kallas "vatkalven" (Eriksson, 2010). Sjaastad (2010) menar dock att fosterhinnorna kan brista redan under första fasen. Livmoderkontraktionerna, som initierades av stigande östrogennivåer, tvingar kalven mot cervix. När cervix tänjs ut stimuleras hypotalamus att producera oxytocin. Både uteruskontraktionernas frekvens och styrka ökar av oxytocinet, det uppstår alltså en positiv feedback. Kraftiga kontraktioner i bukmuskulaturen hjälper till att driva ut kalven. När kalven är född är andra fasen över. Detta tar oftast drygt en timma men varierar mellan 30 minuter och fyra timmar. Under tredje och sista fasen stöts efterbörden, d.v.s. fosterhinnorna ut. Oxytocin och PGF_{2α} fortsätter att framkalla livmoderkontraktioner. De mattas av och upphör efter i genomsnitt sex timmar, men avmattningsprocessen kan ta flera dagar. Karunklernas struktur förändras inför förlossningen så att de släpper från livmoderns epitel. Kontraktionerna i kombination med gravitationens dragningskraft på de delar av hinnorna som hänger ut ur vulva får fosterhinnorna att stötas ut. Livmodern drar successivt ihop sig och minskar i storlek. Tidsangivelserna ovan gäller för kor. Generellt är alla tre faserna något mer utdragna för kvigor.

Dystoki

Dystoki innebär svårighet att föda fram ett foster. I en studie med data från svenska mjölkkor konstaterar Alvåsen *et al.* (2014) att dystoki ger en ökad risk för dödlighet bland både kor och kvigor, jämfört med de som genomgår en problemfri förlossning. Graden av dystoki kan variera från att kalvningen tar längre tid än normalt till att en normal förlossning är omöjlig (Noakes, 1997b). I en schweizisk studie (Bleul, 2011) kalvade 58,5 % av korna utan hjälp, 36,5 % kunde kalva med lite hjälp och 5,0 % behövde mer omfattande assistans. Dystoki kopplas samman med risken för perinatal kalvdödlighet, d.v.s. att kalven dör i samband med eller kort efter förlossningen (Meyer *et al.*, 2001). En studie från Schweiz visade att vid problemfria förlossningar var dödligheten 1,7 % medan 21,0 % av kalvarna dog i samband med dystoki (Bleul, 2011).

Risikfaktorer och etiologi

Bleul (2011) identifierar flera riskfaktorer som påverkar förekomsten av dystoki, bland annat årstid, tvillingfödelse, ras, antal gånger kon kalvat och besättningsstorlek. Författaren konstaterar att både kalvens födelsevikt och dess kön är av betydelse vilket föreslogs bero på att tjurkalvar är större än kvigkalvar. Kor i små besättningar löpte större risk att drabbas av dystoki än kor i stora. Mjölkraser drabbades mer sällan av dystoki än kötraser, men hade högre perinatal mortalitet. En förklaring som presenterades var att sättet att föda upp kalvar skiljer mellan olika produktionstyper. Risken för dystoki minskade med kons ålder. Kvigor löpte störst risk (9,7 %) medan siffran för fyraåriga kor i den studien var 4,4 %. En möjlig anledning till bias som föreslogs är dock att kor som haft problem vid kalvning slås ut och att prevalensen därför är lägre bland äldre kor. Även Morrison *et al.* (1985) kom fram till att kons ålder var en viktig faktor som påverkade risken för dystoki. De andra två viktigaste faktorerna som identifierades i den studien var pelvisstorleken och kalvens storlek.

Noakes (1997b) tar upp flera orsaker till dystoki. Dystoki kan bero på att storleksförhållandet mellan ko och kalv är för litet, att förlossningsvägarna inte är tillräckligt vidgade eller att kalv eller förlossningsvägar har en onormal utformning. Andra orsaker är uterustorsion, värksvaghet och att kalven ligger fel. I de fall där storleksförhållandet är problemet kan kons bäcken vara för litet eller så kan kalven vara onormalt stor. Att storleksförhållandet mellan ko och kalv är för litet är inte ovanligt hos kvigor och raser med muskelhypertrofi.

