

PREVALENTIE EN RISICOFACTOREN VAN NAVELONTSTEKING BIJ HET KALF OP VLAAMSE MELKVEE- EN VLEESVEEBEDRIJVEN

Aantal woorden: 15.610

Liesbeth Van Looy

Studentennummer: 01107445

Promotor: DVM Maya Meesters

Promotor: Prof. Dr. Geert Opsomer

Onderdeel van de Masterproef voorgelegd voor het behalen van de graad master in de
diergeneeskunde

Academiejaar: 2018 – 2019

Universiteit Gent, haar werknemers of studenten bieden geen enkele garantie met betrekking tot de juistheid of volledigheid van de gegevens vervat in deze masterproef, noch dat de inhoud van deze masterproef geen inbreuk uitmaakt op of aanleiding kan geven tot inbreuken op de rechten van derden.

Universiteit Gent, haar werknemers of studenten aanvaarden geen aansprakelijkheid of verantwoordelijkheid voor enig gebruik dat door iemand anders wordt gemaakt van de inhoud van de masterproef, noch voor enig vertrouwen dat wordt gesteld in een advies of informatie vervat in de masterproef.

VOORWOORD

Graag wil ik iedereen bedanken die op welke manier dan ook aan deze masterproef heeft meegewerkt.

Mijn administratieve promotor Prof. Dr. Geert Opsomer zou ik willen bedanken voor het nalezen van deze masterproef. DVM Maya Meesters, mijn co-promotor, heeft mij enorm geholpen bij het sturen van het onderzoek, het verwerken van de resultaten en het nalezen van deze masterproef, waarvoor dank.

Het onderzoeksdeel van deze uiteenzetting was niet mogelijk geweest zonder de medewerking van enkele veehouders waarvan ik in het bijzonder Luc Tormans en de medewerkers van de Hooibeekhoeve wil bedanken voor de trouwe en correcte samenwerking. Tevens heeft ook de Dienst Voortplanting en Verloskunde van de Grote huisdieren van de Universiteit Gent gegevens verzameld voor mijn beperkt onderzoek waarvoor mijn dank.

Mijn naaste medestudenten verdienen eveneens een eervolle vermelding omdat ik steeds bij hen terecht kon met vragen en twijfels, maar natuurlijk ook voor alle leuke momenten die we samen hebben beleefd tijdens de studie Diergeneeskunde. Bedankt om de mindere momenten snel te vergeten en de goede momenten nog beter te maken. Tot slot wil ik ook mijn familie, vrienden en vooral mijn vriend bedanken voor hun onvoorwaardelijke steun en geduld in stressvolle periodes.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting.....	5
1 Literatuurstudie	6
1.1 <i>Anatomie.....</i>	6
1.1.1 De navelstructuren en hun functie	6
1.1.2 Proces van het afscheuren van de navel bij het rund.....	8
1.2 <i>Definitie van de verschillende navelontstekingen</i>	9
1.3 <i>Etiologie van een navelontsteking.....</i>	10
1.3.1 Predisponerende factoren	10
1.3.2 Pathogenen	17
1.4 <i>Symptomen</i>	17
1.5 <i>Diagnose</i>	19
1.6 <i>Behandeling.....</i>	21
1.6.1 Medicatie	21
1.6.2 Chirurgie.....	22
1.7 <i>Preventie</i>	24
1.7.1 Hygiëne van de afkalfstal	24
1.7.2 Assistentie bij de kalving.....	24
1.7.3 Desinfectie van de navelrest	25
1.7.4 Huisvesting	26
1.7.5 Controle navel	27
1.7.6 Colostrumopname	28
1.7.7 Behandeling van andere aandoeningen	29
2 Onderzoek prevalentie en ontsmettingsgedrag	30
2.1 <i>Probleemstelling en doelstelling.....</i>	30
2.2 <i>Materiaal en methoden</i>	30
2.3 <i>Resultaten</i>	31
2.4 <i>Discussie.....</i>	34
3 Conclusie.....	37
Literatuurlijst	38
Bijlagen	41

Samenvatting

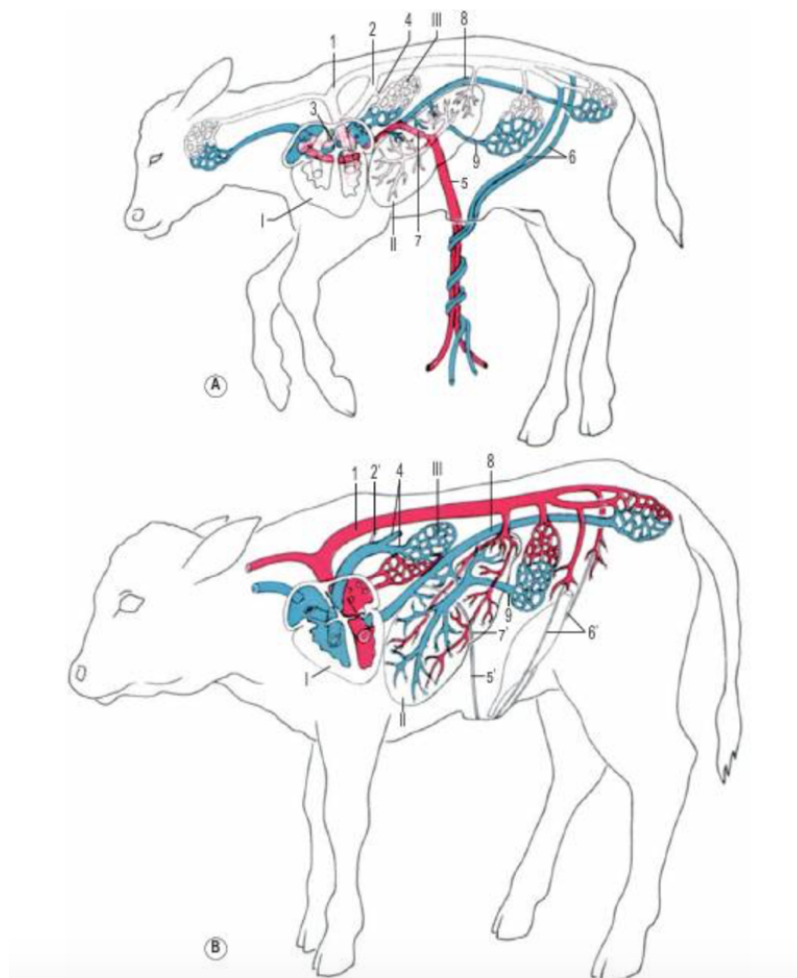
Navelproblemen bij het kalf, in alle mogelijke vormen, komen in de praktijk nog regelmatig voor. Omfalitis of een navelontsteking begint meestal met een oppervlakkige infectie die met behulp van extra hygiëne en een gepaste antibioticatherapie snel verholpen kan worden. Echter vaak worden deze eenvoudige infecties niet tijdig opgemerkt waardoor verspreiding naar de resten van de umbilicale bloedvaten en later de bloedbaan van het neonatale kalf mogelijk is. De dierenartskosten en het eventuele verlies van een kalf kunnen ervoor zorgen dat de economische verliezen aanzienlijk zijn. Er werd daarom een korte cross-sectionele studie uitgevoerd om de prevalentie en de risicofactoren van navelontstekingen op Vlaamse melk- en vleesveebedrijven te bestuderen. De prevalentie bij melkvee en vleesvee werd vergeleken alsook het verschil tussen stier- en vaarskalveren, de lengte van de navelrest en de wijze van desinfectie. Het Belgisch Wit Blauwe ras en de daarmee gepaard gaande keizersnede levert de grootste bijdrage in de statistieken in verband met de prevalentie van navelontstekingen. Een adequate preventie is al een stap in de goede richting om umbilicale problemen te voorkomen. Het ras, het geslacht, de geboortewijze, de ligging van het kalf en andere bijkomende aandoeningen zoals bijvoorbeeld congenitale articulaire rigiditeit zijn onveranderlijke predisponerende elementen. Indien deze in het nadeel werken voor het ontwikkelen van een navelprobleem kan het extra nauwkeurig toepassen van de gangbare preventiemaatregelen het risico op navelproblemen inperken. Een goede hygiëne van de afkalfstal en de kalververblijven, gepaste assistentie bij de kalving, correcte desinfectie en regelmatige controle van de navelrest en een goed colostrummanagement zijn factoren waarbij de veehouder zelf het verschil kan maken.

1 Literatuurstudie

1.1 Anatomie

1.1.1 De navelstructuren en hun functie

De navelstreng vormt de cruciale verbinding tussen het moederdier en de nakomeling voor de ontwikkeling en het in leven houden van deze laatste. De eerder primitieve synepitheliochoriale placenta van het rund, waarbij syncytia worden gevormd tussen maternale epitheelcellen en foetale trofoblastcellen, wordt zo verbonden met de navel van de foetus (Wooding, 1992; Hyttel et al., 2010). Het verloop van de streng bestaat, van placenta tot foetus, uit een allantoïs-, een amnion- en een huidgedeelte (Vanholder et al., 2001; Hoflack et al., 2004). De buitenzijde van de navelstreng bestaat uit de amnionschede. Hierin bevindt zich het urachuskanaal en de bloedvaten, meer bepaald de twee arteries en de twee venen, dewelke uiterst belangrijk zijn in de voorziening van de noden en behoeften van de nakomeling. De navelopening ter hoogte van de huid wordt afgebakend door een stevige ring in de ventrale buikwand, de navelring (Vanholder et al., 2001; Hoflack et al., 2004; Mulon en Desrochers, 2005).



Figuur 1: De verandering van de bloedcirculatie bij de geboorte: (A) Foetale circulatie; (B) Post-natale circulatie; I: Hart; II: Lever; III: Longen; 1: Aorta; 2: Ductus Arteriosus; 2': Ligamentum arteriosum; 3: Foramen Ovale; 4: Arteriae Pulmonales; 5: Linker vena umbilicalis; 5': Ligamentum falciforme hepatis; 6: Arteriae Umbilicales; 6': Ligamenta vesicae laterales; 7: Ductus venosus; 8: Vena cava caudalis; 9: Vena portae. (Uit: Rüsse en Sinowatz, 1991; Hyttel et al., 2010)

De twee *arteriae umbilicales*, dewelke vertakken vanuit de *arteriae iliacae internae* van de foetus, lopen langsheen de foetale blaas naar de uitwendige navelstreng en voeren zo de afvalstoffen en het zuurstofarme bloed af naar de placenta (Figuur 1A) (Desrochers, 1990; Rüsse en Sinowatz, 1991; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Smith, 2008; Hyttel et al., 2010; Abdullah et al., 2015). Bij de geboorte komt de navelstreng onder spanning waarbij er tractie komt op de verschillende navelstructuren waaronder ook op twee navelarteries. In tegenstelling tot de *vena umbilicalis* die stevig gefixeert is aan de navelring, liggen de arteries eerder los in het bindweefsel van de navelstreng (Hoflack et al., 2004). Hierdoor is het mogelijk dat ze bij het afscheuren van de streng eerst een heel stuk uitrekken, om daarna terug te trekken tot aan de apex van de blaas door contractie van de longitudinale en circulaire gladde vaatwandspieren (Vanholder et al., 2001; Hoflack, et al., 2004; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009; Abdullah et al., 2015). De arteries nemen daarbij niet enkel af in lengte, ook de diameter van het lumen verkleint aanzienlijk gedurende de eerste week na de partus (Mulon en Desrochers, 2005). De bloedvatuiteinden sluiten zich en regresseren tot de twee *ligamenta teretia vesicae* in de vrije rand van de laterale ligamenten van de blaas, de *ligamenta vesicae laterales* (Figuur 1B) (Desrochers, 1990; Vanholder et al., 2001; Hoflack et al., 2004; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Steiner en Lejeune, 2009)

In de uitwendige navelstreng bevinden zich naast de twee navelarteries ook twee *venae umbilicales* die bij de passage doorheen de navelopening samensmelten tot één *vena umbilicalis*. Intra-abdominaal mondt deze craniaal, langs de linker tak van de *vena porta*, uit in de lever (Rüsse en Sinowatz, 1991; Hoflack et al., 2004; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Smith, 2008). Via de lever en de *ductus arteriosus* wordt de groeiende foetus van zuurstofrijk bloed en de nodige voedingsstoffen voorzien. De navelvene zal na het afscheuren van de navelstreng weinig tot niet retraheren omwille van de stevige fixatie aan de navelring (Hoflack et al., 2004; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009). Er ontstaat echter wel een onmiddellijke contractie van de gladde spiercellen in de wand van het bloedvat waardoor het lumen gesloten wordt en involutie en regressie van de vene optreedt (Vanholder et al., 2001; Hoflack et al., 2004; Kılıç et al., 2005; Steiner en Lejeune, 2009; Moscuzza et al., 2014). De *vena umbilicalis* vult zich daarenboven op met een thrombus die mede zorgt voor het sluiten van het lumen van dit bloedvat. (Desrochers, 1990; Vanholder et al., 2001; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009). Na ongeveer een week is de intraluminale bloedklonter weer geresorbeerd (Steiner en Lejeune, 2009). Bij ouderen kalveren zal de vene terug te vinden zijn als het *ligamentum teres hepatis* ook wel het 'ronde' ligament van de lever genoemd. Dit ligament is een onderdeel van het *ligamentum falciforme hepatis* van de lever (Desrochers, 1990; Vanholder et al., 2001; Hoflack et al., 2004; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Steiner en Lejeune, 2009).

De foetus wordt tijdens de dracht omringd door de vruchtvliezen. Het amnionvlies bevindt zich direct rond de vrucht en wordt op zijn beurt omgeven door de allantoïsblaas. Uit de allantoïs ontstaat het *urachus* kanaal dat buisvorming doorheen de navelstreng loopt en uitmondt in de foetale blaas (Desrochers, 1990; Hoflack et al., 2004; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008). De *urachus* maakt de afvoer van de foetale urine naar de allantoïsblaas mogelijk. Vlak voor de geboorte heeft deze structuur nog slechts een zeer nauwe doorgang. Wanneer de partus plaatsgrijpt en het kanaal afscheurt, zal het licht retraheren ter hoogte van de umbilicale ring (Mulon en Desrochers, 2005). Deze retractie is deels passief met behulp van het actief terugtrekken van navelarteries en deels actief door contractie van de gladde spiercellen die aanwezig zijn in de wand van het urachus kanaal (Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009). De *urachus* zal daarbij geen enkele functie meer hebben en mag op geen enkel moment na de geboorte nog te zien zijn met

echografie (Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009). Uiteindelijk zal het kanaal regresseren tot het ligamentum teres vesicae (Ganga et al., 2011)

1.1.2 Proces van het afscheuren van de navel bij het rund

Bij de geboorte zal de nakomeling op een bepaald moment definitief moeten instaan voor zijn eigen zuurstof- en voedingsstoffenvoorziening. Deze nieuwe fase komt tot stand wanneer op het einde van de partus de navelstreng afscheurt. Bij een natuurlijke geboorte zal het gewicht van het kalf ervoor zorgen dat de streng onder grote spanning komt te staan (Vanholder et al., 2001; Hoflack et al., 2004; Kiliç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009). Op een welbepaald moment zal deze spanning te groot worden en zal de navelstreng doorbreken. Dit gebeurt, wanneer alles goed gaat, op een welomschreven plaats, de predilectieplaats. De ligging van deze specifieke predilectieplaats varieert tussen de verschillende diersoorten. Het is van belang dat de bloedvaten en het urachuskanaal goed contraheren, zich terugtrekken en sluiten. De amnionschede die nog aan de huidnavel van het kalf hangt en bij voorkeur een tiental centimeter lang is, zal gaan samenkleven, opdrogen en op die manier een barrière vormen tegen infecties (Vanholder et al, 2001).

