

Het belang van mastitis bij melkveevarzen

S. Piepers, G. Opsomer, K. Supré, A. de Kruif, S. De Vliegheer

Vakgroep Voortplanting, Verloskunde en Bedrijfsdiergeneeskunde,
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent,
Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

Sofie.Piepers@Ugent.be

SAMENVATTING

Intramammaire infecties (IMIs) bij drachtige varzen kunnen de groei en ontwikkeling van het uierweefsel verstoren en hebben mogelijks een negatieve invloed op de uiergezondheid, melkproductie en langlevensduur. De impact van varzenmastitis op de toekomstige prestaties wordt beïnvloed door het tijdstip waarop de infectie tijdens de ontwikkeling van het uierweefsel ontstaat en door kiemspecifieke effecten, zoals de virulentiekenmerken van de mastitisverwekker zelf. Ook de gastheer zelf speelt een rol. Op probleembestrijven (bedrijven waar meer dan 15% van de varzen afkalft met klinische mastitis of bedrijven waar meer dan 15% van de pasgekalfde varzen een celgetal heeft >150.000 cellen/ml, zonder rekening te houden met metingen vóór de 10^e dag na het afkalven) kan het behandelen van de varzen vóór het afkalven met lactatie- of droogstandspreparaten enkel als tijdelijke maatregel worden voorgesteld. Dit onder de verantwoordelijkheid van de bedrijfsbegeleidende dierenarts. Deze aanpak moet echter steeds gepaard gaan met een optimalisatie van het management en betreft steeds off-label gebruik van antibiotica.

INLEIDING

Mastitis ofwel uierontsteking is nog steeds de meest voorkomende en ook de duurste aandoening op een melkveebedrijf (Bradley, 2002). Veel onderzoek gaat echter over uierontstekingen bij droogstaande en lacterende koeien terwijl door de jaren heen weinig aandacht is besteed aan drachtige varzen. Meerdere studies tonen nochtans aan dat ook erg veel varzen afkalven met één of meerdere geïnfecteerde kwartieren (Meaney, 1981; Boddie *et al.*, 1987; van der Meer *et al.*, 1993; Fox *et al.*, 1995; Oliver *et al.*, 2004). Een vaars kan zelfs al op een leeftijd van 9 maanden een subklinische uierontsteking hebben (Fox *et al.*, 1995). Daarenboven is de incidentie van klinische mastitis bij melkveevarzen tijdens de eerste 14 dagen van de lactatie relatief hoog in vergelijking met oudere koeien (Barkema *et al.*, 1998).

Van elke melkveevaars wordt verwacht dat ze post partum (p.p.) zolang mogelijk veel melk van een goede kwaliteit produceert. Er wordt aangenomen dat de aanwezigheid van intramammaire infecties tijdens de ontwikkeling van de uier en in de vroege lactatie de toekomstige melkproductie, uiergezondheid en het langlevensduur van de vaars negatief zou kunnen beïnvloeden (Boddie *et al.*, 1987; Trinidad *et al.*, 1990a). Varzen die ondermaats produceren of reeds vroeg moeten afgevoerd worden omwille van mastitis, zijn echter een grote verliespost op een melkveebedrijf. Er wordt immers door de veehouder gedurende minstens twee jaar veel tijd, arbeid en geld in de opfok van een vaars geïnvesteerd.

Veel van de IMIs bij drachtige en pasafgekalfde varzen worden veroorzaakt door coagulase-negatieve

stafylokokken (CNS), die algemeen beschouwd worden als minor pathogenen die meestal IMIs van voorbijgaande aard veroorzaken (Oliver en Mitchell, 1983; Fox en Schultz, 1985). De relevantie van deze species wordt echter meer en meer onderzocht (Aarestrup en Jensen, 1997; Taponen *et al.*, 2007). Een minderheid van de uierontstekingen bij varzen wordt veroorzaakt door *Staphylococcus aureus* en de omgevingsstreptokokken, de zogenaamde major pathogenen. Deze mastitisverwekkers gaan immers meestal gepaard met erge melkproductieverliezen en met een verminderde melkqualiteit en veroorzaken vaak persisterende IMIs (Oliver en Mitchell, 1983; Fox en Schultz, 1985).

In dit artikel wordt de literatuur over het belang van varzenmastitis samengevat. Daarnaast wordt de prepartum behandeling met antibiotica als controlemaatregel bediscussieerd.