Flera faktorer kan ge upphov till att cervix inte öppnar sig normalt, exempelvis fibros, endokrina störningar och hypokalcemi (Noakes, 1997b). Vid hypokalcemi ges kalcium intravenöst (Frame, 2006; Noakes, 1997b) vilket kan hjälpa inom relativt kort tid medan andra orsaker är svårare att åtgärda. Framst äldre kor drabbas av hypokalcemi (Frame, 2006). Vid en överdrivet lång kalvning kan cervix börja sluta sig innan kalven är ute (Noakes, 1997b). Endokrina störningar kan även orsaka striktur i vulva och vagina. De är då inte tillräckligt avslappnade för att kalven ska kunna passera. Kon kan ha olika typer av missbildningar eller tumörer som hindrar kalven att passera. Även pelvis kan vara missbildat eller ha traumatiska skador som orsakar defekter vilka påverkar utrymmet i förlossningskanalen. Kalven kan också ha missbildningar som försvårar eller förhindrar en normal förlossning. Uttänjda uterusligament och kraftiga fosterrörelser kan orsaka uterustorsion, framför allt hos kor som fött flera kalvar.

Förebyggande åtgärder

Mee *et al.* (2014) kommer i en review-artikel fram till att det bästa sättet att undvika perinatal kalvdödlighet är att undvika dystoki. Flera sätt att påverka detta tas upp. Unga kvigor löper större risk att drabbas av dystoki än kvigor som är över två år gamla när de får sin första kalv. Bleul (2011) finner att kalvdödligheten hos kalvar vars moder var yngre än två år gammal vid kalvningen var 5,88 % medan treåriga och fyraåriga kor hade en kalvdödlighet på 4,6 % respektive 2,0 %. Mee *et al.* (2014) anser att det beror på att pelvis hinner växa sig större. Eftersom tjurkalvar associeras med dystoki kan användning av könsbestämd sperma underlätta för kvigor. Genom att se till att förstagångskalvarna föder de relativt sett mer lättförlösta kvigkalvarna sänker man prevalensen av dystoki och perinatal mortalitet.

Kalvdödligheten skiljer mellan olika raser enligt sammanfattningen av Mee *et al.* (2014). Generellt drabbas köttraser värst, dock spelar valet av tjur också stor roll. Författaren nämner en studie av Benjaminsson (2007) där antalet dödfödda kalvar varierade från under 3 % till över 20 % mellan olika tjurar. Utdragna kalvningar är inte heller fördelaktigt. Kalven bör vara ute inom två timmar efter att fosterhinnorna syns i vulva, därför rekommenderar Mee *et al.* (2014) att man ingriper tidigt om inga framsteg gjorts.

Komplikationer vid dystoki

Som en effekt av dystoki kan kalven vara svag eller dödfödd (Noakes, 1997b). Kon kan få skador som innebär att hon får fertilitetsproblem eller blir helt steril. Vid penetrerande skador på förlossningsvägarna är peritonit en risk (Frame, 2006). Författaren rekommenderar att buken spolas ren om detta inträffar. De breda livmoderligamenten kan tänjas ut och även brista vilket kan medföra uterusprolaps. I sin tur kan det göra att kon utvecklar hypovolemisk chock av att uteruskärlet rupturerar.

När kalven dras ut, speciellt om kalvutdragare används, kan kalvens panna trycka ihop perivaginalt fett i stället för att glida förbi det (Frame, 2006). Om detta inte upptäcks och korrigeras manuellt kan artärerna i området rupturera om vaginans mucosa brister. Även denna komplikation kan få hypovolemisk chock som följd. Icke-specifika blödningar kan ses efter trauma i könsvägarna. Blödningar från karunklerna förekommer också. Dessa blödningar kräver oftast ingen åtgärd då de upphör när livmodern spontant drar ihop sig efter kalvning.