Algemeen wordt aangenomen dat het rund niet over een zichtbare, voorgevormde, afgebakende predilectieplaats op het verloop van de navelstreng beschikt waar deze zou moeten afscheuren (Hoflack et al., 2004). Vanholder et al (2001) spreekt echter wel over het afschieten van de navel op een welbepaalde plaats. Tussen de navelstreng en de huidnavel zou er zich een lichte insnoering bevinden, gelegen op tweeënhalf tot vijf centimeter distaal van de umbilicus van het kalf, die aangeduid wordt als predilectieplaats (Vanholder et al., 2001). Volgens Hoflack et al (2004) daarentegen bevindt zich op een handbreedte distaal van de huidnavel een deel van de amnionschede dat fragieler is door de aanwezigheid van minder fibreus weefsel. Hierdoor zal in de meeste gevallen de navelstreng doorscheuren op die plaats doch wordt deze regio niet aangeduid als predilectieplaats in de strikte zin van het woord (Hoflack et al., 2004). Globaal gezien wordt een handbreedte vanaf de buikwand van het kalf beschouwd als de gouden standaard als de afstand waarop de navelstreng idealiter afscheurt (Figuur 2) (Schoemaker, 2006).



Figuur 2 : De navelstreng een handbreedte vanaf de buikwand van het kalf, de ideale plaats voor het afscheuren van de navel. (Dienst Voortplanting en Verloskunde, Universiteit Gent)

Wanneer alles goed verloopt zou de navelrest bij voorkeur gemiddeld zes tot twaalf (Hoflack et al., 2004; Hides en Hannah, 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Ganga et al., 2011) à veertien (Desrochers, 1990) centimeter lang moeten zijn. Zichtbare delen van bloedvaten moeten vermeden worden (Hoflack et al., 2004). Later in deze verhandeling zal ook nog aangehaald worden dat de positie van het kalf bij de geboorte ook mee bepaald op welke plaats de navelstreng afscheurt.

1.2 Definitie van de verschillende navelontstekingen

De navelrest van een kalf bestaat, zoals hoger beschreven, uit de uitwendige navel, het urachuskanaal, de navelvene en de twee navelarteries. Door verschillende factoren kan elk van deze structuren gekoloniseerd worden door pathogenen bacteriën die een ontsteking veroorzaken. Een infectie van de uitwendige navel, de urachus, de *vena umbilicalis* of de *arteriae umbilicales* wordt respectievelijk aangeduid als omfalitis, omfalo-urachitis, omfaloflebitis en omfaloarteritis (Mulon en Desrochers, 2005; Smith, 2008; Ganga et al., 2011; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017). Elk type van infectie kan op zichzelf voorkomen, maar vaak wordt een combinatie van de verschillende vormen gediagnosticeerd (Mulon en Desrochers, 2005; Ganga et al., 2011; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017).

Omfalitis of de ontsteking van de uitwendige navel treedt op wanneer pathogenen het oppervlakkige deel van de navel infecteren¹ (Vlaminck, 2017). Ook ontsteking van de andere, dieper gelegen navelstructuren kan gepaard gaan met omfalitis (Kılıç et al., 2005).

Infectie van het urachuskanaal, of omfalo-urachitis¹ (Vlaminck, 2017), is de vaakst voorkomende aandoening van de navel bij kalveren (Desrochers, 1990; Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017; Steerforth en Van Winden, 2018). De ontsteking kan beperkt blijven tot het distale derde van de urachus maar kan in latere stadia opklimmen tot in de blaas (Thys, 2008; Moscuzza et al., 2014). Het openblijven van de verbinding tussen de buitenwereld en de blaas, de zogenaamde *urachus patens*, zorgt voor een hoger risico op omfalo-urachitis (Ganga et al., 2011). Echter komt dit bij andere grote huisdieren (Baird, 2008), zoals bij het veulen (Desrochers, 1990), vaker voor dan bij het kalf. Een omfalo-urachitis resulteert bij deze laatste bijna altijd in een abces op het verloop van het urachuskanaal (Desrochers, 1990).

Pathogenen kunnen naast de uitwendige navel en het urachuskanaal ook de navelvene invaseren en een inflammatie veroorzaken (Schoemaker, 2006). Dit wordt aangeduid als omfaloflebitis (Smith, 2008; Vlaminck, 2017). Volgens de meerderheid van de bronnen is de ontsteking van de restant van de *vena umbilicalis* de tweede meest voorkomende aandoening wat betreft de navel (Lopez en Markel, 1996; Abdullah et al., 2015). Echter in studies van Moscuzza et al (2014) en Wieland et al (2017) werd omfaloflebitis vaker gediagnosticeerd dan de andere vormen van navelinfecties. Een ontsteking van de navelvene wordt voornamelijk gezien bij jongere kalveren (Kılıç et al., 2005). Meestal beperkt de omfaloflebitis zich tot het distale deel van de vene (Thys, 2008) met een lokale inflammatie van de vene met een vergrote, oedemateuze, donkerrode navel (Moscuzza et al., 2014). De ontsteking kan evenwel verder opklimmen richting de lever (Hoflack et al., 2004; Hammond et al., 2006; Thys, 2008) waarbij een enkel abces kan ontstaan in de *vena umbilicalis* of talrijke abscessen op

¹ Anderson, D.E., 2004. Surgical diseases of the neonate.

<http://www.ivis.org/proceedings/wbc/wbc2004/WBC2004-Anderson-simple1.pdf> (laatst geconsulteerd op 12 januari 2019)

het verloop van de vene tot in de lever zelf (Kılıç et al., 2005; Thys, 2008). Wanneer de bacteriën de lever of de *vena portae* bereiken, kunnen ze zich via de bloedstroom verspreiden en een bacteriëmie en/of septicemie veroorzaken (Hoflack et al., 2004; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Thys, 2008). De prognose van kalveren met omfaloflebitis is sterk gereserveerd (Hoflack et al., 2004; Thys, 2008).

Een infectie van een of beide navelarteries wordt aangeduid als omfalo-arteritis (Ganga et al., 2011; Vlamincx, 2017). In vergelijking met omfalo-urachitis en -flebitis komt deze navelaandoening het minst vaak voor (Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Ganga et al., 2011; Moscuzza et al., 2014). De navelarteriën contraheren en retraheren bij het afscheuren van de navelstreng efficiënt in de buikholte van het kalf (Vanholder et al., 2001; Hoflack et al., 2004; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009; Ganga et al., 2011; Abdullah et al., 2015) waardoor deze moeilijker te bereiken zijn door pathogenen (Ganga et al., 2011). Indien er toch een omfalo-arteritis optreedt, kunnen abscessen ontstaan op het volledige verloop van de arteriën vanaf de navel tot de *arteriae iliacae internae* (Ganga et al., 2011).

1.3 Etiologie van een navelontsteking

Wanneer de navelstreng breekt bij de geboorte ontstaat er een open verbinding tussen de buikholte van het kalf en de buitenwereld. Op die manier bestaat er een open toegangsroute voor micro-organismen om binnen te dringen in de weefsels van het pasgeboren kalf (Desrochers, 1990). De weefsels van de navelstreng bij neonatale kalveren zijn week en vochtig en er bevinden zich bloedstolsels in de bloedvatuiteinden waardoor de navelstreek een ideale toegang en een goed kweekmedium vormt voor pathogenen (Smith, 2008; Thys, 2008; Steerforth en Van Winden, 2018). Als het afscheuren van de navelstreng goed verloopt, trekken alle navelstructuren zich terug in de buikholte van het kalf waar ze beschermd zijn tegen omgevingscontaminatie¹. Gebeurt de retractie echter niet of onvolledig dan vormen de navelresten de ideale intredepoot voor bacteriën (Lopez en Markel, 1996; Steerforth en Van Winden, 2018) dewelke de navel zullen koloniseren (Moscuzza et al., 2014).

De besmetting kan zowel tijdens als kort na de geboorte gebeuren (Schoemaker, 2006) en komt voor bij kalveren van één dag tot drie maanden oud (Kılıç et al., 2005). De dieren die met een navelprobleem worden aangeboden in een retrospectieve studie van Kılıç et al (2005) waren gemiddeld 6 tot 34 dagen oud.

Het ontstaan van een navelinfectie is afhankelijk van talrijke uiteenlopende factoren. Het ene dier zal gevoeliger zijn voor de bacteriële kolonisatie en inflammatie van de navel dan een ander dier in dezelfde omstandigheden. Er bestaan echter wel enkele predisponerende factoren die het ontwikkelen van een navelontsteking in de hand kunnen werken.

1.3.1 Predisponerende factoren

Of een kalf een navelinfectie ontwikkelt is afhankelijk van verschillende componenten. De geboortewijze en de ligging van het kalf alsook het ras en het geslacht van de neonaat kan invloed hebben op de navel. Onvoldoende hygiëne bij het afkalven en een vuile afkalfstal werken eveneens een navelontsteking in de hand. Beperkte lengte van de navelrest, het lang vochtig blijven van de navelrest, een urachus patens, onvoldoende of laattijdige opname van colostrum en veel neerliggen secundair aan andere problemen zoals congenitale articulaire rigiditeit of algemeen ziek zijn, vormen eveneens een risico op navelproblemen (Vlamincx, 2017).

1.3.1.1 Geboortewijze en ligging van het kalf

Bij een natuurlijke geboorte zal het gewicht van het uitgedreven kalf ervoor zorgen dat de spanning op de navelstreng op een bepaald ogenblik zo groot wordt dat deze uiteindelijk breekt (Vanholder et al., 2001; Hoflack et al., 2004; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009). Meestal gebeurt dit op een afstand van vijftien tot twintig centimeter van de huidnavel van het kalf. Hierbij is het risico op zichtbare restanten van de umbilicale bloedvaten en het urachuskanaal minimaal, wat er mede voor zorgt dat ook de kans op opklimmende navelinfecties via deze structuren zich beperken tot een minimum (Hoflack et al., 2004).

Wanneer er beslist wordt om te assisteren bij een natuurlijke kalving en het kalf door middel van een extractie te laten geboren worden, is het belangrijk om voldoende lang te wachten op een goede ontsluiting van de koe en het geboortekanaal met veel glijmiddel voldoende op te rekken (Hoflack et al., 2004). Uit een onderzoek van Moscuzza et al (2014) blijkt dat de er significant meer navelproblemen zijn bij geassisteerde kalvingen dan bij normale partussen. Hoe meer tussenkomst er is bij een verlossing en hoe vroeger men probeert het kalf te extraheren, hoe erger de navelproblemen zijn. Het herpositioneren van het kalf enerzijds en de tractie op het kalf anderzijds, zorgen beiden voor een hogere prevalentie van navelaandoeningen (Moscuzza et al., 2014). Grote tractie uitoefenen op het kalf kan voor een ongepaste druk zorgen op de umbilicale regio (Hoflack et al., 2004; Moscuzza et al., 2014). Het normale proces van het scheuren van de navel, wanneer de onderbuik van het dier de benige bekkenrand van de koe passeert (Schoemaker, 2006), kan in het gedrang komen (Hoflack et al., 2004; Moscuzza et al., 2014). Wanneer de navelstreng nog intact is als het kalf door het bekken gedreven is dan kan deze handmatig gescheurd worden op een handbreedte vanaf de buikwand van het kalf (Schoemaker, 2006).

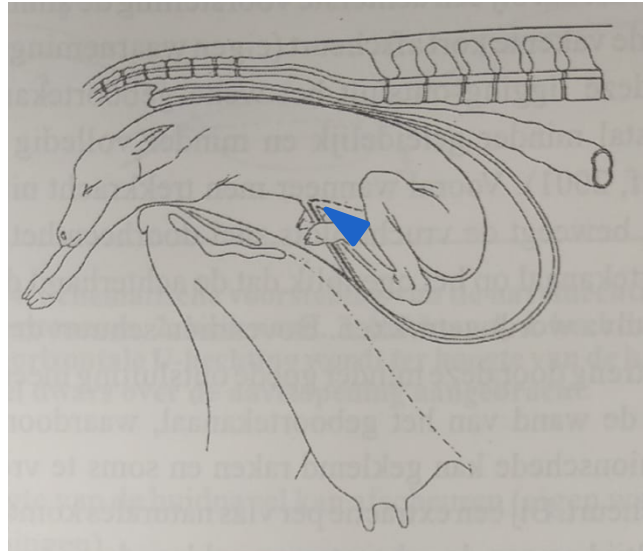
Als het kalf niet op natuurlijke wijze kan geboren worden, is het toepassen van een keizersnede vaak onvermijdelijk. Kalveren geboren door middel van een *sectio caesarea* hebben steevast een grotere kans op een te korte navelstomp die op zijn beurt een potentieel risico vormt voor umbilicale problemen (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005). Anders dan bij de natuurlijke partus is het in dit geval de dierenarts die bij het partueel uithalen van het kalf de navel een handbreedte distaal van de huidnavel richting het kalf opstroopt (Figuur 3A) om deze op de geschikte plaats te laten afscheuren (Hoflack et al., 2004).



Figuur 3: Het hanteren van de navelstreng van het kalf tijdens een keizersnede: (A) Het opstropen van een handbreedte van de amnionschede richting de huidnavel van het kalf; (B) Het uithalen van het kalf zorgt voor spanning op de navelstructuren gevolgd door het afscheuren ervan; 1: Amnionschede; 2: Arteriae Umbilicales; 3: Venae Umbilicales. (Dienst Voortplanting en Verloskunde, Universiteit Gent)

Wanneer het kalf dan volledig uit het moederdier gehaald wordt, scheurt de navel in het beste geval af op de eerder geperforeerde plaats (Figuur 3B). Het gewicht van het kalf speelt hierbij in mindere mate een rol. Bovendien is een voldoende grote incisie van zowel de huid als de verschillende spierlagen van belang om het te kort afscheuren van de amnionschede als gevolg van een nauwe doorgang te voorkomen (Hoflack et al., 2004). Een klem of een ligatuur plaatsen op de navelstreng voor deze afscheurt is tegenaangewezen¹ (Moscuzza et al., 2014). Het is belangrijk dat de navelstructuren bij het breken van de navel adequaat terugtrekken in de buikholte. Wanneer er echter een klem of een ligatuur op aangebracht is, verhinderen deze de normale retractie van de restanten in de buikholte¹ (Moscuzza et al., 2014). Een ander risico voor het te kort afscheuren van de navelstreng is wanneer deze rond het kalf is gedraaid, meestal rond de hak (Thys, 2008).

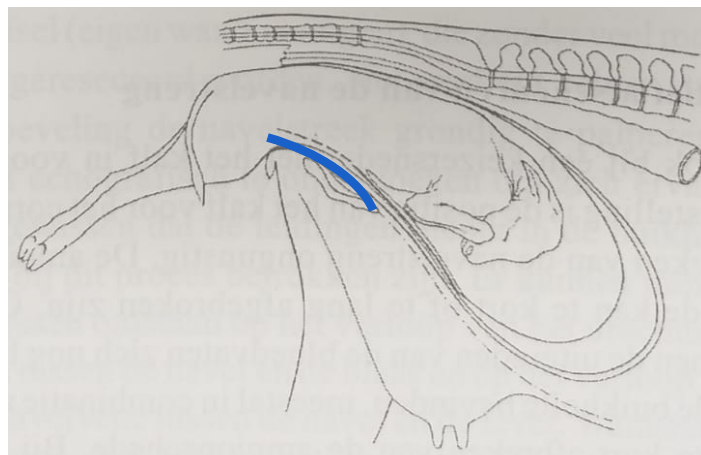
De ligging van het kalf bij de geboorte is volgens Hoflack et al (2004) van groot belang voor het correct afschieten van de navelstreng. Vermits de streng steeds ter hoogte van de curvatura minor van de uterus is gefixeerd, zullen de umbilicale arteries bij een natuurlijke uitdrijving in voorste voorstelling een stevige knik krijgen nabij de navelring van het kalf (Hoflack et al., 2004). Het extra-abdominale deel van de umbilicale arteriën loopt namelijk in craniale richting ten opzichte van de foetus, terwijl de intra-abdominale delen van de bloedvaten naar caudaal lopen in de vrucht (Figuur 4) (Hoflack et al., 2004).



Figuur 4: Schets van een kalf in voorstevoorstelling waarbij de arteriae umbilicales (stippenlijn in het kalf) in een knik liggen (blauwe driehoek) ten opzichte van de extra-abdominale navelstreng (Naar: Hoflack et al., 2004)

De plaats van de knik zal brozer zijn waardoor de twee *arteriae umbilicales* zoals gewenst, kort afscheuren (Hoflack et al., 2004). Bij een keizersnede op een kalf in voorste voorstelling is de eerder beschreven knik afwezig. Het risico op een te kort afgescheurde amnionschede of bloedvaten die uit de navelrest hangen is hierdoor veel groter.