BELANG VAN VAARZENMASTITIS

Histologische veranderingen

Intramammaire infecties bij niet-drachtige varzen initiëren een ontstekingsreactie (Boddie *et al.*, 1987; Trinidad *et al.*, 1990a; Owens *et al.*, 1991; Hallberg *et al.*, 1995). De infiltratie door leukocyten is meer uitgesproken in het uierweefsel van geïnfecteerde kwartieren dan in het uierweefsel van niet-geïnfecteerde kwartieren. Bovendien heeft het uiersecret van bacteriologisch positieve kwartieren een hoger celgetal dan het uiersecret van bacteriologisch negatieve kwartieren (Boddie *et al.*, 1987; Trinidad *et al.*, 1990a; Hallberg *et al.*, 1995), terwijl IMIs bij het afkalven een subklinische mastitis veroorzaken met een stijging van

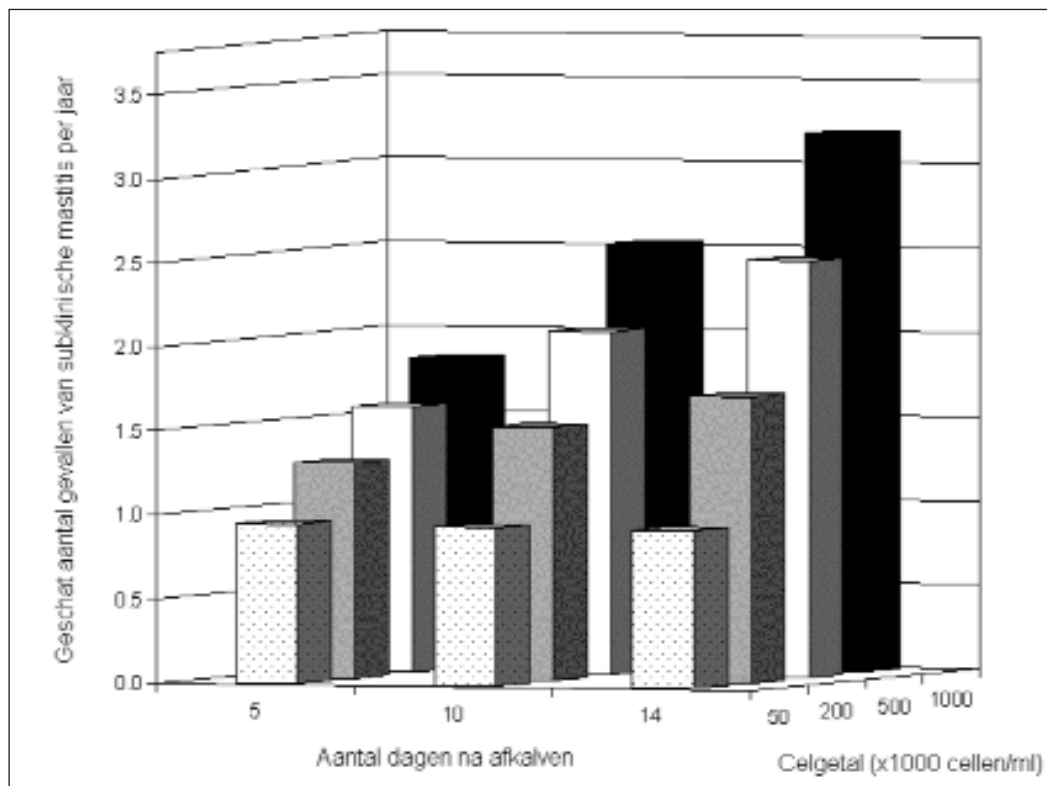
het celgetal tot gevolg (Barkema *et al.*, 1999). In geïnfecteerde kwartieren werd een verminderde hoeveelheid alveolair epitheel en een verhoogde hoeveelheid bindweefsel vastgesteld (Boddie *et al.*, 1987; Trinidad *et al.*, 1990a). Deze histologische veranderingen leiden dan ook waarschijnlijk tot een verminderde melkproductie tijdens de eerste en de volgende lactaties.

Het belang van vaarzenmastitis voor de toekomstige melkproductie is uiteraard afhankelijk van de mastitisverwekker en zijn virulentiekenmerken. Er dient dus zeker een onderscheid gemaakt te worden tussen minor en major pathogenen (in zoverre deze definities nog relevant zijn). Zo zijn de histologische veranderingen in het uierweefsel van kwartieren geïnfecteerd met CNS minder uitgesproken dan die in het uierweefsel van met *S. aureus* geïnfecteerde kwartieren (Boddie *et al.*, 1987; Trinidad *et al.*, 1990a). Ook het celgetal vroeg p.p. van kwartieren geïnfecteerd met major pathogenen is duidelijk hoger dan het celgetal van kwartieren waaruit minor pathogenen werden geïsoleerd (Barkema *et al.*, 1999).