Behandling

Beror dystokin på att kalven ligger fel kan kalven tryckas tillbaka in i livmodern och dras i korrekt position (Noakes, 1997b). Själva förlossningsvägarna är för trånga för att kalvens läge ska kunna korrigeras där. Läkemedel kan ges för att uterus ska relaxera. Exempel på fellägen är när nacke eller armbåge är böjd och när kalven ligger med sin buk mot moderns rygg eller åt ena sidan.

I de fall då värkarna inte är tillräckligt starka eller när storleksförhållandet mellan ko och kalv är för litet kan kon hjälpas genom att kalven dras ut i takt med värkarna (Noakes, 1997b). Kedjor eller rep fästs runt framben eller huvud. Överdrivet/felaktigt drag vid dystoki kan orsaka epifysseparering, frakturer på ben i extremiteter eller revben och paralytisk av femoralnerven hos kalven. Kalvdödligheten vid dystoki skulle vara mycket lägre om dessa skador kunde undvikas. Nilsson (2009) diskuterar i sitt examensarbete nyttan med så kallade kalvutdragare. De drar ofta med större kraft än vad praxis anger som ändamålsenligt.

För att häva uterustorsion läggs kon på ena sidan för att sedan rullas till den andra medan kalven är fixerad (Noakes, 1997b). Uterus läge i förhållande till kons bål kan på så sätt justeras, förhoppningsvis tillbaka i korrekt position. Enligt Frame (2006) är det dock möjligt att vrida kalven, och därmed livmoder, på en stående ko. Endast om detta misslyckas ska kon rullas.

Episotomi är en teknik som används för att förhindra att vulvan spricker om öppningen är för trång för kalven (Frame, 2006). Två snitt görs i blygdläpparna som visarna på en imaginär klocka som är tio i två. Snitten sys ihop efter förlossningen under lokal bedövning.

En fjärde, mer drastisk, metod för att få ut kalven är fetotomi (Noakes, 1997b). Med en flätad ståltråd sågas delar av kalven av för att möjliggöra utförelse via vagina. Kalven ska vara död när fetotomi utförs. Särskilda instrument används för att inte skada kon. Bedöms kalven vara viabel kan kejsarsnitt vara ett alternativ.

Kejsarsnitt

Vid dystoki kan kalven, med en del hjälp, oftast förlösas via förlossningsvägarna. I vissa fall kan det ändå vara motiverat att plocka ut kalven genom snitt i buk- och livmodervägg, d.v.s. genom att göra ett kejsarsnitt. I en schweizisk analys (Bleul, 2011) av uppemot en och en halv miljon kalvningar förlöstes 0,4 % av kalvarna med kejsarsnitt. Fetala anledningar till kejsarsnitt är missbildningar, fellägen och emfysem (Noakes, 2001). Maternella indikationer är ofullständig cervixdilatation och uterustorsion som inte kan korrigeras. Modern och kalven kan även vara disproportionerliga. Dessa sex indikationer ligger bakom 90 % av alla kejsarsnitt. Alexander (2013) anser att korrigering av fellägen och fetotomi ska övervägas som alternativ. Noakes (2001) hänvisar dock till att Parkinson (1974) och Cattell & Dobson (1990) kommit fram till att kejsarsnitt är snabbare, säkrare och skonsammare än fetotomi med högre överlevnadsgrad för både mor och kalv som följd. I de fall där kon mår mycket dåligt kan hon nödslaktas med kulvapen eller bultpistol före kejsarsnittet (Alexander 2013). Ett annat alternativ är att sedera och lokalbedöva kon, plocka ut kalven och sedan avliva kon med injektion.