Kalveren kunnen ook in achterste voorstelling geboren worden. In tegenstelling tot een voorste voorstelling zal er bij deze geboortewijze geen knik ontstaan in de umbilicale arteries. Zoals te zien in (figuur 5) liggen de intra- en extra-abdominale segmenten van de *arteriae umbilicales* in het verlengde van elkaar waardoor het afscheuren bemoeilijkt wordt (Hoflack et al., 2004).



Figuur 5: Schets van een kalf in achterstevoorstelling waarbij de arteriae umbilicales (stippenlijn in kalf) in het verlengde liggen (blauwe lijn) van de extra-abdominale navelstreng (Naar: Hoflack et al., 2004)

De navelrest bevat in het geval van een achterste voorstelling daarom vaak te lang afgescheurde stompjes van de arteriën en een te kort afgescheurde amnionschede (Hoflack et al., 2004). Dit laatste is waarschijnlijk de oorzaak van een minder goede ontsluiting van het geboortekanaal bij een partus waarbij de achterpoten van het kalf eerst ter wereld komen. Door de nauwere doorgang zal de

navelstreng meer tegen de wand van de geboorteweg schuren (Hoflack et al., 2004). Hierdoor raakt de amnionschede vaak geklemd wat op zijn beurt zorgt voor het te kort afscheuren van de schede die de umbilicale structuren bevat. Bij een *sectio caesarea* bemoeilijkt een achterste voorstelling het opzoeken van de navel (Hoflack et al., 2004).

1.3.1.2 Ras en geslacht van het kalf

Kalveren van het Belgische Witblauwe ras worden routinematig geboren door middel van keizersneden. Zoals hoger vermeld is een *sectio caesarea* op zich al een hoger risico op het te kort afschieten van de navelstreng (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005). Daarbovenop komt nog dat kalveren van vleesrassen zoals het Belgisch Witblauw een hoger geboortegewicht hebben dan bijvoorbeeld dubbeldoel- of melkveerassen met het Holstein-Friesian als schoolvoorbeeld. De bloedvatstrengen in de navel van zwaardere dieren zijn dikker, scheuren daardoor moeilijker af en retraheren minder goed in de buikholte (Thys, 2008). Dikkere navels hebben bijgevolg meer tijd nodig om op te drogen (Hides en Hannah, 2005; Thys, 2008). Het zou dan logisch zijn dat de navel van een dubbeldoeldier trager opdroogt dan deze van een kalf van een melkras. Echter werd in een studie van Hides en Hannah (2005) het tegendeel opgemerkt. De navelresten van dubbeldoeldieren droogden gemiddeld 2,5 dagen na de partus op terwijl deze van de Holstein-Friesian kalveren pas na 3,2 dagen droog waren (Hides en Hannah, 2005).

Ook het geslacht van het kalf zou volgens sommige bronnen invloed hebben op de droogsnelheid van de navelrest. De navels van stieren zouden omwille van hun anatomie trager opdrogen dan deze van vaarskalveren². Moscuzza et al (2014) bestudeerden cases die chirurgisch behandeld werden voor navelproblemen en daaruit bleek er geen significant verschil te zijn tussen het aantal aangeboden stier- en vaarskalveren. In een studie van Hides en Hannah (2005) werd er echter wel een sterk verschil opgemerkt tussen de droogtijden van de navels van mannelijke en vrouwelijke Holstein-Friesian dieren. Het opdrogen van de umbilicus van een stierkalf zou ongeveer twee dagen langer duren dan bij een vaars (Hides en Hannah, 2005). Het risico op een navelontsteking is bijgevolg ook groter bij mannelijke kalveren² omdat een droge umbilicus een fysische barrière vormt tegen pathogenen (Vanholder et al, 2001). Regelmatiger desinfecteren van de navelstomp kan hierbij een oplossing zijn².

1.3.1.3 Onvoldoende hygiëne in de afkalfstal

Een onhygiënische afkalfstal zorgt niet alleen voor een hoger risico op respiratoire of gastro-intestinale aandoeningen er is tevens een verhoogde kans op een navelontsteking (Mee, 2008; Desrochers en Francoz, 2014; Abdullah et al., 2015). Elke bevuiling van de stal met mest, vruchtwater of zelfs de nageboortes van koeien die eerder in dezelfde stal gekalfd hebben, zorgen voor een hoog infectierisico. Deze media zijn ideale voedingsbodems voor bacteriën. Hoe meer bevuiling er aanwezig is, hoe hoger de infectiedruk bij de geboorte het kalf (Schoemaker, 2006).

1.3.1.4 Lengte van de navelrest

De lengte van de navelrest varieert tussen het pasgeboren kalf en deze die al enkele dagen oud zijn. Bij neonatale kalveren is de navelstomp bij voorkeur twaalf (Hoflack et al., 2004; Hides en Hannah, 2005; Ganga et al., 2011) tot veertien centimeter lang (Desrochers, 1990) en bevat deze geen

² Scott, P., 2019. Joint III / Navel III of Calves.

zichtbare delen van umbilicale structuren (Figuur 6) (Hoflack et al., 2004; Hides en Hannah 2005; Ganga et al., 2011).



Figuur 6: De navelrest van pasgeboren kalveren waarbij de amnionschede voldoende lang is en deze geen zichtbare delen van umbilicale structuren bevat. (Dienst Voortplanting en Verloskunde, Universiteit Gent)

De eerste zes dagen na de geboorte zal de uitwendige navel drogen en krimpen waardoor een ideale lengte van zes centimeter tot tien centimeter bereikt wordt (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005). Door verschillende omstandigheden kunnen de amnionschede en/of de zich daarin bevindende bloedvaten en het urachuskanaal bij de partus te kort of te lang afbreken. Zoals in punt 2.1.1 vermeld zal bij een natuurlijke partus een achterste voorstelling ongunstige positie zijn voor het correct scheuren van de navelstreng (Hoflack et al., 2004). Ook een extractie of een keizersnede vormen op vele vlakken een risico voor dit proces (Hoflack et al., 2004; Moscuzza et al., 2014).

Kalveren waarbij de amnionschede te kort of zelfs volledig afgescheurd is, beschikken niet over een natuurlijke barrière tegen opklimmende bacteriën (Wieland et al., 2017). Deze dieren hebben met andere woorden een verhoogd risico op infecties die hun intrede doen via de navelopening (Wieland et al., 2017). De omgevingscontaminatie van umbilicale structuren die na het afschieten van de navelstreng voldoende terugtrekken in de buikholte is veel lager dan wanneer de retractie onvolledig gebeurt (Thys, 2008; Moscuzza et al., 2014). Wanneer er namelijk nog bloedvaten uit de buikholte tevoorschijn komen, ligt de weg voor micro-organismen open en is de kans op een navelinfectie, in al zijn mogelijke vormen, reëel. In een onderzoek van Wieland et al (2017) ontwikkelden maar liefst 50% van de kalveren met een te kort afgescheurde navel een navelontsteking. Het afhechten en inkorten van de navelstructuren en het dichthechten van de navelopening vormen in dit geval de beste oplossing (Hoflack et al., 2004; Thys, 2008). Dat dit onder zeer hygiënische omstandigheden dient te gebeuren en vergezeld moet worden van de nodige antibioticumtherapie spreekt voor zich.

In zeldzamere gevallen is de amnionschede bijzonder lang wat eveneens problemen met zich mee kan brengen. Wanneer het kalf of zelfs accidenteel de veehouder op de schede gaat staan, kan deze alsnog te kort afbreken waardoor de bovenstaande situatie verkregen wordt (Thys, 2008). Het is dus aangewezen om de streng hygiënisch in te korten tot een lengte van ongeveer zeven centimeter (Hoflack et al., 2004; Thys, 2008).

1.3.1.5 Gebrekkige desinfectie van de navelrest

De navelrest vormt de ideale intredepoot voor pathogenen. Geen of het verkeerdelijk desinfecteren van de umbilicale structuren predisponeert het kalf voor het ontwikkelen van een navelontsteking (Desrochers en Francoz, 2014; Abdullah et al., 2015). Micro-organismen worden namelijk geïnactiveerd bij contact met een antisepticum en wanneer er geen ontsmetting plaatsvindt, zal de weg voor schadelijke bacteriën openliggen.

Het foutief gebruiken van antiseptica kan eveneens schadelijke gevolgen hebben voor het pasgeboren kalf. Navels die gedesinfecteerd worden door middel van hoog geconcentreerde joodoplossingen kunnen een sterke inflammatoire reactie vertonen gevolgd door necrose (Kılıç et al., 2005). Het afsterven van de huid zorgt voor een verzwakking van de natuurlijke barrière waardoor micro-organismen de navelrest makkelijker kunnen penetreren (Kılıç et al., 2005). Tevens is het ook mogelijk dat een antisepticum de verschillende vaten in dergelijke mate afdicht dat de drainage van minor infecties niet meer mogelijk is (Kılıç et al., 2005; Abdullah et al., 2015).

Later in deze verhandeling wordt uitgebreid aangehaald welke mogelijkheden er zijn om een goede desinfectie van de uitwendige navel te bereiken.

1.3.1.6 Slechte Colostrumopname

Indien het colostrummanagement van de veehouder faalt, op eender welke wijze, bezit het kalf geen of een ondermaatse immuniteit. De *failure of passive transfer* (FPT) maakt dat de neonaat gevoeliger is voor infecties (Smith, 2008; Grover en Godden, 2011; Desrochers en Francoz, 2014). De typische *Escherichia coli* sepsis die vaak het gevolg is van een onbehandelde of niet tijdig gediagnosticeerde navelinfectie kan zo vlot aanslaan. De morbiditeit en de mortaliteit bij kalveren met navelproblemen is daarom hoger indien er inadequaat colostrum werd toegediend (Grover en Godden, 2011).

1.3.1.7 Andere risicofactoren

Respiratoire, gastro-intestinale en locomotorische problemen kunnen ervoor zorgen dat neonatale kalveren zich algemeen niet goed voelen wat het risico op navelproblemen verhoogd. Ademhalingsmoeilijkheden of diarree kunnen ervoor zorgen dat het dier verzwakt en dat bacteriële infecties van de navelrest worden vergemakkelijkt door de immuniteitsdip die deze aandoeningen veroorzaken. Daarenboven liggen dieren die zich algemeen slecht voelen meer neer dan gezonde kalveren. De navelrest droogt trager op en het contact tussen de pathogenen in de bedding van de stal en de umbilicale structuren is intenser waardoor het risico op navelontstekingen verhoogt. Locomotorische aandoeningen zoals bijvoorbeeld congenitale articulaire rigiditeit (CAR) waarbij kalveren vaak moeilijk tot niet kunnen rechtstaan, is om dezelfde reden een risicofactor op umbilicale infecties (Vlaminck, 2017).

Vuile, natte ligplaatsen, al dan niet in combinatie met veel neerliggen, zijn eveneens een predisponerende factor. De meeste bacteriën kunnen optimaal overleven en vermeerderen bij vochtige, warme en onhygiënische omstandigheden. Als de verblijfplaatsen niet regelmatig worden gereinigd en gedesinfecteerd dan zal het evenwicht tussen de immuniteit van het kalf en de infectiedruk verstoord worden. De bacteriën nemen daarbij de overhand waardoor de balans helemaal omslaat naar de kant van de pathogenen met mogelijk een navelontsteking tot gevolg (Schoemaker, 2006).

Cross-sucking ofwel het zuigen op een lichaamsdeel, vaak de navel, van andere dieren is eveneens een risicofactor voor navelproblemen (Mahmoud et al., 2016; Wieland et al., 2017). Kalveren,

voornamelijk deze van de melkrassen, worden in België vaak artificieel opgefokt. Daarbij krijgen ze hun melk telkens in beperkte hoeveelheden en om het management te vergemakkelijken gebeurt dit ook op vaste tijdstippen (Mahmoud et al., 2016). In een mum van tijd drinken ze hun melk op waardoor ze de rest van de tijd geen activiteit meer hebben en ze op zoek gaan naar alternatieven (Mahmoud et al., 2016). Bij dieren in groepshuisvesting wordt het fenomeen van cross-sucking dan ook frequent waargenomen (Hides en Hannah, 2005; Mee, 2008; Mahmoud et al., 2016; Wieland et al., 2017).

Tot slot bleek uit een onderzoek van Wieland et al (2017) dat kalveren uit eerste kalfskoeien een kleiner risico hebben op een navelinfectie dan kalveren uit multipare koeien. Het verschil in het postpartum gedrag tussen vaarzen en koeien, met de nadruk op het likken, zou een mogelijke verklaring kunnen zijn (Wieland et al., 2017). Het likken kan een potentiële bron van infectie zijn of trauma veroorzaken aan de navelstomp. Primipare koeien zouden hun kalf minder en korter schoon likken waardoor de kans op infectie of beschadiging van de umbilicale structuren kleiner is (Wieland et al., 2017).

1.3.2 Pathogenen

De pathogenen die betrokken zijn bij een navelontsteking zijn van uiteenlopende aard (Hammond et al., 2006; Thys, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Moscuzza et al., 2014; AMCRA, 2019) en komen vaak samen voor waardoor men spreekt van een gemengde bacteriële infectie (Ganga et al., 2011). De meeste navelinfecties worden veroorzaakt door de pyogene bacterie *Trueperella pyogenes* (Hammond et al., 2006; Smith, 2008; Moscuzza et al., 2014) gevolgd door *Escherichia coli* (Hammond et al., 2006; Smith, 2008). *E. coli* is de kiem die het vaakst voor een systemische infectie zorgt bij kalveren en daarbij septicemie en septische poly-artritis veroorzaken (Steiner en Lejeune, 2009). Volgens Thys (2008) wordt het merendeel van de infecties echter veroorzaakt door streptokokken, pasteurella-stammen en *Escherichia coli*. De aanwezigheid van stafylokokken (Steiner en Lejeune, 2009; Moscuzza et al., 2014), proteus (Hammond et al., 2006; Smith, 2008; Steiner en Lejeune, 2009), enterococcus species (Hammond et al., 2006; Smith, 2008) en bacteroides species (Steiner en Lejeune, 2009) werden eveneens aangetoond.

1.4 Symptomen

De symptomen van een navelontsteking zijn van uiteenlopende aard (Mulon en Desrochers, 2005; Thys, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Ganga et al., 2011; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017) en ontstaan gemiddeld één tot twee weken na de geboorte (Vlaminck, 2017).

In eerste instantie treedt er een zwelling op ter hoogte van de uitwendige navelstomp (Mulon en Desrochers, 2005; Thys, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017) door een acute flegmoneuze inflammatie van het weefsel onder de navelhuid, omfalitis (Thys, 2008; Vlaminck, 2017). Deze verdikking voelt vaak warm aan en is pijnlijk² (Mulon en Desrochers, 2005; Schoemaker, 2006; Thys, 2008; Ganga et al., 2011; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017; Steerforth en Van Winden, 2018) waardoor het kalf bij palpatie kan trappen met de achterpoten (Schoemaker, 2006; Steerforth en Van Winden, 2018). Het opdrogen van de navelrest duurt eveneens te lang². Frequent wordt ook stinkende, etterige drainage opgemerkt uit de umbilicus (Kılıç et al., 2005; Smith, 2008; Thys, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Ganga et al., 2011; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017; Steerforth en Van Winden, 2018). Deze uitvloeï is vaak afkomstig van een abces dat in de subacute tot chronische fase van de ontsteking gevormd werd (Vlaminck 2017) en door middel van een fistel zijn uitweg zoekt naar de buitenwereld (Steiner en Lejeune, 2009). In een later stadium kan de

ontsteking zich organiseren tot een al dan niet ingekapseld abces (Thys, 2008). Infectie van de externe navel kan zorgen voor een vertraagde heling (Mulon en Desrochers, 2005) en een verzwakking van de navelring¹ waardoor het risico op hernatie van abdominale structuren vergroot (Mulon en Desrochers, 2005).