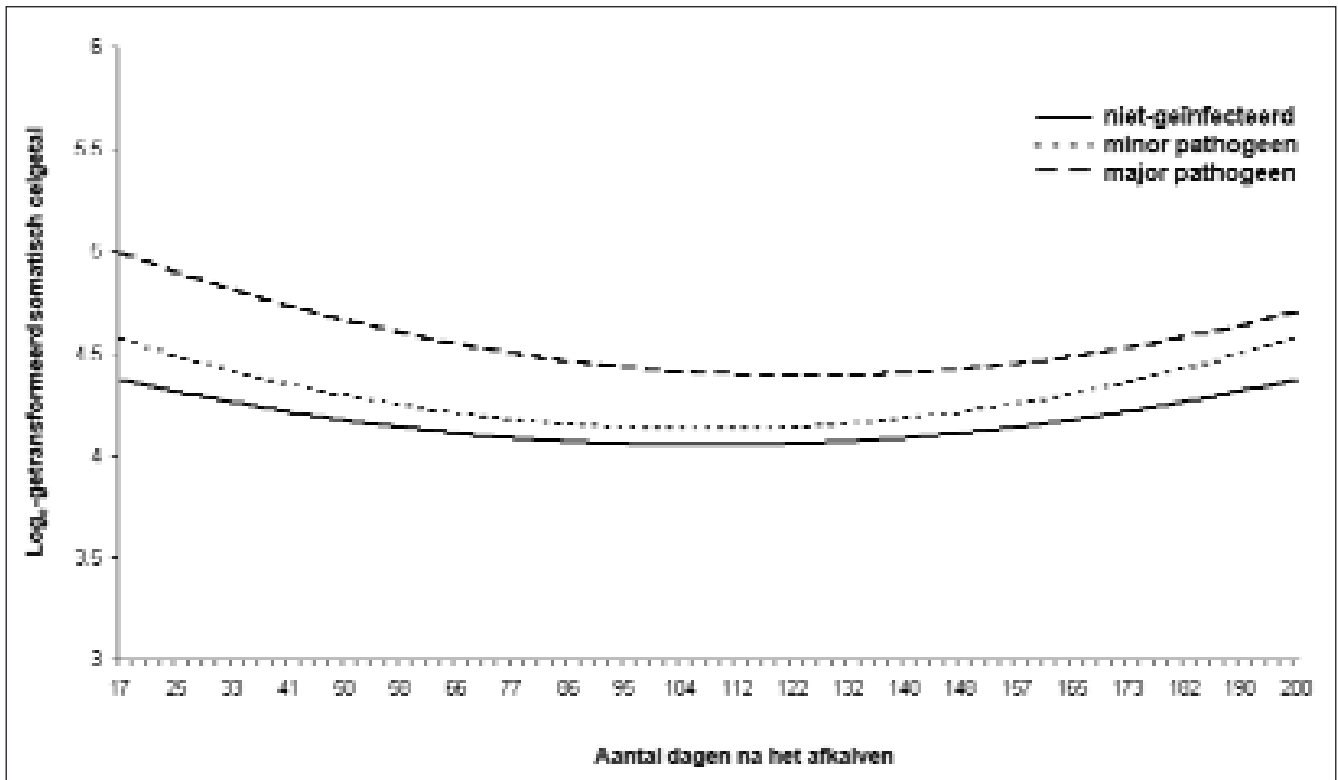
Uiergezondheid

Een verhoogd celgetal tijdens de eerste twee weken van de lactatie is duidelijk geassocieerd met een aanhoudend verhoogd celgetal en met meer gevallen van subklinische mastitis tijdens de volledige eerste lacta-