Kejsarsnitt i fält – en praktisk sammanfattning

Enligt Alexander (2013) är det viktigt att påbörja kejsarsnittet så snart som möjligt efter att beslutet fattats. Operationen bör utföras på en plats med bra belysning och ren halm som underlag. Patienten sederas. Hon får även systemisk smärtlindring, uterusrelaxerande läkemedel, antibiotika och lokal anestesi. Eventuellt kan epidural anestesi ges. Snittet görs i flanken d.v.s. bredvid länderna, snett kaudoventralt om *tuber coxae*. I och med att tunntarmen riskerar att hamna i vägen om snittet läggs i höger flank brukar vänster flank användas (Alexander, 2013; Eriksson, 2010). När hud, muskellager och peritoneum öppnats lokaliserar uterus (Alexander, 2013). Genom att lokalisera ett av kalvens ben kan livmoderhornet kalven ligger i försiktigt dras fram till öppningen i bukväggen. Benet och den omgivande delen av livmodern dras ut genom öppningen. Därefter görs ett snitt i uterus. Stora kärl och karunkler bör undvikas. Metoden gör att fostervätskan töms ut utanför kon istället för att förorena bukhålan. Rep fästs runt ena benparet och kalven dras ut snett bakåt och uppåt i förhållande till kon. Det är bra om blodet i navelsträngen får passera till kalven. När kalven är ute tas även fosterhinnorna ut, om möjligt utan att skada karunklerna. Innan livmodern sys igen bör man kontrollera att det inte finns fler foster i den. Sedan sys också peritoneum, muskler och hud ihop. Normalt finns det tillräckligt med endogent oxytocin för att livmodern ska kontrahera, men vid behov kan extra oxytocin tillföras. Antibiotika och smärtstillande ges i några dagar efter operationen.

Komplikationer

Om kejsarsnitt lyckas beror bland annat på veterinärens skicklighet och snabbhet (Alexander, 2013). Kalvmortaliteten och mödrarnas fertilitet är lägre efter kejsarsnitt än efter en problemfri,

vaginal förlossning (Patterson 1981). Kolkman (2010) har visat att belgiska blå kor som födde med kejsarsnitt visade tydligare tecken på smärta i 1-14 dagar än kor som kalvat vaginalt. Beteendeförändringarna var dock små och kortvariga om operationen utfördes korrekt. Alexander (2013) nämner endotoxemisk chock, blödning, hypokalcemi, metrit, peritonit och kvarblivna fosterhinnor som komplikationer till kejsarsnitt.

Kejsarsnitt i Sverige

I sitt examensarbete har Eriksson (2010) med hjälp av en enkät tillfrågat svenska nötpraktiker om deras erfarenheter och inställning till kejsarsnitt. Av de som svarat hade 56 % (395 personer) gjort kejsarsnitt på nötkreatur någon gång under sin karriär. Under de senaste 12 månaderna före enkätens besvarande hade 65 veterinärer gjort 146 kejsarsnitt. Fler kvigor än kor och fler mjölköt än kött djur genomgick operationen. Mödrarna överlevde i 77 % av fallen och kalvarna i 64 % av fallen. De vanligaste indikationerna var, i fallande ordning, för stor kalv (39 %), livmoderomvridning (21 %), felläge (17 %), annat (11 %), missbildad kalv (7 %) och problem/värksvighet hos moderdjur (5 %). Två av kejsarsnitten i kategorin ”annat” var planerade. De kalvarna var av rasen belgisk blå och hade blivit till genom embryotransfer. Vänstersidigt flanksnitt var utan tvekan den vanligaste operationsmetoden. Bland de svenska veterinärer som deltog i studien rådde det delade uppfattningar om kejsarsnitt borde användas mer frekvent. Den största anledningen till tveksamhet var osäkerhet om lönsamheten.

Belgisk blå

Nationalencyklopedin (2015) beskriver belgisk blå och vit boskap, även känd som belgisk blå eller belgian blue, som en nötkreatursras med extrem muskelansättning. Som namnet antyder kommer rasen från Belgien där den sedan 1960-talet utvecklats till en kött ras. Rasen har dock haft en stambok sedan 1919. Den överdrivna köttansättningen beror på ett särskilt anlag.

Anlagen för den kraftiga köttansättningen beror på mutationer, deletion av elva baspar, i myostatingenen (Grobert *et al.*, 1997). I en review-artikel diskuterar Fiems (2012) belgisk blå. Han konstaterar att mutationen gör att genen inaktiveras. Utan myostatin, vars uppgift är att bromsa skelettmuskeltillväxten, utvecklar djuren muskelhypertrofi. Begreppet dubbel-muskling (DM) används om hypertrofin. Myostatingenen uttrycks redan på fosterstadiet och vidare upp i vuxen ålder.