Als de infectie zich verspreidt naar het urachuskanaal vertoont het kalf vaak bijkomende typische symptomen zoals pollakisurie (Desrochers, 1990; Baird, 2008; Smith, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Vlaminck, 2017), het frequent urineren van kleine beetjes urine (Baird, 2008; Vlaminck, 2017). Ook dysurie (Vlaminck, 2017) en pyurie (Desrochers, 1990; Vlaminck, 2017) worden soms opgemerkt. De urachus is na de geboorte vergroot, vertoont soms oedeem (Moscuza et al., 2014) en op het verloop van het kanaal ontwikkelt er zich vaak een abces (Moscuza et al., 2014; Vlaminck, 2017). Door de infectie is de urachusrestant vaak nog aan de ventrale buikwand bevestigd waardoor de blaas naar cranioventraal getrokken wordt (Desrochers, 1990). Hierdoor wordt de blaas moeilijk en onvolledig geledigd en ontwikkelen dieren met omfalo-urachitis frequent cystitis (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Thys, 2008). Oudere kalveren met een *urachus patens* kunnen naast cystitis nog een bijkomende complicatie verwerven. Door trauma of wild op de weide lopen kan het urachuskanaal scheuren en ontstaat een uroperitoneum (Baird, 2008).

Een dier met een navelontsteking kan naast de lokale symptomen ook bijkomende algemene ziekte tekens vertonen² (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Thys, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017). Ze zijn algemeen verzwakt, suf, hebben een verminderde eetlust en koorts² (Thys, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017) en de dieren worden vaak aangeboden met de klacht dat ze niet goed groeien (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Thys, 2008).

Indien de umbilicale infectie niet tijdig wordt opgemerkt of niet wordt behandeld kan deze verder opklimmen (Thys, 2008) en behalve de extra-abdominale structuren ook de intra-abdominale navelresten aantasten (Wieland et al., 2017). Vooral wanneer de *vena umbilicalis* in het inflammatieproces betrokken is, verhoogt het risico op systemische verspreiding van ziektekiemen met bijkomende symptomen (Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017). Pneumonie en septische artritis zijn de meest voorkomende aandoening die gelinkt zijn aan navelproblemen (Kılıç et al., 2005; Schoemaker, 2006; Thys, 2008; Vlaminck, 2017; Steerforth en Van Winden, 2018). Vermits de kiemen de longen via de bloedbaan bereiken, ontwikkelen de kalveren een interstitiële pneumonie waarbij over het hele longveld abnormale longgeluiden te horen zijn (Desrochers, 1990). Septische artritis wordt gekenmerkt door dikke, pijnlijke gewrichten (Thys, 2008; Abdullah et al., 2015; Steerforth en Van Winden, 2018) en is het vaakst te zien ter hoogte van de carpaal- en tarsalgewrichten (Mulon en Desrochers, 2005; Desrochers en Francoz, 2014). Peritonitis, bacteriëmie (Vlaminck, 2017) en meningitis kunnen eveneens het resultaat zijn van een verwaarloosde navelinfectie (Kılıç et al., 2005). De verspreiding van bacteriën naar het mesenterium (Hammond et al., 2006), de nieren (Wieland et al., 2017), beenderen, hersenvliezen, ogen, endocard en de arteriën van klauwen, oren en staart werd ook reeds gerapporteerd (Ganga et al., 2011). Kalveren staan soms met een opgetrokken buik (Thys, 2008) maar vertonen zelden kolieksymptomen als gevolg van een inflammatie van de navel (Mulon en Desrochers, 2005). Een *hernia umbilicalis*, al dan niet in combinatie met een navelontsteking, is doorgaans de oorzaak van de abdominale pijn (Mulon en Desrochers, 2005) en kan de zaak nog complexer maken (Mulon en Desrochers, 2005; Vlaminck, 2017; Steerforth en Van Winden, 2018).

1.5 Diagnose

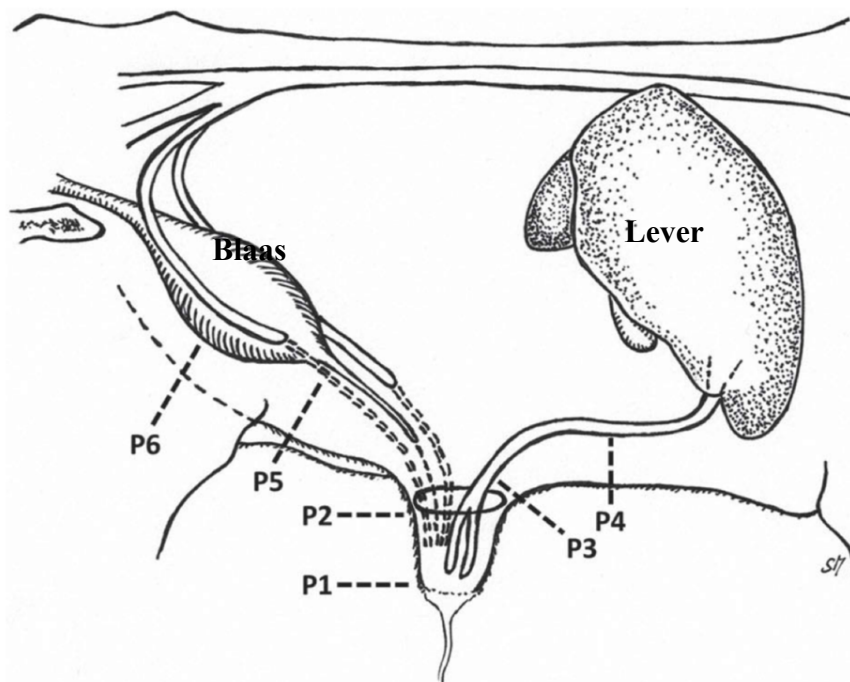
Kalveren met omfalitis, voornamelijk deze waarbij er inwendige structuren zijn aangetast, blijven vaak onopgemerkt of onbehandeld (Steerforth en Van Winden, 2018). De diagnose van een navelontsteking tijdig stellen, kan er echter voor zorgen dat de behandeling snel aanslaat en dat de schade beperkt blijft (Vlaminck, 2017; Steerforth en Van Winden, 2018). Zoals bij elk ziek dier is het belangrijk om eerst een uitgebreide anamnese af te nemen (Mulon en Desrochers, 2005) en een goed klinisch onderzoek uit te voeren (Desrochers, 1990; Kiliç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009). Daarna kan door middel van palpatie, echografie en eventueel een exploratieve laparotomie de locatie en de omvang van het probleem worden bepaald (Desrochers, 1990; Virtala et al., 1996; Kiliç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009; Moscuza et al., 2014; Vlaminck, 2017; Wieland et al., 2017).

Tijdens de anamnese wordt aandacht besteed aan onder andere de duur van de klinische tekens, de colostrumopname en eerder toegediende medicatie (Mulon en Desrochers, 2005). Het klinisch onderzoek dient zeer volledig te gebeuren om geen enkele bijkomende aandoening over het hoofd te zien (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005; Steerforth en Van Winden, 2018). Koorts, tachypnee en dehydratatie waren in een studie van Kiliç et al (2005) de meest voorkomende bevindingen op klinisch onderzoek. Kalveren verdacht van navelproblemen vereisen een extra grondige auscultatie van de thorax en palpatie van de gewrichten om respectievelijk pneumonie en septische artritis al dan niet uit te sluiten (Desrochers, 1990; Kiliç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Smith, 2008). De dieren dienen ook nauwkeurig onderzocht te worden op de aanwezigheid van andere aandoeningen zoals cystitis, peritonitis of hepatitis (Kiliç et al., 2005).

De palpatie van umbilicale structuren zou in het standaard klinisch onderzoek van een kalf vervat moeten zitten (Mulon en Desrochers, 2005). Meestal gebruikt men oppervlakkige en diepe palpatie van de navelrest om de diagnose van een navelprobleem te bevestigen en de structuren die betrokken zijn bij de navelinfectie te identificeren (Desrochers, 1990; Virtala et al., 1996; Kiliç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Smith, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Moscuza et al., 2014; Vlaminck, 2017; Wieland et al., 2017). Bij de oppervlakkige palpatie voelt de navelrest meestal vergroot, warm en vochtig aan en is deze pijnlijk wanneer erin geknepen wordt (Virtala et al., 1996; Kiliç et al., 2005; Smith, 2008; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017; Wieland et al., 2017; Steerforth en Van Winden, 2018). Het onderscheid met een *hernia umbilicalis* kan gemaakt worden door te voelen naar de consistentie en de reponeerbaarheid van de massa (Desrochers, 1990; Rademacher en Schelcher, 2006). Indien de massa hard aanvoelt en deze niet te reponeren is, gaat het vrijwel altijd om een navelabces doch mag een beklemd navelbreuk, hoewel dit zeer zeldzaam is, niet worden uitgesloten (Desrochers, 1990). Heeft de verdikking een zachte consistentie en kan ze gemakkelijk terug in de buikholte worden geduwd, dan heeft het kalf een niet-beklemd navelbreuk (Desrochers, 1990). Daar oppervlakkige palpatie kan uitgevoerd worden op het staande dier (Desrochers, 1990), is diepe palpatie gemakkelijker wanneer het kalf 24 uur wordt uitgevast (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005) en in dorsale (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005; Vlaminck, 2017) of laterale (Rademacher en Schelcher, 2006) decubitus gepositioneerd wordt. De linkerhand neemt de massa vast en houdt deze omhoog terwijl met de rechterhand craniaal en caudaal van de navel wordt gepalpeerd (Desrochers, 1990; en Schelcher, 2006). Is er een harde tubulaire structuur voelbaar die naar caudaal loopt dan is in 95% van de gevallen het urachuskanaal aangetast (Desrochers, 1990). Bij de andere 5% van de kalveren zijn de navelarteries betrokken in het ontstekingsproces (Desrochers, 1990). Als een harde tot zachte opgezette navelvene naar craniaal kan gevolgd worden, kan de diagnose van omfaloflebitis worden gesteld (Desrochers, 1990). Indien de uitwendige navel sondeerbaar is, kan tijdens de palpatie een

beknopte sonde worden ingebracht in richting de verschillende navelstructuren om de doorgankelijkheid en de betrokkenheid ervan te bepalen (Vlaminck, 2017).

Hoewel palpatie volgens een onderzoek van Wieland et al (2017) in de eerste twee levensweken van een kalf de beste techniek blijkt voor de detectie van een navelontsteking, wordt echografie steeds belangrijker (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009; Moscuza et al., 2014; Vlaminck, 2017). De exacte omvang van de infectie (Mulon en Desrochers, 2005; Smith, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Vlaminck, 2017) en eventuele complicaties zoals hepatitis, cystitis of vrij buikvocht als gevolg van een urachusruptuur (Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009) kunnen in beeld worden gebracht. Echografie is een diagnostisch en prognostisch hulpmiddel en kan ook beslissend zijn in de economische overweging om al dan niet over te gaan tot chirurgie (Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009). De echografie wordt het best uitgevoerd op de rechterzijde van het staande dier (Steiner en Lejeune, 2009). Door middel van een standaardprocedure ontwikkeld door Wieland et al (2017), waarbij de probe op zes verschillende plaatsen op het kalf wordt gezet, kunnen de extra- en intra-abdominale structuren van de navel goed bekeken worden (Figuur 7). Eerst wordt de uitwendige navel in beeld gebracht waarna de navelvene naar craniaal tot aan de lever gevolgd wordt (Desrochers, 1990; Wieland et al., 2017). De echografie wordt daarna verdergezet naar caudaal, richting de blaas, om eventueel verdikte navelarteries of een opgezette urachus te vinden (Desrochers, 1990; Wieland et al., 2017).



Figuur 7: De verschillende posities van de probe bij het echografisch onderzoek van de navel van het kalf: (P1) Het distale uiteinde van de navelrest; (P2) De basis van de navelrest; (P3) De navelvene net craniaal van de inwendige navelring; (P4) De navel halfweg tussen de inwendige navelring en de lever; (P5) De urachus nabij de overgang naar de apex van de blaas, ook de navelarteries kunnen hier al zichtbaar zijn; (P6) Een lateraal aanzicht van de blaas en de navelarteries. (Naar: Wieland et al., 2017)

De navelvene kan nog tot de leeftijd van vier weken terug te vinden zijn met echografie (Wieland et al., 2017). Echter volgens Steiner en Lejeune (2009) zou de intra-abdominale vene in 50% van de gezonde kalveren niet meer zichtbaar mogen zijn op drie weken post-partum. Het urachuskanaal

mag op geen enkele leeftijd te zien zijn op echo (Steiner en Lejeune, 2009). Is dit bij klaveren van een week oud wel het geval, dan kan de diagnose van urachitis met zekerheid gesteld worden (Wieland et al., 2017). De umbilicale arteries kunnen het best in beeld worden gebracht in de eerste week na de geboorte (Wieland et al., 2017). Na een week stoppen ze bij gezonde kalveren abrupt ter hoogte van de apex van de blaas en blijven ze nog meer dan drie weken zichtbaar lateraal van de blaas (Steiner en Lejeune, 2009).

De correlatie tussen echografie en het algemeen klinisch onderzoek, inclusief palpatie, in verband met acute omfalitis is zeer slecht (Wieland et al., 2017). De overeenkomst tussen echografie van de intra-abdominale navelstructuren en de chirurgische bevindingen of post-mortem onderzoek zijn wel zeer goed (Steiner en Lejeune, 2009). Echter intra-abdominale adhesies die peroperatief werden aangetroffen, konden niet op voorhand door echo gedetecteerd worden (Steiner en Lejeune, 2009) waardoor een definitieve diagnose vaak pas tijdens de chirurgie kan worden gesteld (Steiner en Lejeune, 2009; Moscuza et al., 2014).

1.6 Behandeling

1.6.1 Medicatie

Bij kalveren met een milde navelontsteking of wanneer de infectie vroeg wordt gediagnosticeerd, is een medicamenteuze therapie vaak voldoende om het dier te genezen² (Smith, 2008; Thys, 2008; Vlaminck, 2017). Een flegmoneuze ontsteking kan door middel van een parenterale behandeling met antibiotica en niet-steroidale ontstekingsremmers (NSAID's) bestreden worden² (Thys, 2008; Ganga et al., 2011; Vlaminck, 2017).

Vermits uiteenlopende soorten kiemen, al dan niet samen, kunnen geïsoleerd worden uit de infectiehaard (Hammond et al., 2006; Thys, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Moscuza et al., 2014; AMCRA, 2019) krijgt een breed spectrum antibioticum bij de behandeling van een navelinfectie steeds de voorkeur (Kılıç et al., 2005; Thys, 2008; Ganga et al., 2011; Vlaminck, 2017; AMCRA, 2019). De eerste keuze antibiotica voor een navelinfectie zijn cefalexine, forfenicol, procaïne benzylpenicilline en trimethoprim-sulfonamiden (AMCRA, 2019). Ook procaine benzylpenicilline in combinatie met dihydrostreptomycine (Ganga et al., 2011) en amoxicilline (Kılıç et al., 2005) worden vaak gebruikt, hoewel deze laatste tot de categorie van de tweede keuze antibiotica behoort en ze beiden pas aangewend mogen worden wanneer een aanvullend labo-onderzoek de diagnose ondersteunt (AMCRA, 2019). De antibioticatherapie wordt ten minste vijf dagen aangehouden (Thys, 2008; Ganga et al., 2011; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017). Daarbovenop kan lokaal op de navelstomp chloor- of oxytetracyclinespray worden aangebracht (AMCRA, 2019). Om de pijn te verlichten en de ontsteking tegen te gaan, wordt er in de eerste drie dagen van de behandeling (Thys, 2008) bij voorkeur ook een NSAID toegediend (Thys, 2008; Ganga et al., 2011; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017). Meloxicam (Ganga et al., 2011) en flunixin-meglumine (Abdullah et al., 2015) zijn courant gebruikte middelen.

In de acute fase van omfaloflebitis, -urachitis, -arteritis en artritis kan bovenstaande therapie ook succesvol zijn (Desrochers, 1990; Vlaminck, 2017). Echter bij de meeste klaveren die gediagnosticeerd worden met artritis of septicemie moet er een gerichtere therapie (Desrochers en Francoz, 2014) worden ingezet die veel langer moet worden volgehouden (AMCRA, 2019). Indien de medicatie te laat wordt opgestart, deze niet aanslaat binnen de vijf dagen of de diagnose wordt niet tijdig gesteld, is chirurgie aangewezen¹.