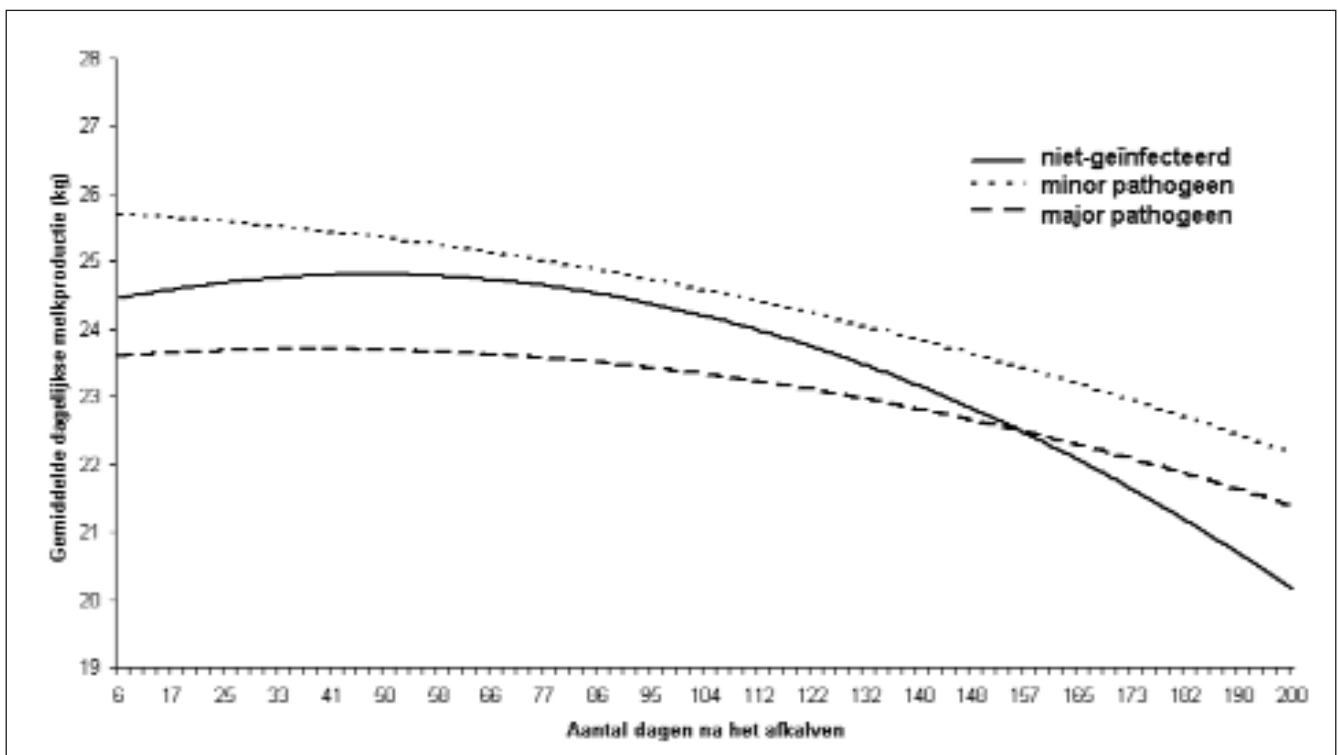
tie (Coffey *et al.*, 1986; De Vlieghe *et al.*, 2004) (Figuur 1). De vroege lactatie is echter een heel dynamische periode, waardoor de gegevens van de eerste melkcontrole uitgevoerd in die periode met de nodige voorzichtigheid dienen te worden geïnterpreteerd. Een verhoogd celgetal op de vijfde dag van de lactatie dat in de volgende dagen daalt naar een min of meer normaal celgetal, verraadt de aanwezigheid van een transiënte infectie in de vroege lactatie. Deze wordt waarschijnlijk veroorzaakt door CNS (De Vlieghe *et al.*, 2004). Anderzijds suggereert een verhoogd celgetal op de veertiende dag of later p.p. eerder een persisterende infectie die waarschijnlijk veroorzaakt is door *S. aureus* of *Streptococcus* spp. (De Vlieghe *et al.*, 2004). Hoe langer de infectie persisteert, hoe groter het effect op de toekomstige prestaties zal zijn. Intramammaire infecties veroorzaakt door CNS genezen door hun transiënte natuur erg vaak spontaan (Oliver en Jayarao, 1997). Kirk *et al.* (1996) stelden alleszins vast dat IMIs bij pasgekalvde vaarzen veroorzaakt door CNS geen negatieve invloed hadden, noch op het celgetal noch op de melkproductie gedurende de eerste vijf maanden van de lactatie. Hoewel deze studie slechts op één bedrijf werd uitgevoerd, suggereren deze gegevens dat CNS bij vaarzen in de vroege lactatie onschadelijk (kunnen) zijn. Dit wordt bevestigd door recente preliminaire gegevens uit Vlaanderen (Figuur 2-3) (Piepers *et al.*, 2008). Bovendien was de iso-



Figuur 1. Het geschatte aantal gevallen van subklinische mastitis (celgetal op dag van meting > 200.000 cellen/ml) per jaar voor vaarzen met een celgetal van 50, 200, 500, en 1000 ($\times 1000$ cellen/ml) gemeten op de vijfde, tiende of veertiende dag van de lactatie. Een hoger celgetal tussen de vijfde en veertiende dag is altijd geassocieerd met een hoger aantal gevallen van subklinische mastitis, maar de geschatte verschillen in het aantal gevallen van subklinische mastitis zijn kleiner bij vaarzen met een verschillend celgetal op de vijfde dag van de lactatie dan bij vaarzen met een verschillend celgetal op de veertiende dag van de lactatie (De Vlieghe *et al.*, 2004)