Avsaknaden av myostatin påverkar inte bara mängden muskler utan även deras egenskaper och därmed köttkvalitén. Enligt Fiems (2012) är det dessa egenskaper i kombination med den ökade köttmängden per slaktkropp som gör belgisk blå till en intressant ras för producenter. De finare och därmed ekonomiskt viktiga köttpartierna ökar mest i vikt. Köttet är magert och med ökad andel omättade fettsyror, vilket antas tilltala konsumenterna. Det har även ett lägre kollageninnehåll vilket skulle kunna bidra till ökad mörhet. Kapillärtätheten är lägre än hos nötraser utan DM.

Fiems (2012) nämner flera andra effekter som mutationen ger upphov till. Skelettet och de inre organen blir mindre. Andelen kött jämfört med andelen ben och organ är alltså större än hos andra raser och slaktutbytet blir därmed större. Minskad lungvolym ökar risken för problem

med luftvägarna, bl.a. bronkopneumoni hos kalv. Tillsammans med ett litet hjärta ger det djur som snabbt blir utmattade på grund av dålig syresättning.

Dubbelmusklad boskap är känsligare för värme. Låg kapillärtäthet i kombination med en kompakt kroppsbyggnad och minskad lungkapacitet gör att de har svårt att svalka sig själva. Fiems (2012) refererar till en studie av Reynolds *et al.* (1985) där dräktiga DM-kor som hölls under varma förhållanden hade sämre blodflöde genom placenta och navelsträng och därmed födde kalvar med lägre kroppsvikt än normalt.



Figur 5 Kor och kalv av rasen belgisk blå. Notera operationssåren på kornas sidor. (FaceMePLS CC BY 2.0)

Kalvning och kejsarsnitt

Hos raser med DM ger mutationen i myostatingenen upphov till mindre pelvis (Fiems, 2012). Författaren refererar till Vissac *et al.* (1973) som har analyserat både DM och icke-DM kor av rasen charolais och funnit att charolais-korna med mutationen hade 10 % mindre bäcken än korna utan den. DM-kalvar väger dessutom mer vid födseln än kalvar av andra raser (Fiems, 2012; Bleul, 2011). Litet bäcken och stor kalv försvårar en normal vaginal förlossning så att både dystoki och mortalitet i samband med förlossningen ökar (Fiems, 2012). Planerat kejsarsnitt är därför den vedertagna lösningen på problemen med dystoki. Kalvarna klarar i regel operationen bra, men för korna kan kejsarsnitt försvåra efterkommande dräktighet. Det kan bero på adherenser i livmodern eller ärrvävnad. Otillräcklig förmåga att vidga livmodern eller att förse fostret med näring kan leda till abort.

Även Kolkman *et al.* (2012) konstaterar att kejsarsnitt är det rutinmässiga förfarandet att förlösa kalvar på i Belgien. Det händer dock att kor kalvar på egen hand innan det planerade

kejsarsnittet utförts. Efter att ha samlat in data från över 500 belgiska kor av rasen belgisk blå finner de att chansen för färdigväxta kor, fyra år gamla eller äldre, att föda vaginalt nästan fördubblas om pelvishöjden ökar med 2 cm och om pelviskanalens tvärsnittsarea ökar med 50 cm². Författarna argumenterar för att större bäcken bör selekteras i aveln av belgisk blå. Då majoriteten av de belgiska kalvarna av rasen inte föds på normalt sätt finns det dock inga uppskattade avelsvärden för förmåga att föda problemfritt. Därför föreslår författarna ökad pelvisstorlek, tillsammans med lägre födelsevikt och slankare foster, som avelsmål för att göra de planerade kejsarsnitten överflödiga. En annan fördel, enligt författarna, med att mäta varje individ är att de kor som redan nu har tillräckligt stora bäcken för att kalva vaginalt skulle kunna ges möjlighet att göra det.