1.6.2 Chirurgie

Vooraleer er kan worden overgegaan tot chirurgie is het belangrijk dat de toestand van het dier stabiel is (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005). Kalveren met pneumonie moeten preoperatief behandeld worden om het anesthesierisico niet onnodig te vergroten (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005). Eventuele dehydratatie, het zuur-base en elektrolytenevenwicht en het glucosegehalte dienen eveneens voorafgaand gecorrigeerd te worden (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005). Grote abcessen worden best enkele dagen voor de navelexcisie gedraineerd en grondig gespoeld (Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017). Afhankelijk of het dier nog melk krijgt of reeds ruwvoer eet, dient het kalf 12 tot 36 uur voor de operatie te worden uitgevast (Desrochers, 1990). De antibiotica en pijnstilling worden liefst reeds voor de aanvang van de chirurgie toegediend om respectievelijk een hoge weefselconcentratie en een adequate pijnbestrijding te bekomen (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005).

Het kalf wordt in diepe sedatie gebracht met xylazine³, diazepam (Lopez en Markel, 1996; Mulon en Desrochers, 2005) of een intraveneuze triple dip met ketamine, xylazine en glyceryl guaiacolaat (GG) (Desrochers, 1990). Ter hoogte van het lumbosacrale gewricht wordt een grote epidurale geplaatst met procaine zonder adrenaline³ of een combinatie van procaine en xylazine (Mulon en Desrochers, 2005). Algemene anesthesie, bijvoorbeeld gasanesthesie met isofluraan (Lopez en Markel, 1996), is wenselijk bij grote navelabcessen of bij infectie van de levervene zodat het dier niet beweegt en de chirurg de ruimte heeft om te werken (Mulon en Desrochers, 2005). Het kalf wordt vervolgens in dorsale decubitis gelegd, bij voorkeur op een V-vormige tafel wat de stabiliteit van het dier en het arbeidsgemak voor de chirurg bevordert (Mulon en Desrochers, 2005). Na het scheren van het operatieveld wordt de navelopening en bij het mannelijke dier ook het preputium dicht gehecht om contaminatie van het operatieveld te voorkomen (Lopez en Markel, 1996). Vervolgens wordt de ruime zone waar de ventrale middenlijn laparotomie zal plaatsvinden, geschrubt en gedesinfecteerd (Desrochers, 1990; Lopez en Markel, 1996; Mulon en Desrochers, 2005; Thys, 2008; Steiner en Lejeune, 2009). Lokale infiltratie gebruikmakend van procaine met adrenaline kan toegepast worden³ maar wordt niet routinematig gedaan (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005). Indien de betrokkenheid van de levervene wordt vermoed, is het belangrijk om het operatieveld extra breed te prepareren zodat een eventuele marsupialisatie vlot kan doorgaan (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005; Steiner en Lejeune, 2009).

Na het voorbereidende werk kan worden overgegaan tot de eigenlijke excisie van de navel met alle aangestaste structuren. Er wordt begonnen met een fusiforme incisie rondom de uitwendige navel en het stomp dissecteren van de verschillende spierlagen tot op de peesplaat³ (Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008). Het vrijprepareren dient zeer voorzichtig te gebeuren om het openen van het abces en bijgevolg contaminatie van het operatieveld te vermijden (Vlaminck, 2017). Bij het mannelijke dier moet bij het maken van de incisie rekening gehouden worden met de aanwezigheid van het preputium (Baird, 2008). Een semi-lunaire insnijding die parapreputiaal naar caudaal toe wordt verlengd, maakt het mogelijk om het preputium naar de contralaterale zijde om te klappen en een grotere incisie in de buikwand te bekomen³ (Baird, 2008). De toegang tot de buikholte wordt gecreëerd door scherpe dissectie van de peesplaat³ (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005), op ongeveer een centimeter van de fibreuze ring, gevolgd door het voorzichtig inknippen van het peritoneum (Mulon en Desrochers, 2005). Visuele inspectie

³ Vlaminck, L., 2018. Powerpoint: Excisie navel/Herniorraphy

en digitale exploratie maken het mogelijk om de geïnfecteerde structuren te identificeren en de diagnose te bevestigen (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005).

Indien het louter gaat om een subcutaan abces, kunnen alle navelstructuren makkelijk worden geligeerd en kan de navel met het abces in zijn geheel verwijderd worden¹ (Vlaminck, 2017). Het hechten van de mediane celiotomie gebeurt in verschillende lagen³ (Desrochers, 1990; Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005).

Omfalo-urachitis is de vaakst voorkomende navelaandoening bij kalveren (Desrochers, 1990; Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Abdullah et al., 2015; Vlaminck, 2017). Om al het geïnfecteerde weefsel te verwijderen is amputatie van de blaastop steeds vereist (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Vlaminck, 2017).

In meer zeldzame gevallen is een of beide navelateriën betrokken in het ontstekingsproces (Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Ganga et al., 2011; Moscuzza et al., 2014). Uitbreiding van de ventrale middenlijn incisie naar caudaal is vaak noodzakelijk om een goede visualisatie van de caudale navelstructuren te verkrijgen (Lopez en Markel, 1996; Mulon en Desrochers, 2005; Vlaminck, 2017). De aangetaste arterie kan in vele gevallen proximaal van de infectiehaard, in een gezond stuk weefsel, dubbel worden geligeerd en doorgesneden (Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Vlaminck, 2017). Hierna kan de excisie van de navel voltooid worden. Indien de omfaloarteritis zich verderzet tot aan de iliacale bloedvaten is marsupialisatie van de aangetaste arterie aangewezen (Lopez en Markel, 1996).

De infectie van de *vena umbilicalis* kan verschillende vormen aannemen dewelke elk een andere aanpak vereisen (Desrochers, 1990; Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Vlaminck, 2017). Vaak moet de incisie naar craniaal verlengd worden om de navelvene goed te kunnen visualiseren (Mulon en Desrochers, 2005; Vlaminck, 2017). Indien de infectie of het abces eindigt vooraleer de vene het leverparenchym bereikt, kan de vene losgeprepareerd en proximaal van de infectiehaard dubbel geligeerd worden (Desrochers, 1990; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Vlaminck, 2017). Vervolgens wordt excisie van de navel voltooid zoals hoger beschreven. Een enkelvoudig abces van de navelvene dat zich reeds heeft uitgebreid tot in de lever kan niet verwijderd worden waardoor marsupialisatie van de vene noodzakelijk is (Desrochers, 1990; Lopez en Markel, 1996; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Smith, 2008; Steiner en Lejeune, 2009; Vlaminck, 2017). Volgens Kılıç et al (2005) is in dit geval een partiële leverresectie ook mogelijk. Er bestaan twee technieken om de ingreep uit te voeren, namelijk de 'one-step' en de 'two-step' procedure¹. De one-step procedure, waarbij er een extra incisie wordt gemaakt in de rechter flank om de vene te draineren, is de meest beschreven techniek (Desrochers, 1990; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008; Vlaminck, 2017). Als de navelvene craniaal in de oorspronkelijke incisie werd verankerd (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008), is de two-step procedure uitgevoerd¹. De stomp nog enkele dagen na de operatie spoelen met joodoplossing (Desrochers, 1990) wordt in oudere literatuur aangeraden om nieuwe abcesvorming en vroegtijdige sluiting van de drainage opening te voorkomen (Desrochers, 1990; Lopez en Markel, 1996). Echter in hedendaagse bronnen wordt dit zelden nog vermeld. Tot slot kan de omfaloflebitis zich veruiterlijken in talrijke kleinere abcesjes in de lever maar deze vorm is zeer moeilijk te behandelen (Vlaminck, 2017). Marsupialisatie van de levervene in combinatie met een zware antibioticumtherapie kan de infectie mogelijks oplossen, maar de kans op volledig herstel is zeer klein (Vlaminck, 2017).

Net zoals bij elke operatie kunnen er ook bij navelchirurgie verschillende complicaties ontstaan (Desrochers, 1990; Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005). Na de resectie van het

urachuskanaal en de navelarteries vormen er zich vaak uitgebreide adhesies (Kılıç et al., 2005). De meeste complicaties doen zich echter voor na een marsupialisatie van de navelvene (Kılıç et al., 2005; Mulon en Desrochers, 2005). Wanneer de vene craniaal in de middenlijn van de mediane celiotomie wordt verankerd, treedt er vaak hernatie van de navelvene op (Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008). Ook wondinfectie en -dehescentie worden vaker gezien na de two-step procedure (Desrochers, 1990; Mulon en Desrochers, 2005; Baird, 2008).

1.7 Preventie

Dat de preventie van navelproblemen belangrijk is, werd onder andere aangetoond in een studie van Cornell University. Virtala et al (1996) bestudeerde het effect van onder andere een umbilicale infectie op de groei van vrouwelijke melkvee kalveren gedurende de eerste drie maanden van hun leven. Maar liefst veertien procent van de dieren uit de studie ontwikkelden een navelinfectie. Gemiddeld verminderde hun gewichtsaanzet met maar liefst 96 gram per dag. Het voorkomen van deze infecties is dus niet enkel op het niveau van het individuele dier van belang, ook op economisch vlak is het voor de veehouder interessant om zich in te zetten voor een vlotte, hygiënische kalving. Dit gevolgd door een correcte desinfectie van de navelrest, een goed colostrummanagement, een propere huisvesting en een regelmatige controle van de klaveren beperkt het risico op navelinfecties tot een minimum (Hoflack et al., 2004; Mee, 2008; Abdullah et al., 2015).

1.7.1 Hygiëne van de afkalfstal

De prevalentie van navelproblemen is hoger wanneer de kalveren geboren worden in een vuile omgeving (Lorenz et al., 2011; Moscuza et al., 2014; Abdullah et al., 2015). Een goede hygiëne van de afkalfstal is bijgevolg een belangrijke factor in het voorkomen van navelontstekingen² (Lopez en Markel, 1996; Schoemaker, 2006; Thys, 2008; Mee, 2008; Wieland et al 2017). Een propere, droge stal voorzien van een dikke laag schoon stro is ideaal (Schoemaker, 2006; Thys, 2008). Een goed afkalfmanagement is belangrijk om te vermijden dat de koeien afkalven op de roosters of buiten de afkalfbox (Mee, 2008). Het dier wordt bij voorkeur pas 12 tot 24 uur voor het afkalven in de afkalfstal gelaten om erge bevuilding te voorkomen (Schoemaker, 2006). Tijdens het verblijf in de box is geur- en oogcontact met de kudde bevorderlijk voor een lager stressniveau en een vlottere partus wat op zijn beurt gunstig is voor het correct afbreken van de navelstreng (Schoemaker, 2006). Vaak heeft de afkalfstal nog een extra ziekenboeg-functie maar dit is echter af te raden wegens de hoge infectiedruk (Schoemaker, 2006). Na de geboorte wordt het kalf best zo snel mogelijk verplaatst naar een proper verblijf (Mee, 2008; Wieland et al., 2017). Bij een keizersnede voorziet men vers stro om het kalf op te leggen. Vermits mest, vruchtwater en lochiën een hoog infectierisico hebben, dienen deze na iedere kalving te worden verwijderd en wordt de stal opnieuw voorzien van vers stro. Grondig reinigen en ontsmetten van de stal na enkele kalvingen is aan te raden (Schoemaker, 2006).

1.7.2 Assistentie bij de kalving

Een vlotte partus is een belangrijke eerste stap in het voorkomen van navelproblemen (Thys, 2008). In een studie van Moscuza et al (2014) werd 77% van de kalveren geboren met hulp. Bij deze dieren kwamen er significant meer navelpathologieën voor dan bij kalveren die zonder enige hulp geboren werden (Moscuza et al., 2014). Ook het aantal kalveren dat een chirurgische ingreep nodig had, was significant hoger bij kalveren geboren met hulp (Moscuza et al., 2014). Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat een kalf het best op natuurlijke wijze, zonder enige tussenkomst van de veehouder of de dierenarts, geboren wordt.

Indien er bij de verlossing toch hulp vereist is, moet eerst en vooral voldoende aandacht besteed worden aan de hygiëne (Thys, 2008). Het perineum en de armen van de veehouder of de dierenarts worden bij voorkeur gewassen met ontsmettende zeep (Thys, 2008). Daarna is het zeer belangrijk om de geboorteweg voldoende lang op te rekken om zoveel mogelijk plaats te creëren voor een vlotte extractie (Schoemaker, 2006; Thys, 2008; Hostens, 2009). Bij een onvolledige ontsluiting verhoogt immers het risico dat de navelstreng tegen de wand van het geboortekanaal schuurt (Hoflack et al., 2004; Thys, 2008). Vooral bij een achterste voorstelling is dit van belang (Thys, 2008) omdat de amnionschede bij deze presentatie vaak te kort afscheurt (Hoflack et al., 2004).

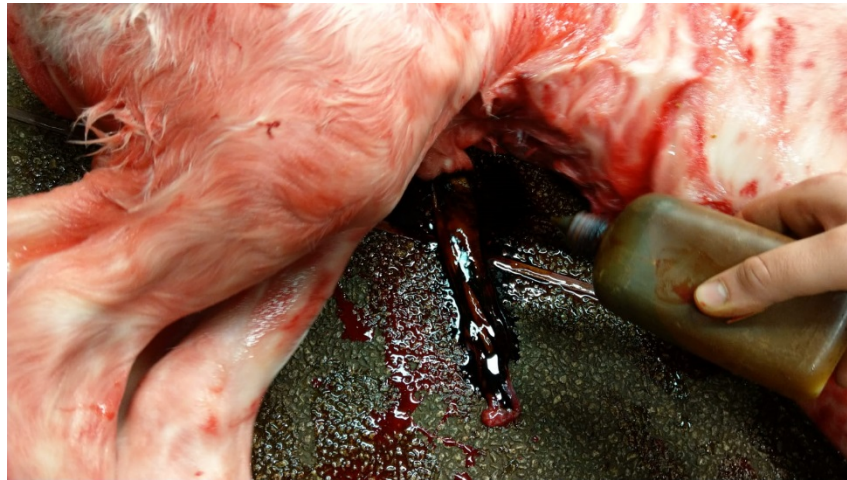
Bij kalveren die met een keizersnede worden geboren is het eveneens van belang om voldoende ruimte te creëren om het kalf uit te halen (Thys, 2008). De incisie van de huid en de spieren voldoende groot maken, verkleint de kans op het klem raken of schuren van de navelstreng in de snede (Thys, 2008). Daar waar bij een natuurlijke kalving de achterstevoorstelling het minst gunstig blijkt, is de voorstevoorstelling bij de keizersnede nadelig voor het correct afscheuren van de navelstreng (Thys, 2008). Het perforeren en opstropen van de amnionschede is een goed hulpmiddel om een te kort afgescheurde navelstreng te voorkomen. Uit een onderzoek van Van De Wouwer et al (2009) blijkt dat 80% van de dierenartsen deze techniek steeds toepast en 10% stroopt nooit de schede op.

1.7.3 Desinfectie van de navelrest

Een geschikte en consistente desinfectie van de navelrest vermindert de kans op umbilicale problemen en kalversterfte beduidend (Robinson et al., 2005; Schoemaker, 2006; Thys, 2008; Wieland et al., 2017). Dit werd aangetoond met een studie waarbij er 7% mortaliteit was bij kalveren waarvan de navelrest werd ontsmet en 18% sterfte indien er geen desinfectie werd uitgevoerd (Hoflack et al., 2004). Naast een daling in mortaliteit heeft het ontsmetten van de navel nog meer voordelen. Er kon een vermindering in morbiditeit worden vastgesteld (Mee, 2008) alsook een reductie van de kans op artritis en respiratoire aandoeningen (Mee, 2008; Wieland et al., 2017). Daarenboven hebben kalveren waarvan de navelstomp werd ontsmet tot 96 gram per dag (Virtala et al., 1996) meer gewichtsaanzet dan wanneer geen desinfectans werd aangebracht (Virtala et al., 1996; Hoflack et al., 2004; Wieland et al., 2017).