Figuur 2. Het log_e-getransformeerd somatisch celgetal over de eerste 200 dagen van de lactatie in functie van de infectiestatus van 94 melkveevarzen van 20 Vlaamse melkveebedrijven tussen dag 1 en 4 van de lactatie. De varzen werden onderverdeeld in 3 groepen: niet-geïnfecteerde varzen (n = 30), varzen geïnfecteerd met minor pathogenen (vooral coagulase-negatieve stafylokokken (CNS)) (n = 26) en varzen geïnfecteerd met major pathogenen (n = 38) waaronder *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae* en andere *Streptococcus* soorten (Piepers *et al.*, 2008).



Figuur 3. De gemiddelde dagelijkse melkproductie (kg) tijdens de eerste 200 dagen van de lactatie in functie van de infectiestatus van 94 melkveevarzen van 20 Vlaamse melkveebedrijven tussen dag 1 en 4 van de lactatie. De varzen werden onderverdeeld in 3 groepen: niet-geïnfecteerde varzen (n = 30), varzen geïnfecteerd met minor pathogenen (vooral coagulase-negatieve stafylokokken (CNS)) (n = 26) en varzen geïnfecteerd met major pathogenen (n = 38) waaronder *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae* en andere *Streptococcus* soorten (Piepers *et al.*, 2008).

latie van CNS uit één of meerdere kwartieren bij vaarzen p.p. niet geassocieerd met een verhoogd risico op een individueel celgetal boven 200.000 cellen/ml tijdens de eerste lactatie, terwijl dit risico wel verhoogd was wanneer major pathogenen werden geïsoleerd (Compton *et al.*, 2007). Toch is het, zoals eerder vermeld, nog steeds onduidelijk in welke mate alle CNS-species als minor pathogeen kunnen worden beschouwd (Aarestrup en Jensen, 1997; Taponen *et al.*, 2007). Verder onderzoek moet daarover meer inzicht verschaffen.

Een gemiddeld hoger celgetal tijdens de eerste maand van de lactatie verhoogt ook het risico op het krijgen van een klinische uierontsteking tijdens de eerste lactatie of in het begin van de tweede lactatie (Rupp en Boichard, 2000). Daarenboven zijn vaarzen met een gemiddeld hoger celgetal tijdens de eerste lactatie ook gevoeliger voor klinische uierontstekingen tijdens de tweede lactatie (Rupp *et al.*, 2000).

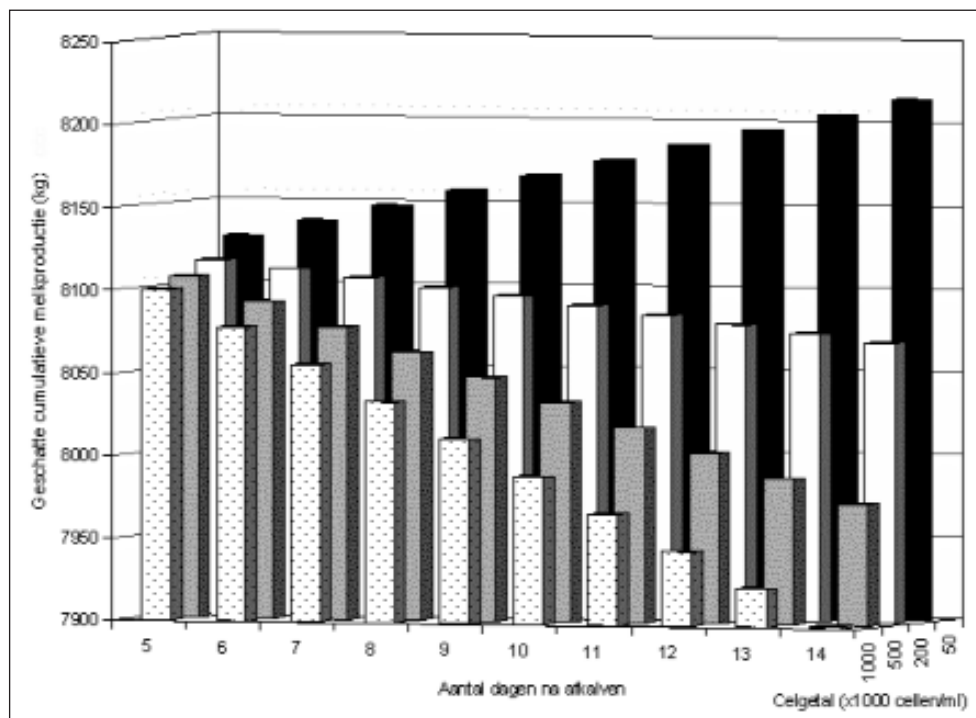
Klinische mastitis bij het afkalven heeft enkel bij de eerste melkcontrole op één maand p.p. een duidelijk effect op het celgetal maar niet meer daarna (Myllys en Rautala, 1995; Compton *et al.*, 2007). In beide studies werd aangetoond dat vaarzen die genezen zijn van een klinische uierontsteking en vaarzen die bij aanvang van de studie vrij waren van klinische mastitis een even laag celgetal hadden tijdens de rest van hun lactatie. Anderzijds resulteert een klinische uierontsteking bij het afkalven, zelfs na behandeling, echter vaak in een niet-functioneel kwartier (Myllys en Rautala, 1995; Compton *et al.*, 2007).