DISKUSSION

De inledande anatomi- och fysiologiavsnitten avseende förlossningsvägar och förlossning bygger till stor del på textböcker inom respektive ämne. Det var problematiskt att hitta originalartiklar och kunskaperna får betraktas som allmängiltiga. Informationen i de olika källorna stämmer dessutom väl överens. Noakes (1997a) och Sjaastad (2010) skiljer sig endast på en punkt; exakt var gränsen mellan andra och tredje förlossningsfasen går. Det är dock en definitionsfråga av liten praktisk betydelse.

Vad gäller dystoki är referensförfattarna överens i stort. Samma bakomliggande faktorer återkommer; disproportion mellan ko och kalv, fetala fellägen, värksvaghet, ofullständig cervixdilatation och uterustorsion.

Kejsarsnitt är indikerat när dystoki inte kan avhjälpas på annat sätt. Noakes (2001) hävdar att sex indikationer ligger bakom 90 % av alla kejsarsnitt, nämligen ofullständig cervixdilatation, uterustorsion, disproportion mellan ko och kalv, missbildningar, felläge och fetalt emfysem, vilket även Eriksson (2010), i sin svenska undersökning kommer fram till. Enda skillnaden är att Eriksson inte nämner fetalt emfysem bland sina indikationer. En anledning skulle kunna vara att svenska veterinärer i första hand väljer fetotomi när kalven är död.

En intressant aspekt som framkommer i Erikssons undersökning är att den vanligaste anledningen (134 personer av 206 svarande) till att en svensk nötkreatur inte utfört kejsarsnitt var att personen ansåg sig ha otillräcklig kunskap eller erfarenhet. Av deltagarnas kommentarer framgår att behovet av kejsarsnitt är störst under jourtid när det inte finns tid eller möjlighet att assistera och lära av en erfaren kollega. Detta antyder att behovet av fortbildning är stort bland nötkreaturerna.

Belgisk blå är en nötkreatur vars blotta existens idag kräver tillgång till veterinärer som kan utföra kejsarsnitt. Förutom att pelvis storlek inte är optimal så funderar jag på om rasens känslighet för överhettning och utmattning, som Fiems (2012) nämner, kan vara bidragande orsaker till problemen med dystoki. Visserligen borde endast draghjälp, inte kejsarsnitt, behövas om kornas förmåga att krysta var det största problemet.

Det förekommer att belgiska blå-kor i Belgien hinner kalva vaginalt före sitt inbokade kejsarsnitt enligt Kolkman *et al.* (2012). En tabell i artikeln av Bleul (2011) visar att av 763

belgisk blå-kor drabbades av någon form av dystoki, kejsarsnitt inräknat, vid 8,1 % av förlossningarna. Jag drar slutsatsen att mindre än 8,1 % av korna i studien genomgick kejsarsnitt. Detta är väldigt motsägelsefullt i jämförelse med de övriga artiklarna som presenteras i ämnet (Fiems, 2012; Kolkman *et al.*, 2012) vilka hävdar att kejsarsnitt är standard. Bleuls (2011) studie är gjord i Schweiz och inte i Belgien, det verkar alltså skilja mellan olika länder. Jag har valt att inte lägga vikt vid avvikelserna i litteraturstudien, men det skulle vara mycket intressant att veta orsaken till den.

Det skulle även vara intressant att veta hur det gick till när rasen avlades fram och hur och varför kejsarsnitt blev praxis inom uppfödningen. Min egen spekulation är att dystoki blev så vanligt förekommande att det var mer praktiskt och ekonomiskt att förlösa samtliga kor med kejsarsnitt. Jag håller med Kolkman *et al.* (2012) om att belgisk blå skulle kunna förändras till det bättre om ökad pelvisstorlek inkluderades i avelsmålen. Kejsarsnitt kan ha allvarliga komplikationer (Alexander, 2013), vilket varken gynnar kon eller djurägaren. Det torde vara mycket mer ekonomiskt med vaginala förlossningar om dessa i de flesta fall löpte problemfritt.