Dat het ontsmetten van de navelrest belangrijk is, blijkt evident. Minder vanzelfsprekend is echter de keuze van het desinfectans en de manier waarop dit moet worden aangebracht. Jarenlang werd de 7% joodoplossing als gouden standaard aanzien (Hoflack et al., 2004; Robinson et al., 2005; Thys, 2008; Wieland et al., 2017) maar heden ten dage wordt steeds meer gebruik gemaakt van de 4% chloorhexidine oplossing (Mee, 2008; Abdullah et al., 2015; Wieland et al., 2017). In de studies van Robinson et al (2005) en Wieland et al (2017) werd geen verschil opgemerkt tussen de verschillende naveldips voor de preventie van navelproblemen, artritis of pneumonie. Het uitdrogend vermogen van jood wordt aanzien als een groot voordeel waardoor nog vaak voor deze desinfectans wordt gekozen (Desrochers, 1990; Hoflack et al., 2004; Thys, 2008; Wieland et al., 2017). Nochtans kunnen joodoplossingen grote schade veroorzaken. Overconcentratie kan resulteren brandwonden bij zowel het kalf als de veehouder (Hoflack et al., 2004; Robinson et al., 2005) en de snelle uitdroging verhindert de drainage van minor infecties (Abdullah et al., 2015). Mee (2008) stelt zelfs dat jood soms kan bijdragen tot het ontwikkelen van omfalitis door het irriterend effect op de gevoelige weefsels. De 4% chloorhexidine oplossing wordt door vele bronnen aanzien als de nieuwe gouden standaard (Robinson et al., 2005; Mee, 2008; Abdullah et al., 2015; Wieland et al., 2017). Het desinfectans heeft een breedspectrum werking, een langdurige antimicrobiële activiteit en blijft doeltreffend in de aanwezigheid van organisch materiaal waardoor het een zeer effectief alternatief

is voor joodtinctuur (Robinson et al., 2005; Wieland et al., 2017). Bovendien zou ook de mortaliteit bij kalveren lager zijn als de navelrest met chloorhexidine werd ontsmet dan wanneer er joodtinctuur of geen desinfectans werd gebruikt (Mee, 2008; Wieland et al., 2017).



Figuur 8: Desinfectie van de amnionschede van een pasgeboren kalf met 7% joodoplossing. De huidnavel wordt niet in contact gebracht met de oplossing. (Dienst Voortplanting en Verloskunde, Universiteit Gent)

Hoewel er reeds talrijke studies zijn uitgevoerd in verband met de verschillende soorten desinfectantia, is er nog maar weinig onderzoek gedaan naar wat de beste techniek zou zijn (Wieland et al., 2017). In plaats van de amnionschede te desinfecteren, kan er ook een navelklem of een ligatuur worden geplaatst (Wieland et al., 2017). Voordelen van deze alternatieve technieken werden echter nog niet beschreven waardoor in de praktijk bijna altijd wordt gekozen voor de desinfectie. Deze moet onmiddellijk (Mee, 2008; Abdullah et al., 2015; Wieland et al., 2017) tot maximaal dertig minuten na de geboorte gebeuren onder hygiënische en droge omstandigheden (Robinson et al., 2005; Schoemaker, 2006). Het gebruik van een dipdepot wordt afgeraden omwille van de bacteriële contaminatie (Schoemaker, 2006). Ondanks dat er nog weinig tot geen onderzoek is gebeurd naar het al dan niet herhalen van de desinfectie (Wieland et al., 2017), worden volgens Thys (2008) de beste resultaten verkregen als de navel twee tot drie dagen meermaals wordt ontsmet. Het is belangrijk om het desinfectans aan te brengen op het uiteinde van het amnionvlies (Figuur 8) (Hoflack et al., 2004; Thys, 2008) omdat dit de voornaamste intredepoot is voor pathogenen (Thys, 2008). De huidnavel mee ontsmetten is niet nodig en kan zelfs nadelig zijn voor het welzijn en de gezondheid van het kalf zoals hierboven vermeld.

1.7.4 Huisvesting

Het ontsmetten van de navelrest van het kalf is geen oplossing voor kalveren die verblijven in onhygiënische omstandigheden² (Mee, 2008). De combinatie van desinfectie van de navel en propere, droge kalverhokjes is belangrijk om de infectiedruk vanuit de omgeving te verlagen (Thys, 2008; Wieland et al., 2017). Hoe minder kiemen er in het verblijf aanwezig zijn, hoe lager de kans op pathogene bacteriën die aanleiding geven tot een navelinfectie. Daarenboven zijn goed ingestrooide, droge kalverhokjes bevorderlijk voor het snel opdrogen van de navelrest en bijgevolg het vormen van de fysische barrière tegen opklimmende pathogenen (Hides en Hannah, 2005; Wieland et al., 2017). Dit is extra van belang bij kalveren die veel neerliggen (Wieland et al., 2017).

Een ander aandachtspunt is de individuele huisvesting van het kalf. Er wordt aangeraden om de neonaat zo snel mogelijk te verwijderen van de moeder zodat deze niet aan de navelrest gaat likken (Mee, 2008). Bacteriën worden verspreid en de reeds aangebrachte desinfectie kan op die manier verloren gaan (Mee, 2008). Het wordt ook sterk afgeraden om kalveren samen te huisvesten (Hides en Hannah, 2005; Mee, 2008; Thys, 2008; Mahmoud et al., 2016; Wieland et al., 2017). De belangrijkste reden hiervoor is het fenomeen van cross-sucking of het zuigen op een lichaamsdeel van andere klaveren (Figuur 9) (Hides en Hannah, 2005; Thys, 2008; Mahmoud et al., 2016; Wieland et al., 2017).



Figuur 9: Cross-sucking bij kalveren: A) Ter hoogte van het preputium van een ander kalf (Naar: Nielsen, 2008); B) Ter hoogte van de elleboog van een ander kalf (Proefhoeve, Universiteit Gent).

Kalveren worden heden ten dage artificieel opgefokt en krijgen een beperkte hoeveelheid melk op vaste tijdstippen (Mahmoud et al., 2016). Nadat ze de melk in een zeer korte tijd hebben opgedronken, gaan ze over tot cross-sucking, waardoor het risico op navelinfecties toeneemt (Thys, 2008; Mahmoud et al., 2016). Een onderzoek van Hides en Hannah (2005) toonde tevens aan dat de navels van kalveren die in groep gehuisvest werden pas op 5,5 dagen na de geboorte droog waren. Bij de individueel gehuisveste kalveren in de studie was de navelrest reeds na 3 dagen opgedroogd. In het onderzoek van Mahmoud et al (2016) ontwikkelden er zich bij maar liefst 39% van de onderzochte kalveren abcessen ter hoogte van de oren en navels. Verrijking van de omgeving of melk ad libitum kunnen een oplossing bieden (Mahmoud et al., 2016). Een verhoogde infectiedruk en de blootstelling aan een brede waaier van pathogene bacteriën zijn eveneens tegenargumenten voor een groepshuisvesting (Mee, 2008).

1.7.5 Controle navel

Het regelmatig controleren van de navel in de dagen na de geboorte kan ervoor zorgen dat een navelprobleem tijdig kan worden gediagnosticeerd en behandeld (Mee, 2008). Volgens Schoemaker (2006) dient de navelrest de eerste twee levensweken van het kalf tweemaal per dag te worden nagekeken. De controle bestaat uit een visuele inspectie van de navelrest gevolgt door de palpatie van de stomp (Lorenz et al., 2011). Het beoordelen van de navel hoeft niet tijdrovend te zijn en kan bijvoorbeeld makkelijk uitgevoerd worden tijdens het aanbrengen van de oormerken, het voederen of bij het verhokken van de kalveren (Lorenz et al., 2011).



Figuur 10: De navelrest van jonge melkvee kalveren: A) Enkele uren na de geboorte is de navelrest nog steeds roze-rood, flexibel en gehydrateerd; B) Eén dag na de geboorte is de navelrest zwart, inflexibel en droog. (Proefhoeve, Universiteit Gent)

Bij de geboorte is de navelrest roze tot rood, flexibel en gehydrateerd (Lorenz et al., 2011). De kleur van de stomp verandert snel naar rood-paars en vanaf dag twee is deze bruin tot zwart (Lorenz et al., 2011). De amnionschede verschrompelt en droogt van distaal naar proximaal op tot aan de buikwand (Steiner en Lejeune, 2009; Lorenz et al., 2011). Volgens de meeste bronnen is de navelrest binnen een week (Hides en Hannah, 2005; Abdullah et al., 2015) tot acht dagen (Mulon en Desrochers, 2005; Ganga et al., 2011) volledig opgedroogd. In het onderzoek van Hides en Hannah (2005) naar de droogtijd van de amnionschede blijkt dat deze gemiddeld reeds 3,1 dagen na de geboorte is opgedroogd. De navelstomp krimpt, is normaal op twee tot drie weken volledig verdwenen en op een leeftijd van vier weken is ook het huidlitteken geheeld (Steiner en Lejeune, 2009). Elke afwijking op het uitzicht of de consistentie van de navelrest moet als belangrijk aanzien worden.

1.7.6 Colostrumopname

De synepitheliochoriale placenta van het rund maakt het onmogelijk voor antistoffen om de placentabarrière te passeren (Hyttel et al., 2010; Lorenz et al., 2011). Een adequaat biestmanagement kan ervoor zorgen dat het kalf minder vatbaar is voor een navelontsteking of infecties in het algemeen (Mee, 2008; Smith, 2008; Thys, 2008; Abdullah et al., 2015; Wieland et al., 2017).

De basisregel van de vier V's; veel, vlug, vaak en vers is daarbij steeds van toepassing (Thys, 2008). Binnen de twaalf uur na de geboorte moet een kalf ongeveer vier liter biest opnemen waarvan twee liter binnen de eerste zes levensuren (Thys, 2008; Lorenz et al., 2011). Hoe vroeger het kalf colostrum krijgt toegediend, hoe beter de opname van de immunoglobulines in de bloedbaan (Mee, 2008; Thys, 2008; Lorenz et al., 2011; Abdullah et al., 2015). De absorptie van antistoffen verloopt eveneens beter als het kalf de biest opneemt via een speenfles dan wanneer er gesondeerd wordt (Lorenz et al., 2011). Heeft het kalf geen zuigreflex en is sondage de enige oplossing, dan is het belangrijk om een voldoende grote hoeveelheid colostrum op te gieten (Lorenz et al., 2011).

Kwaliteit is het vijfde aandachtspunt voor de biestverstrekking. Het risico op een systemische infectie (Steiner en Lejeune, 2009) of septicemie¹ is namelijk negatief gecorreleerd met de hoeveelheid en de kwaliteit van het toegediende colostrum. De biestkwaliteit is afhankelijk van verschillende factoren zoals het ras, de leeftijd, de pariteit en bij melkvee ook de lengte van de droogstand (Thys, 2008; Lorenz et al., 2011). Vaccinatie van moederdieren op het einde van de dracht kan de antistoftiter in het colostrum sterk doen toenemen (Thys, 2008). Het colostrum is van goede kwaliteit indien het een soortelijk gewicht heeft van 1035, bij voorkeur boven de 1045 (Lopez en Markel, 1996).

1.7.7 Behandeling van andere aandoeningen

Kalveren met gastro-intestinale of respiratoire problemen hebben als gevolg daarvan een verzwakte immuniteit. Dieren met locomotorische aandoeningen zoals congenitale articulaire rigiditeit (CAR) of het zwemmersyndroom zijn gepredisponeerd voor complicaties zoals een navelinfectie (Vlaminck, 2017). Deze dieren liggen veel neer waardoor de navelrest langer vochtig blijft en het contact met pathogene bacteriën intenser is. Extra aandacht voor de hygiëne van het verblijf en daarbovenop een adequate therapie voor het primaire probleem is essentieel om secundaire navelinfecties te voorkomen.

2 Onderzoek prevalentie en ontsmettingsgedrag

2.1 Probleemstelling en doelstelling

Kalveren met een navelabces of een navelontsteking komen in de praktijk nog regelmatig voor. De symptomen worden vaak pas gezien als de ontsteking al ver gevorderd is waardoor een lange medicamenteuze behandeling of zelfs een operatieve ingreep nodig is. Het kalf loopt een groeiachterstand op en is er een kans dat het dier uiteindelijk sterft waardoor de economische verliezen voor de veehouder hoog kunnen oplopen. Uit een korte rondvraag blijkt dat sommige veehouders die veel aandacht besteden aan de hygiëne van de kalverhokjes en een adequate navelzorg toepassen toch nog frequent een kalf met navelproblemen hebben. Echter zijn er ook landbouwers die geen enkele van deze elementen in acht nemen en zelden dieren hebben die een navelinfectie ontwikkelen. Mogelijks zijn er dus nog andere factoren die bijdragen tot het ontstaan van een navelontsteking of -abces.

Het doel van dit onderzoek is het al dan niet aantonen van andere risicofactoren naast de ondermaatse hygiëne, het afwezig zijn of het slecht uitvoeren van de desinfectie en een slecht colostrummanagement. De manier waarop Vlaamse melk- en vleesveehouders de navels van de kalveren op hun bedrijf desinfecteren wordt eveneens bekeken.

2.2 Materiaal en methoden

Veehouders met een melk- of vleesveebedrijf en de dienst Voortplanting en Verloskunde van de Grote Huisdieren van de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent hielden een jaar lang gegevens bij over de kalveren die gedurende deze tijd geboren werden. In totaal werd van 241 kalveren informatie verzameld. Hiervan behoorden er 169 dieren tot het vleestype en 72 kalveren, allen van het Holstein-Friesian ras, werden geboren op een melkveebedrijf. Op één dier na werden alle kalveren van het vleestype geboren door middel van een keizersnede. Een Belgisch Witblauw kalf werd doodgeboren waardoor het totaal aantal dieren op 240 kwam. De 72 melkvee kalveren werden hoofdzakelijk geboren via een natuurlijke partus, in sommige gevallen was er hulp nodig bij de verlossing en één kalf werd geboren door middel van een keizersnede. Het lage aantal dieren van het melktype is te wijten aan het vervroegd beëindigen van de deelname aan het onderzoek van twee melkvee bedrijven. Deze veehouders vonden de participatie aan de studie na enkele kalvingen niet langer nuttig vermits zij meenden nooit problemen te hebben met navelinfecties.

De bevindingen werden aan de hand van een makkelijk in te vullen fiche (Bijlage I) genoteerd en later statistisch verwerkt. Er werd gevraagd naar algemene gegevens zoals het geslacht van het kalf, de geboortewijze en de ligging van het kalf bij de partus. Opvallende kenmerken zoals congenitale articulaire rigiditeit (CAR), ook wel 'kromme poten' genoemd en tweelingdracht werd genoteerd. Een verband tussen deze aandoeningen en een navelprobleem zou eventueel kunnen worden aangetoond. Met betrekking tot de navel werd de lengte van de stomp genoteerd, het al dan niet ontsmetten van de navelrest en of deze opgedroogd was na vierentwintig uur. Daarnaast werd de navelrest door middel van palpatie elke dag gecontroleerd op de aan- of afwezigheid van een navelaandoening. Omdat de veehouders de navelrest zelf beoordeelden op lengte, droogtijd en de aanwezigheid van een navelprobleem werd een legende voorzien (Bijlage II) om eigen interpretatie van de waarnemingen zo veel mogelijk te vermijden. Indien een dier een navelinfectie ontwikkelde, werd de leeftijd van dier genoteerd evenals de behandelwijze.

2.3 Resultaten

Descriptieve statistiek

Op het totaal van 240 kalveren die levend geboren werden op de deelnemende bedrijven en de Dienst Voortplanting en Verloskunde van de Universiteit Gent, ontwikkelden 2,9% van de dieren een navelontsteking. Geen enkel kalf van het melktype ontwikkelde een navelinfectie, alle dieren met een navelprobleem waren dus van het vleestype, meer specifiek van het Belgisch Wit Blauwe ras. Een overzicht van deze en de overige resultaten is terug te vinden in tabel 1.