Melkproductie

Voor vaarzen wordt het gemiddelde dagelijkse melkproductieverlies in functie van het celgetal over verschillende studies heen op 0,4 kg per dag per tweevoudige stijging van het celgetal vanaf een celgetal van 50.000 cellen/ml geschat (Hortet en Seegers, 1998; Hortet *et al.*, 1999; Koldewey *et al.*, 1999; Bennedsgaard *et al.*, 2003).

Er werden nog niet veel studies uitgevoerd die zich specifiek richten op het verband tussen de uiergezondheid in de vroege lactatie en de melkproductie daarop volgend. Na het afkalven ontwikkelt het uierparenchym zich verder en neemt de activiteit per cel toe tot aan de pieklactatie (Capuco *et al.*, 2003), een proces dat door de aanwezigheid van IMIs in de vroege lactatie kan worden verstoord en derhalve kan resulteren in een suboptimale melkproductie.

Vaarzen met een vroeg celgetal lager dan 100.000 cellen/ml, tussen 100.000 en 400.000 cellen/ml en meer dan 400.000 cellen/ml, produceren tijdens de eerste lactatie respectievelijk 6.452, 6.050 en 5.696 kg melk (Coffey *et al.*, 1986). In een Vlaamse studie werd dit verder uitgediept. Er werd aangetoond dat een Holstein Friesianvaars met een celgetal van bijvoorbeeld 50.000 cellen/ml op 10 dagen p.p. 119 en 155 kg meer melk produceerde dan een vaars met een celgetal van respectievelijk 500.000 en 1.000.000 cellen/ml (De Vlieghe *et al.*, 2005a) (Figuur 4). Dit effect was echter sterker uitgesproken wanneer het vroege celgetal werd gemeten op de veertiende dag van de lactatie dan op de tiende



Figuur 4. De geschatte cumulatieve melkproductie tussen 15 en 365 dagen na het afkalven voor zwartbonte Holstein-Friesianvaarzen met een celgetal van 50, 200, 500 en 1000 ($\times 1000$ cellen/ml) gemeten in de vroege lactatie op verschillende dagen na het afkalven. Een hoger celgetal tussen de vijfde en veertiende dag van de lactatie is steeds geassocieerd met een verlaagde geschatte melkproductie tijdens de eerste lactatie, maar de geschatte verschillen in de cumulatieve melkproductie zijn kleiner bij vaarzen met een verschillend celgetal gemeten op de vijfde dag dan bij vaarzen met een verschillend celgetal gemeten op de veertiende dag van de lactatie (De Vlieghe *et al.*, 2005a).

dag, hetgeen wederom het verschil tussen transiënte en persisterende IMIs suggereert (cf. supra).

Er wordt aangenomen dat de invloed van vaarzenmastitis op de toekomstige melkproductie niet alleen afhankelijk is van de mastitisverwekker en zijn virulentie-eigenschappen (Piepers *et al.*, 2008) (Figuur 3), maar tevens afhankelijk is van het tijdstip waarop IMIs tijdens de ontwikkeling van de uier ontstaan. Gezien IMIs bij vaarzen van 9 tot 10 maanden oud reeds aanwezig kunnen zijn en tot histologische veranderingen in het uierparenchym leiden, kan dit een behoorlijke impact hebben zoals werd aangetoond door De Vlieghe *et al.* (2005a).