Argumentet att kött från belgisk blå är hälsosammare för konsumenten (Fiems, 2012) tycker jag är otillräckligt för att motivera uppfödning av belgisk blå. Med ett djuretiskt perspektiv och ett utilitaristiskt synsätt (så stor nytta för så många individer som möjligt) där hänsyn tas till kons intressen är riskerna, d.v.s. smärta, obehag och komplikationer för kon, större än nyttan, d.v.s. ett kött med hälsosammare fettsammansättning för konsumenten. En väl balanserad diet kan rimligen uppnås utan kött från just belgisk blå. Större slaktutbyte, högre smaklighet och hälsosammare fettsammansättning är icke desto mindre eftersträfvansvärda egenskaper vid köttproduktion. Om behovet av de rutinmässiga kejsarsnitten kunde avlas bort skulle vinsten för både djur, djurhållare och konsumenter vara stor.

I Sverige är det motiverat att utbilda fler veterinärer i hur ett kejsarsnitt på nötkreatur utförs. Vad gäller rasen belgisk blå skulle det däremot vara fördelaktigt om antalet kejsarsnitt kunde minskas. Slutsatserna blir olika eftersom orsakerna till snitten skiljer sig så mycket åt. Att i en nödsituation, där en förlossning inte går som planerat, ha möjlighet att göra ett kejsarsnitt kan enbart ses som fördelaktigt för alla inblandade. Däremot anser jag det inte vara etiskt försvarbart att rutinmässigt använda kejsarsnitt som en sorts profylax vid förlossningar. För de belgiska blå kor som i skrivande stund bär på en kalv finns så klart ingen annan utväg, men min förhoppning är att större bäcken blir ett självklart avelsmål för rasen i framtiden.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Alexander, D. (2013). Bovine caesarean section 1. On-farm operations. *In Practice* 35, 574–588.
- Alvåsen, K., Jansson Mörk, M., Dohoo, I.R., Sandgren, C.H., Thomsen, P.T. & Emanuelson, U. (2014). Risk factors associated with on-farm mortality in Swedish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 117, 110–120.
- Bleul, U., 2011. Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. *Livestock Science* 135, 257–264.
- Budras, K.D., Greenough P.R., Habel R.E. & Mülling C.K.W. (2011). *Bovine Anatomy*. Hannover: Schlütersche.
- Cattell, J. & Dobson, H., (1990). A survey of cesarean operations on cattle in general veterinary practice. *Veterinary Record* 127, 395–399.
- Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J.G. (2010). The pelvis and the reproductive organs of the ruminant. I: *Textbook of Veterinary Anatomy*. St. Louis: Saunders Elsevier, 698–727.
- Eriksson, J. (2010). Kejsarsnitt på nötkreatur. Sveriges lantbruksuniversitet, Veterinärprogrammet (Examensarbete, 2010:60)
- FaceMePLS, (2009). *Belgian blue / Dikbil* (CC BY 2.0).
<https://www.flickr.com/photos/faceme/3507884418/in/photolist-5cma4D-5cqbuy-6kYPPQ-5zWj3A-4oGvGf> [2015-03-17]
- Fiems, L.O. (2012). Double muscling in mattle: genes, husbandry, carcasses and meat. *Animals* 2, 472–506.
- Frame, N. (2006). Management of dystocia in cattle. *In Practice* 28, 470–476.
- Grobet, L., Martin, L.J.R., Poncelet, D., Pirottin, D., Brouwers, B., Riquet, J., Schoeberlein, A., Dunner, S., Menissier, F., Massabanda, J., Fries, R., Hanset, R. & Georges, M. (1997). A deletion in the bovine myostatin gene causes the double-muscling phenotype in cattle. *Nature Genetics* 17, 71–74
- Kolkman, I., Aerts, S., Vervaecke, H., Vicca, J., Vandeloock, J., De Kruif, A., Opsomer, G. & Lips, D. (2010). Assessment of differences in some indicators of pain in double muscling belgian blue cows following naturally calving vs caesarean section. *Reproduction in Domestic Animals* 45, 160–167.
- Kolkman, I., Hoflack, G., Aerts, S., Laevens, H., Lips, D. & Opsomer, G. (2012). Pelvic dimensions in phenotypically double-muscling Belgian Blue cows. *Reproduction in Domestic Animals* 47, 365–371.
- Kolkman, I., Hoflack, G., Aerts, S., Murray, R.D., Opsomer, G. & Lips, D. (2009). Evaluation of the Rice pelvimeter for measuring pelvic area in double muscling Belgian Blue cows. *Livestock Science* 121, 259–266.
- Mee, J.F., Sánchez-Miguel, C. & Doherty, M. (2014). Influence of modifiable risk factors on the incidence of stillbirth/perinatal mortality in dairy cattle. *The Veterinary Journal* 199, 19–23.