Tabel 1: Overzicht van de onderzoeksresultaten

	Melkvee	Vleesvee
Aantal kalveren	72	168
Aantal keizersnedes	1	167
Aantal vaarskalveren/stierkalveren	31/41	95/73
Aantal kalveren met een te korte navel	2	20
Aantal kalveren met een te lange navel	2	2
Aantal kalveren zonder desinfectie van de navelrest	8	2
Aantal kalveren met het zwemmersyndroom	0	2
Aantal kalveren met kromme poten (CAR)	0	8
Aantal kalveren die een navelontsteking ontwikkelden	0	7
Aantal kalveren succesvol behandeld met antibiotica	-	7
Aantal kalveren die preventief werden behandeld met antibiotica	0	5

Het geslacht van de kalveren was bijna gelijk verdeeld met 47,9% stierkalveren en 52,1% vaarskalveren. Van de 7 dieren die een navelontsteking ontwikkelden waren er 6 kalveren van het mannelijk geslacht en één dier was vrouwelijk. 85,7% van de navelontstekingen kwamen dus voor bij stierkalveren.

Kalveren van het melktype werden allen in voorste voorstelling geboren. Deze van het vleestype kwamen ook voornamelijk in voorste voorstelling ter wereld, echter 11,3% werd in achterste voorstelling geboren. Van de 11,3% achterste voorstellingen scheurde de navel in 2,98% van de gevallen te kort af. Slechts één kalf dat achterstevoren geboren werd, ontwikkelde een navelontsteking en deze had geen te kort afgescheurde navel.

Bij het melkvee werden er 2,78% van de kalveren geboren met een te korte navel, eveneens werd er 2,78% van de dieren geboren met een te lange navel. Al deze dieren werden op een natuurlijke wijze geboren, zonder assistentie bij de partus. Geen enkel kalf van het melktype met een te korte of een

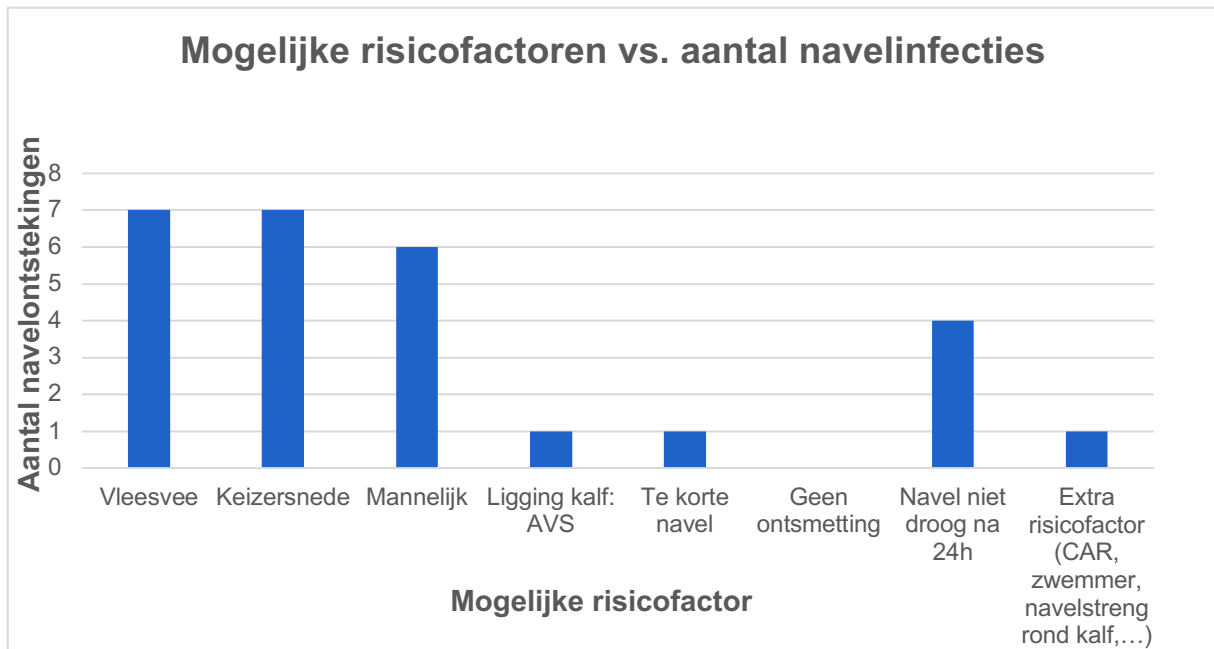
te lange navel ontwikkelde achteraf een navelprobleem. Van alle Belgisch Wit Blauwe kalveren werd er 11,83% geboren met een te korte navel. De overgrote meerderheid had een normale lengte van de navelrest en slechts 1,18% van de dieren had een navel die te lang was. Ondanks er 11,83% van de kalveren een te korte navel had, ontwikkelden hiervan slechts 1,2% daadwerkelijk een navelinfectie. Anderzijds werd 2,4% van de 11,83% preventief behandeld met antibiotica omwille van de te kort afgescheurde navel. Kalveren van het vleestype met een te lange navel ontwikkelden geen navelontsteking.

De navelresten van kalveren geboren op een bepaald melkveebedrijf werden nooit ontsmet. De veehouders zouden nooit dieren hebben met navelproblemen waardoor de navelstompen ook niet preventief worden gedesinfecteerd. Alle andere bedrijven en de Dienst Verloskunde en Voortplanting van de Universiteit Gent geloven wel in de voordelen van desinfectie waardoor de navelrest van alle kalveren geboren op die plaatsen stevast werd ontsmet, met uitzondering van twee dieren. Deze werden door een veehouder per vergissing vergeten echter zonder gevolg. Overal werd de navelrest ontsmet met een jood-oplossing, op de dienst verloskunde zelfs tot en dag drie na de partus.

Bij 40% van de kalveren was de navelrest niet droog na 24 uur. Hiervan was slechts 1,7% van het melktype en de overige 38,3% van de trager drogende navels behoorden tot het de vleesveekalveren. Geen enkel Holstein-Friesian kalf ontwikkelde een navelinfectie ondanks dat de navel na een dag nog niet droog was. Van de 38,3% natte navels na 24 uur, ontwikkelde 1,67% een navelinfectie.

De navelproblemen werden opgemerkt tussen de 1 en 11 dagen na de geboorte of gemiddeld op een leeftijd van 4,3 dagen. In totaal werden er 12 kalveren behandeld met antibiotica omwille van een afwijkende navel. Bij slechts 7/12 dieren werd curatief medicatie toegediend, de overige 5 kalveren werden preventief behandeld. De reden van het uit voorzorg toedienen van antibiotica was bij 4/5 gevallen een te kort afgescheurde navel. Het vijfde kalf was een 'zwemmer' waardoor het dier het merendeel van de tijd zou neerliggen en dus eveneens onmiddellijk werd behandeld met antibiotica. Dieren die preventief werden behandeld ontwikkelden geen navelontsteking. Geen enkel kalf met een navelprobleem bleef onbehandeld en chirurgie was nooit vereist.

Er werden 2 tweelingen geboren waarvan een van het vleestype en een van het melktype. Maar liefst 8 kalveren, allen van het Belgisch Wit Blauwe ras, werden geboren met CAR. Eén kalf had slechts een lichte vorm van de aandoening. Het zwimmersyndroom kwam bij 2 vleeskalveren voor en bij één kalf, eveneens van het vleestype, zat de navelstreng rond het kalf gedraaid bij het uithalen van het kalf tijdens de keizersnede. Van alle risico-kalveren ontwikkelde enkel het dier met een afwijkende presentatie van de navelstreng een navelinfectie. Bij kalveren met locomotorische problemen werd er steeds extra aandacht besteed aan de hygiëne van zowel de navelrest als de verblijfplaats. Dit kan een verklaring zijn voor het afwezig zijn van navelinfecties bij deze groep dieren.



Figuur 11: De aanwezigheid van de mogelijke risicofactoren in verhouding met het aantal navelinfecties.

Gezien het relatief grote aantal navelinfecties bij de vleesveekalveren ten opzichte van geen enkel navelprobleem bij de kalveren van het melktype (Figuur 11), zijn het ras en de keizersnede een mogelijke risicofactor voor de ontwikkeling van een navelinfectie. In de resultaten van dit onderzoek zijn het voornamelijk mannelijke dieren die een navelontsteking ontwikkelen (Figuur 11). Het geslacht wordt hierdoor eveneens een mogelijke risicofactor.

Statistische analyse

Een statistische analyse van de resultaten (SAS 9.4) bleek niet mogelijk te zijn. Gezien de grote variatie in de grootte van de groep melkvee ten opzichte van vleesvee, ook omwille van het erg lage aantal navelinfecties, was het niet mogelijk om significanties van de gekozen risicofactoren te bepalen.

2.4 Discussie

Uit dit onderzoek blijkt dat navelinfecties slechts weinig voorkomen. Omwille van het beperkte aantal kalveren met een navelprobleem op de onderzochte bedrijven bleek het statistisch niet mogelijk om risicofactoren aan te duiden. Het vleesvee heeft numeriek meer navelontstekingen maar ook dit kon niet worden aangetoond door middel van statistiek. In vergelijking met de Holstein-Friesian kalveren waren er wel duidelijk meer Belgisch Wit Blauwe dieren met een te korte navel. Uit een studie van Wieland et al (2004) blijkt dat een te kort afgescheurde navel vaker aanleiding geeft tot een navelinfectie.

De deelnemende bedrijven werden niet ad random gekozen, er werd namelijk gebruikt gemaakt van een convenience sample. De bekomen resultaten van de steekproef zijn dus niet helemaal representatief voor de studie- en doelpopulatie. In tegenstelling tot deze cross-sectionele studie, waar er tegelijk onderzoek werd gedaan naar het probleem en de risicofactor, werd er bij voorgaande studies retrospectief gewerkt (Kılıç et al., 2005; Marchionatti et al., 2016). Tevens had geen van de eerder uitgevoerde onderzoeken het doel om alle risicofactoren tegelijk te onderzoeken. Het totaal van 240 kalveren die in het beperkt onderzoek werden opgenomen is aanzienlijk, maar om gerichte conclusies te trekken met betrekking tot de risicofactoren en de prevalentie van navelontsteking waren er zeker meer dieren vereist. Daarenboven was het aantal gediagnosticeerde navelproblemen heel laag. Veel melkveebedrijven die meenden geen problemen te hebben met navelinfecties, namen niet of slechts voor een korte periode deel aan het onderzoek waardoor de representativiteit van de steekproef nog minder is. Ondanks er gewerkt met een legende die samen met de fiches aan de veehouders werd overhandigd, was eigen interpretatie van verschillende factoren steeds mogelijk. Op de Dienst Verloskunde werden de fiches ingevuld door zeer veel verschillende personen wat de correcte interpretatie en het noteren van de verschillende factoren eveneens kon beïnvloeden.

In de praktijk worden navelinfecties nog frequent gediagnosticeerd. Naar een studie van Pardon et al uit 2012 waarbij de doodsoorzaak van 127 Belgische vleeskalveren werden onderzocht bleek 4,4% van deze gestorven te zijn ten gevolge van een navelinfectie. Zowel omfaloflebitis als niet gecompliceerde omfalitis, omfalo-urachitis, omfaloarteritis en navelabcessen werden tot de categorie van mortaliteit ten gevolge van navelinfectie gerekend. Uit de studie bleek eveneens dat er gedurende de eerste levensweken van een kalf, drie mortaliteitspieken kunnen gezien worden. De eerste doet zich voor in de tweede levensweek van het kalf, waarbij omfalitis op nummer drie staat als doodsoorzaak, na pneumonie en enteritis. Er dient echter vermeld te worden dat de studie enkel indicatief en niet representatief was voor de hele Belgische kalverindustrie omdat het om een gelegenheidssteekproef ging.

In deze studie werd een prevalentie van 2,9% navelontstekingen opgemerkt maar volgens Abdullah et al (2015) en Mee (2008) ligt deze tussen 5 en 15%. Het feit dat alle bedrijven aandacht besteden aan hygiëne op elke mogelijke manier kan een verklaring zijn voor het lage aantal navelproblemen. Eveneens is de grootte van de steekproef mogelijk niet voldoende geweest. Door het grote verschil in het aantal kalveren van het melktype en het vleestype is het moeilijk om deze correct te vergelijken. Uit dit onderzoek is gebleken dat prevalentie van umbilicale infecties duidelijk hoger is bij vleesvee, meer bepaald bij Belgisch Wit Blauwe kalveren, dan bij melkvee. Dit werd eerder reeds beschreven in de literatuur (Desrochers, 1990; Hides en Hannah, 2005; Mulon et al., 2005; Thys, 2008). De hoofdreden voor de grote variatie is de verschillende geboortewijzen. Bij de keizersnede is de kans op een te kort afgescheurde navelrest veel groter en dit vormt een extra risico voor het optreden van een navelinfectie (Desrochers, 1990; Mulon et al., 2005). Een veel kleiner aantal kalveren van het

Holstein-Friesian ras werden in het onderzoek opgenomen en er werd bij dit type geen enkele navelontsteking gediagnosticeerd. Uit de praktijk en uit eerder uitgevoerd onderzoek blijkt echter dat er ook bij melkveekalveren navelproblemen voorkomen.

Er werd een duidelijk verschil opgemerkt in de prevalentie van navelontstekingen tussen beide geslachten. Van alle kalveren waarbij er een navelontsteking werd gediagnosticeerd, was 85,7% van het mannelijke geslacht. De literatuur is verdeeld over het geslacht als risicofactor voor het ontwikkelen van een navelprobleem. Eén bron stelt dat de navels van stierkalveren trager opdrogen en bijgevolg vatbaarder zijn voor een infectie². Dit zou ook verklaard kunnen worden door het hoger geboortegewicht van mannelijke dieren waardoor het moeilijker is om deze bij een keizersnede uit te halen. Hierdoor is de kans op het incorrect afscheuren van de navelstreng mogelijk groter. Uit een case-studie van Moscuzza et al (2014) werd er echter geen significant verschil aangetoond tussen het aantal aangeboden vaars- en stierkalveren.

Het verschil tussen het wel of niet desinfecteren van de navelrest kon niet worden bepaald vermits slechts één bedrijf met melkvee geen ontsmetting toepaste. Deze veehouder besloot daarbij ook nog vervroegd de deelname aan het onderzoek te beëindigen waardoor het aantal dieren zonder desinfectie van de navelrest zeer beperkt was. Er kon eveneens geen onderzoek worden gedaan naar het effect van de verschillende desinfectantia omdat de deelnemende bedrijven allemaal gebruik maakten van hetzelfde desinfectans, namelijk een joodoplossing. Robinson et al (2015) en Wieland et al (2017) bepaalden daarentegen specifiek het effect van verschillende desinfectantia. Er werd geen verschil opgemerkt maar chloorhexidine kreeg toch de voorkeur wegens het lagere risico op irritatie in vergelijking met joodtinctuur.

De navelresten van de overgrote meerderheid van melkveekalveren waren droog binnen de 24 uur. Echter in een onderzoek van Hides en Hannah (2005) werd vermeld dat de droogtijd van de Holstein-Friesian kalveren gemiddeld 3,2 dagen was. In dezelfde studie werd een verschil van gemiddeld twee dagen opgemerkt tussen het opdrogen van de navels van stierkalveren en deze van vaarskalveren. Dit onderscheid werd niet opgemerkt in het beperkt onderzoek.

De kalveren die in dit onderzoek een navelontsteking ontwikkelden, hadden een leeftijd tussen één en elf dagen oud en waren dus zeer jong. De gemiddelde leeftijd van de dieren was 4,3 dagen. In een retrospectieve studie van Kılıç et al (2005) waren de dieren die werden aangeboden met een navelprobleem gemiddeld 6 tot 34 dagen oud. Dieren die deel uit maakten van de steekproef van dit onderzoek werden bij aanvang van het probleem reeds gediagnosticeerd omdat de veehouders voor dit onderzoek de navelresten regelmatig dienden te controleren. Er werd dus extra aandacht besteed aan de vroege symptomen van een navelprobleem daar waar er in de retrospectieve studie dieren werden aangebracht die vaak al een uitgebreide vorm van infectie ontwikkeld hadden. De leeftijd van deze dieren was daardoor mogelijk hoger dan deze van de kalveren in het beperkt onderzoek.