Bij vaarzen met een klinische uierontsteking rond het moment van het afkalven werden melkproductieverliezen over een ganse lactatie van minder dan 1% (Myllys en Rautala, 1995; Barnouin en Chassagne, 2001) tot meer dan 5% (Oltenu en Ekesbo, 1994) gerapporteerd. Verrassend genoeg vonden Compton *et al.* (2007) geen associatie tussen de aanwezigheid van klinische uierontstekingen, die voornamelijk veroorzaakt werden door *S. uberis*, tijdens de eerste 14 dagen van de lactatie en de toekomstige melkproductie. De melkproductieverliezen zijn echter opnieuw afhankelijk van de mastitisverwekker. Ook Gröhn *et al.* (2004) stelden vast dat de melkproductie bij vaarzen met klinische mastitis veroorzaakt door *Streptococcus* spp. enkel tijdens de eerste week na de diagnose negatief werd beïnvloed. Vaarzen die daarentegen geïnfecteerd waren met *S. aureus*, bleken 10 weken na de diagnose nog steeds minder melk te produceren.

Kans op opruimen

De beslissing om een koe op te ruimen is zowel veehouder-, als bedrijfs- en tijdsspecifiek (Bascom en Young, 1998). Factoren als melkquota, melkprijs, beschikbaarheid van jongvee, spelen daarin een rol. Toch kan gesteld worden dat mastitis één van de belangrijkste redenen is waarom een koe wordt opgeruimd (Bascom en Young, 1998). Vlaamse vaarzen die afkalven met een gestoorde uiergezondheid, hebben meer kans om opgeruimd te worden tijdens de eerste lactatie (De Vlieghe *et al.*, 2005b). Hoogproductieve vaarzen worden echter wel minder snel opgeruimd dan laagproductieve, ook al is hun uiergezondheid niet optimaal.

Hoewel de impact van klinische mastitis zowel op het celgetal als op de melkproductie blijkt mee te vallen, verhoogt het voorkomen van een klinische uierontsteking in vroege lactatie duidelijk het risico om opgeruimd te worden (Myllys en Rautala, 1995; Compton *et al.*, 2007). In een Noorse studie werd vastgesteld dat ongeveer 11% van de vaarzen die vóór het afkalven of binnen de 14 dagen p.p. werden behandeld voor een klinische uierontsteking, binnen de maand na de behandeling werd opgeruimd (Waage *et al.*, 2000). In 96% van de gevallen was mastitis de reden van opruimen. Recentelijk werd ook aangetoond dat de isolatie van een major pathogeen in de eerste vijf dagen van de lactatie de kans op afvoer met 60% verhoogt

(Compton *et al.*, 2007). Misschien zijn de onderliggende vruchtbaarheidsproblemen voortvloeiend uit een klinische mastitis in de vroege lactatie (Chebel *et al.*, 2004) een deel van de verklaring, doch verder onderzoek zal dit moeten uitklaren.

PREPARTUM ANTIBIOTICUMBEHANDELING ALS CONTROLEMAATREGEL

Door het ontbreken van voldoende praktische preventiemaatregelen en het grote belang van een goede uiergezondheid bij vaarzen in het begin van hun lactatie wordt in de literatuur het systematisch behandelen van de vaarzen vóór het afkalven met lactatie- of droogstandspreparaten voorgesteld als een gemakkelijke en zeer effectieve controlemaatregel om het percentage besmette vaarzen op het moment van het afkalven sterk te doen dalen (Trinidad *et al.*, 1990b; Nickerson *et al.*, 1995; Oliver *et al.*, 1997; Owens *et al.*, 2001; Oliver *et al.*, 2004). De meeste studies werden echter uitgevoerd op een beperkt aantal (onderzoeks) bedrijven in een beperkt aantal regio's in de Verenigde Staten en dienen dus met de nodige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. Het is niet alleen belangrijk aan te tonen dat de behandeling het aantal infecties bij het afkalven doet dalen, maar ook op langere termijn bijdraagt tot een betere uiergezondheid en een hogere melkproductie.

De antibioticumkeuze lijkt geen invloed te hebben op het effect van de therapie (Owens *et al.*, 2001). De gemiddelde genezingspercentages bedroegen bijna 100% voor de behandelde kwartieren en varieerden tussen 20 en 40% voor de niet-behandelde kwartieren. In dezelfde studie werd ook vastgesteld dat het tijdstip van de behandeling ten opzichte van de partus het genezingspercentage niet beïnvloedde, terwijl in een andere studie de sterkste daling in IMIs en het celgetal in combinatie met het kleinste risico op antibioticaresiduen werd bekomen wanneer de vaarzen in het tweede trimester van de dracht werden behandeld (Trinidad *et al.*, 1990b).