- Meyer, C.L., Berger, P.J., Koehler, K.J., Thompson, J.R. & Sattler, C.G. (2001). Phenotypic Trends in incidence of stillbirth for holsteins in the United States1. *Journal of Dairy Science* 84, 515–523.
- Morrison, D.G., Humes, P.E., Keith, N.K. & Godke, R.A. (1985). Discriminant analysis for predicting dystocia in beef cattle. I. Comparison with regression analysis. *Journal of Animal Science* 64, 608-616.
- Nationalencyklopedin (2015). *Dystoci*.
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/dystoci> [2015-03-11]
- Nilsson, M. (2009). Kalvutdragaren - en hjälpande hand? Sveriges lantbruksuniversitet, Veterinärprogrammet (Examensarbete 2009:3)
- Noakes, D.E. (1997a). Normal Parturition. I: *Fertility and Obstetrics in Cattle*: Oxford: Blackwell Science, 37-43.
- Noakes, D.E. (1997b). Dystocia. I: *Fertility and Obstetrics in Cattle*: Oxford: Blackwell Science, 86-98.
- Noakes, D. E., Parkinson, T. J., & England, G. C. (2001). The caesarean operation and the surgical preparation of teaser males. I: *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Edinburgh: Saunders Elsevier Limited, 341.
- Parkinson, J.D. (1974). Bovine caesarean section in general practice. *Veterinary Record* 95, 508–512.
- Patterson, D., Bellows, R. & Burfening, P. (1981). Effects of cesarean-section, retained placenta and vaginal or uterine prolapse on subsequent fertility in beef-cattle. *Journal of Animal Science* 53, 916–921.
- Reynolds, L., Ferrell, C., Nienaber, J. & Ford, S. (1985). Effects of chronic environmental heat stress on blood-flow and nutrient-uptake of the gravid bovine uterus and fetus. *Journal of Animal Science* 104, 289–297.
- Sjaastad Ø.V., Sand O. & Hove K. (2010). Reproduction. I: *Physiology of Domestic Animals*. Oslo: Scandinavian Veterinary Press, 727-729.
- Vissac, B., Ménessier, F. & Perreau, B. (1973). Étude du caractère culard. VII. Croissance et musculature des femelles, déséquilibre morphologique au vêlage. *Ann. Génét. Sél. Anim.* 5, 23-38.
- Uber Pruster, (2013). *New born Frisian red white calf* (CC-BY-NC-SA 2.0).
<https://www.flickr.com/photos/82473742@N02/8917755976/in/photolist-eA2Qao-i1bWZ-c4iXYh-BKd1A-6fxzmN-avv7QF-6vdpHM-jys5of-89Hsvw-89EdkT-9UPoPE-9ULwJv-9UPoKA-74q2FN-c4iUsQ-c4iSLq-c4iWkj-c4iRi1-8DkMwL-c4iNru-3UN759-cuKUAY-tEsAP-bruqFK-orPHKj-oco3M4-aqjJoU-8F1AbR-2Ek48C-o57tmn-8F4L71-8F1Adr-c4iPFJ-a24m2U-a24o1N-4V4BL-g6Y9-hgAesS-hgA4hF-hgA2cD-4Gpfgr-6fQpo5-4kkRuB-e1mAWy-e1mzsC-jybG1-4Cu5SK-bpuGMB-F2UP6-aCq318> [2015-03-17]