Alle dieren met een navelinfectie uit het beperkt onderzoek konden behandeld worden met een gepaste antibioticatherapie en geen enkel dier is gestorven. De vroege onderkenning van de navelontsteking speelt mogelijk een belangrijke rol in het slagen van de antibioticatherapie. Nochtans werd in een case-studie van Abdullah et al (2015) beschreven dat wanneer de navelinfectie reeds een septische artritis heeft veroorzaakt, een behandeling met enkel antibiotica ook succesvol kan zijn. Uit de case-studies van Kılıç et al (2005) en Marchionatti et al (2016) blijkt echter dat niet elk navelprobleem verholpen kan worden met louter het toedienen van medicatie. Daarenboven kon zelfs met een combinatie van antibioticatherapie en chirurgie niet elk kalf adequaat behandeld worden.

De deelnemende bedrijven konden niet bijdragen tot het maken van een vergelijking tussen het voorkomen van navelproblemen in hygiënische en onhygiënische omstandigheden. De afkalffoxen op alle melkveebedrijven waren zeer proper en dik ingestrooid met vers stro waardoor geen enkel kalf in onhygiënische omstandigheden werd geboren. Dit kan eveneens een reden zijn waarom er geen enkel Holstein-Friesian kalf een navelinfectie ontwikkelde. De Belgisch Wit blauwe kalveren werden na de geboorte onmiddellijk op vers stro gelegd en enerzijds verplaatst naar individuele kalveriglo's en op de Dienst Verloskunde werden ze in een ontsmette en vers ingestrooide stal gelegd. Ondanks de goede hygiëne waren alle kalveren die een navelinfectie ontwikkelden afkomstig van deze bedrijven. Wegens het komen en gaan van verschillende dieren uit verschillende beslagen op de Dienst verloskunde, kan er toch een verhoogde infectiedruk aanwezig zijn in de stallen die kan bijdragen tot het ontwikkelen van een navelinfectie. Dit is niet van toepassing op de andere bedrijven waardoor er dus andere factoren hebben bijgedragen tot het ontwikkelen van de problemen. Het ras en de geboortewijze van de kalveren zijn hier een mogelijke verklaring voor.

Het blijkt moeilijk tot onmogelijk om de verschillende risicofactoren te linken aan een dier met een navelinfectie. Bepaalde elementen zoals het ras, het geslacht, de geboortewijze en de ligging van het kalf zullen steeds onveranderlijk zijn maar brengen allen een niet onbelangrijk risico met zich mee. Alle andere factoren zoals het ontsmetten van de navel, de lengte van de navelrest, het bepalen van de droogtijden en de hygiëne worden bij voorkeur onder gecontroleerde omstandigheden onderzocht. Op die manier kan elke risicofactor apart worden ingeschat waardoor er gerichte informatie kan verstrekt worden aan de veehouders.

3 Conclusie

De risicofactoren voor het ontstaan van een navelinfectie zijn uiteenlopend. Sommige elementen heeft de veehouder niet in de hand, andere dan weer wel. Stierkalveren van het vleestype die met een keizersnede geboren worden hebben de grootste kans om een navelinfectie te ontwikkelen. Indien de onveranderlijke factoren in het nadeel van het kalf zijn, kan de veehouder de overige risicofactoren aanpakken om eventuele toekomstige economische verliezen te beperken. Een goede hygiëne van de afkalfstal en de kalververblijven, adequate assistentie bij de kalving, een goed colostrummanagement en de behandeling van andere aandoeningen zijn algemene maatregelen die mede het risico op een navelinfectie verlagen. Een correcte desinfectie van de navelrest, bij voorkeur met een niet-irriterende chloorhexidine oplossing, verkleint eveneens de kans op het ontwikkelen van een navelontsteking. Het regelmatige palperen en visueel controleren van de navelrest zorgt ervoor dat de navelproblemen vroeg worden opgemerkt waardoor een behandeling met antibiotica vaak voldoende is. In verder gevorderde stadia is chirurgie vaak noodzakelijk. Ondanks alle inspanningen blijkt het volledig voorkomen van navelinfecties onmogelijk. Verder onderzoek naar een ideale techniek om de navelstreng steeds goed af te scheuren bij een keizersnede of de ontwikkeling van een desinfectans met de uitdrogende eigenschap van de joodoplossing maar die niet-irriterend is zoals de chloorhexidine oplossing, kan misschien zorgen voor het verder inperken van de risicofactoren en het dalen van de prevalentie van navelontstekingen. Om het onderzoek in de toekomst te verbeteren is het van belang om een voldoende grote steekproef te nemen. Daarnaast kunnen de verzamelde gegevens meer accuraat zijn als deze worden genoteerd door een en dezelfde persoon met de nodige deskundigheid. Tot slot zal het eenvoudiger zijn om statistisch significante resultaten te bereiken wanneer het vleesvee en het melkvee los van elkaar worden bestudeerd.

Literatuurlijst

- Abdullah, F.F.J., Sadiq, M.A., Mohammed, K., Tijjani, A., Abba, Y., Chung, E.L.T., Adamu, L., Osman, A.Y., Lila, M.A.M., Haron, A.W., et al., 2015. A clinical case of navel and joint ill in a calf – Medical management. *International Journal of Livestock Research* 5, 103-108.
- AMCRA VZW, 2019. Wond- en navelinfectie. In: *Formularium voor verantwoord gebruik van antibacteriële middelen bij rundvee*. <https://formularium.amcra.be/i/62> (laatst geconsulteerd op 14 januari 2019)
- AMCRA VZW, 2019. Artritis. In: *Formularium voor verantwoord gebruik van antibacteriële middelen bij rundvee*. <https://formularium.amcra.be/i/63> (laatst geconsulteerd op 14 januari 2019)
- AMCRA VZW, 2019. Septicemie. In: *Formularium voor verantwoord gebruik van antibacteriële middelen bij rundvee*. <https://formularium.amcra.be/i/78> (laatst geconsulteerd op 14 januari 2019)
- Baird, A.N., 2008. Umbilical surgery in calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 24, 467-477.
- Desrochers, A., 1990. Umbilical conditions in calves. *Le Point Vétérinaire* 22, 542-551.
- Ganga, N.S., Ananda, K.J., Kavitha, R.B., Kotresh, A.M., Shambulingappa, B.E., Patel, S.R., 2011. Navel ill in new born calves and its successful treatment. *Veterinary World* 4, 326-327
- Grover, W.M., Godden, S., 2011. Efficacy of a New Navel Dip to Prevent Umbilical Infection in Dairy Calves. *Minnesota Dairy Health Conference* 22, pp. 81-82.
- Hammond, G., Van Winden, W., Philbey, A., 2006. Diskospondylitis and umbilical abscessation in a calf. *Veterinary Record* 158, 600-601.
- Hides, S.J., Hannah, M.C., 2005. Drying times of umbilical cords of dairy calves. *Australian Veterinary Journal* 83, 371-373.
- Hoflack, G., Laureyns, J., de Kruif, A., 2004. Het afscheuren van de navelstreng bij kalveren. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 73, 53-57.
- Hostens, M., 2009. Wanneer en hoe ingrijpen bij een kalving?. *Melkveebedrijf* 9, pp.12-14
- Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K., 2010. *Essentials of Domestic Animal Embryologie*. Elsevier Saunders, St. Louis, USA, p. 202-207.
- Kılıç, N., Derincegöz, O.Ö., Yaygingül, R., 2005. Surgical correction of umbilical disease in calves: a retrospective study of 95 cases. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 16, 35-38.
- Lopez, M.J., Markel, M.D., 1996. Umbilical artery marsupialization in a calf. *Canadian Veterinary Journal* 37, 170-171.
- Lorenz, I., Mee, J.F., Early, B., More, S.J., 2011. Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Irish veterinary journal* 64:10.
- Mahmoud, M.E., Mahmoud, F.A., Ahmed, A.E., 2016. Impacts of self- and cross-sucking on cattle health and performance. *Veterinary World* 9, 922-928.

- Marchionatti, E., Nichols, S., Babkine, M., Fecteau, G., Francoz, D., Lardé, H., Desrochers, A., 2016. Surgical management of omphalophlebitis and longterm outcome in calves: 39 cases (2008-2013). *Veterinary Surgery* 45, 194-200.
- Mee, J.F., 2008. Newborn dairy calf management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 24, 1-17.
- Moscuzza, C., Milicic, H., Álvarez, G., Gutierrez, B., Nahum, M., 2014. Calving assistance influences the occurrence of umbilical cord pathologies treated surgically in calves. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 38, 405-408.
- Mulon, P., Desrochers, A., 2005. Surgical abdomen of the calf. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice* 21, 101-132.
- Nielsen, P. P., 2008. Behaviours related to milk intake in dairy calves - The Effects of Milk Feeding and Weaning Methods. Doctoraatsthesis, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Environment and Health, University of Skara, Zweden.
- Pardon, B., De Bleecker, K., Hostens, M., Callens, J., Dewulf, J., Deprez, P., 2012. Longitudinal study on morbidity and mortality in white veal calves in Belgium. *BMC Veterinary Research* 8:26.
- Rademacher G. en Schelcher F. (2006). Soft tissue surgery of the calf. *World Association for Buiatrics*, 151-164.
- Robinson, A.L., Timms, L.L., Stalder, K.J., Tyler, H.D., 2005. Neonatal calf umbilical cord healing and infection rates after treatment with four different antiseptics. *Iowa State University Animal Industry Report: AS 661, ASL R2970*.
- Rüsse, I., Sinowatz, F., 1991. Herz- und Kreislaufsystem. In: *Lehrbuch der Embryologie der Haustiere*. Parey, Berlijn, Duitsland, pp. 223-243.
- Schoemaker, H.C.J., 2006. De geboorte. In: *Standaard werkwijzen Jongveeopfok*. Vetvice, Bergen op Zoom, Nederland, pp. 5-10, pp. 25.
- Smith, B.P., 2008. Manifestations and Management of Disease in Neonatal Ruminants. In: *Large Animal Internal Medicine*, Fourth Edn. Elsevier, St. Louis, MO, USA, pp. 210-271, 321-322.
- Steerforth, D-D., Van Winden, S., 2018. Development of clinical sign-based scoring system for assessment of omphalitis in neonatal calves. *Veterinary record*, 182, 549.
- Steiner, A., Lejeune, B., 2009. Utrasonografic assessment of umbilical disorders. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice* 25, 781-794.
- Thys, M., 2008. Navelontsteking bij kalveren: beter voorkomen dan genezen. *Landbouw&Techniek* 11, 18-19.
- Van de Wouwer, E., Kolkman, I., Ribbens, S., de Kruif, A., 2009. De techniek van de keizersnede bij het rund zoals uitgevoerd door Vlaamse dierenartsen. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 78, 270-275.

Vanholder, T., Govaere, J.L.J., Laureyns, J., de Kruif, A., 2001. Neonatale sterfte van een kalf door intra-abdominale verbloeding uit de arteriae umbilicales. Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift 70, 481- 485.

Vlaminck, L., 2017. Chirurgische behandeling van infecties van de navel. Cursus Bijzondere heekunde van de nutsdieren. Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, België, pp. 68-70.

Virtala, A.-M.K., Mechor, G.D., Gröhn, Y.T., Erb, H.N., 1996. The effect of calfhoo diseases on growth of female dairy calves during the first 3 months of life in New York State. Journal of Dairy Science Volume 79, No. 6, 1040-1049.

Wieland, M., Mann, S., Guard, C.L., Nydam, D.V., 2017. The influence of 3 different navel dips on calf health, growth performance, and umbilical infection assessed by clinical and ultrasonographic examination. American Dairy Science Association 100, 513-524.

Wooding, F.B.P., 1992. Current Topic: The Synepitheliochorial Placenta of Ruminants: Binucleate Cell Fusions and Hormone Production. Placenta, Volume 13, 101-113.

Bijlage I

[illegible]

Bijlage II

HANDLEIDING KOLOMMEN:

Kolom 1: Identificatie kalf: Deze kolom bestaat enkel opdat u, de veehouder, bij het al dan niet opmerken van een navelprobleem nog weet over welk dier het gaat (oornummer, iglonummer, hoknummer, nummer van de koe, ...). De kalveren worden in de masterproef niet bij oornummer of bedrijf genoemd.

Kolom 2: Mannelijk/Vrouwelijk: Hier vermeldt u het geslacht van het pasgeboren kalf.

Kolom 3: Kalving: Natuurlijk(N)/Natuurlijk+hulp(N+H)/Keizersnede(K): Hierbij noteert u de aard van de kalving:

Natuurlijke kalving: het kalf is zonder menselijke tussenkomst ter wereld gekomen;

Natuurlijk met hulp: het kalf is langs de normale geboorteweg ter wereld gekomen maar iemand heeft de kalving wel begeleid (trekken aan de poten, ...).

Keizersnede: het kalf is met een keizersnede gehaald.

Kolom 4: Ligging kalf: Voorste-voorstelling(VV)/Achterste-voorstelling(AV): Hier vermeldt u de wijze van het ter wereld komen van het kalf:

Natuurlijke kalving:

Voorste voorstelling: De voorpoten zijn als eerste zichtbaar, gevolgd door de kop en de rest van het kalf.

Achterste voorstelling: De achterpoten zijn als eerste zichtbaar, gevolgd door de achterhand en pas later de kop en de voorpoten van het kalf. 'Het kalf ligt verkeerd'

Keizersnede:

Voorste voorstelling: Het dier wordt door de dierenarts met de achterpoten en de achterhand eerst gehaald, zoals normaal.

Achterste voorstelling: Het kalf wordt door de dierenarts met de voorpoten en de kop eerst gehaald. 'Het dier ligt verkeerd'.

Kolom 5: Lengte navel: kort(K)/Normaal(N)/Lang(L): In deze kolom noteert u of de navel op de correcte lengte is afgeschoten/afgescheurd.

Kort: De navel is abnormaal kort afgeschoten waardoor er slechts een heel klein of zelfs geen stompje meer aanwezig is.

Normaal: De navel is op de correcte lengte afgeschoten waardoor er nog een goed zichtbare navelrest aanwezig is.

Lang: De navel is abnormaal lang afgeschoten waardoor het kalf er mogelijks bij het opstaan/bewegen kan op staan of zichzelf verwonden ter hoogte van de navel.

Kolom 6: Ontsmetting Hier vermeldt u of u de navel al dan niet heeft ontsmet. (Bijv. Jood-tinctuur, Chloorhexedine, ...)

Kolom 7: Navel droog na 24h Hierbij controleert u ongeveer 24h na de geboorte of de navel van het kalf al verdroogd is of dat deze nog nat/vochtig is en vermeldt dit in deze kolom.

Kolom 8: Navelontsteking/-abces In deze kolom vermeldt u of u al dan niet een navelontsteking of een navelabces heeft opgemerkt bij het kalf. Een warme, pijnlijke (wanneer u eraan voelt) of gezwollen navel zijn ook al tekenen van een navelontsteking. Regelmatig controleren is dus belangrijk om ook minder erge gevallen op te sporen.

Kolom 9: Leeftijd kalf bij navelontsteking/-abces: Hierbij noteert u de leeftijd waarop u voor de eerste keer tekenen van een navelontsteking of navelabces hebt opgemerkt bij het kalf.

Kolom 10: Behandeling: Geen(G)/Antibiotica(AB)/Chirurgie(CH): Hier vermeldt u de behandeling van het desbetreffende kalf:

Geen: Het kalf kreeg geen verdere behandeling.

Antibiotica: Het kalf kreeg antibiotica toegediend, door de veehouder zelf of door een dierenarts.

Chirurgie: Het kalf werd door een dierenarts geopereerd om de navelproblemen te behandelen (inclusief nabehandeling o.a. antibiotica).

Kolom 11: Opmerking: (tweelingdracht, kromme poten, navel rond kalf gedraaid, ...): In deze kolom vermeldt u of er specifieke afwijkingen zijn bij het kalf waardoor de kans op navelontsteking mogelijks reëler is. Dit kan gaan van kromme poten, tweelingdracht, de navel die bij de geboorte rond het kalf gedraaid zat, enzoverder.