Onlangs werd het effect van een parenterale behandeling met penethamaat hydrojodide bij het afkalven op de uiergezondheid bij vaarzen tijdens de eerste 49 dagen p.p. onderzocht op bedrijven met *S. aureus* problemen bij de koeien. Hoewel geen significant verschil werd vastgesteld tussen beide groepen, was de incidentie van IMIs tijdens de eerste 49 dagen p.p. groter in de controlegroep (25 kwartieren) dan in de behandelde groep (9 kwartieren). Daarenboven kwamen de IMIs in de controlegroep vroeger in de lactatie voor en hadden ze bovendien vaak een ernstiger en meer persisterend karakter (Winter *et al.*, 2007).

In hoeverre een systematische prepartum behandeling van vaarzen economisch gunstig is, is nog heel onduidelijk. Oliver *et al.* (2003) rapporteerden dat de behandelde vaarzen in hun eerste lactatie gemiddeld 531 kg melk meer produceerden dan de niet-behandelde vaarzen. De *S. aureus* prevalentie was in deze studie echter hoog en was bovendien reeds vóór het afkalven groter in de controlegroep dan in de behan-

delde groep. In een recente studie uitgevoerd op 9 experimentele bedrijven in verschillende regio's van de Verenigde Staten werden de vaarzen 2 weken vóór het afkalven éénmalig met een lactatiepreparaat behandeld. Er werd aangetoond dat de genezing van IMIs veroorzaakt door minor of major pathogenen over het algemeen geassocieerd was met een sterke daling in het celgetal, maar niet met een stijging in de melkproductie (Borm *et al.*, 2006). Bovendien had de behandeling geen invloed op het celgetal en de melkproductie tijdens de eerste 200 dagen van de eerste lactatie. Op 5 bedrijven met een weliswaar erg lage prevalentie van *S. aureus* produceerden de niet-behandelde controlevaarzen zelfs meer melk dan de behandelde vaarzen. Er werd dus aangetoond dat het genezingspercentage en het effect van de behandeling duidelijk kunnen variëren tussen verschillende bedrijven met het grootste effect op die bedrijven met de hoogste prevalentie van IMIs veroorzaakt door *S. aureus*, vóór het afkalven (Barkema *et al.*, 2006).

Bovendien mag niet worden vergeten dat er tot op heden nog geen enkel product geregistreerd is voor deze toepassing en dat er een toenemende vrees voor antibioticaresistentie bij humane pathogenen en voor het risico op residuen in de melk bestaat. Oliver *et al.* (1992) stelden vast dat na het toedienen van cloxaciline of cefapirine 7 dagen vóór het afkalven, 17 tot 85% van de bieststalen positief was voor antibioticaresiduen. Een behandeling van de vaarzen op 14 dagen (in plaats van 7 dagen) vóór het afkalven verminderde het aantal antibioticumpositieve bieststalen duidelijk zonder de efficaciteit van de behandeling negatief te beïnvloeden. Toch blijft het risico op antibioticaresiduen reëel (Oliver *et al.*, 1997) en is controle van de melk steeds noodzakelijk. De aanwezigheid van antibioticaresiduen in de melk na een prepartum antibioticumbehandeling bij vaarzen is daarenboven niet alleen afhankelijk van het tijdstip waarop de behandeling wordt uitgevoerd, maar hangt ook af van het aantal melkbeurten, het interval tussen de melkbeurten en van de melkproductie. Een lagere melkproductie is geassocieerd met een hoger risico op antibioticaresiduen bij de derde melkbeurt (Andrew *et al.*, 2007).

Het is volgens de auteurs duidelijk dat alvorens een systematische antibioticumbehandeling van de vaarzen vóór het afkalven kan worden aangeraden, het noodzakelijk is om een beter inzicht te krijgen in de gevolgen van de kiemspecifieke IMIs in de vroege lactatie en om nog meer risicofactoren die geassocieerd zijn met vaarzenmastitis te identificeren. Op bedrijven waar meer dan 15% van de vaarzen afkalft met een klinische uierontsteking of waar meer dan 15% van de vaarzen een celgetal hoger dan 150.000 cellen/ml heeft bij de eerste melkcontrole (zonder rekening te houden met metingen vóór de 10^e dag p.p.) is er een probleem. Op deze bedrijven kan de behandeling van vaarzen, gebaseerd op de resultaten van het bacteriologisch onderzoek, vóór het afkalven onder de verantwoordelijkheid van de bedrijfsbegeleidende dierenarts als een tijdelijke maatregel worden geadviseerd. Intussen moet op deze bedrijven verder gezocht worden naar

de oorzaken van de hoge prevalentie van vaarzenmastitis en moeten de gepaste maatregelen getroffen worden.

CONCLUSIE

Intramammaire infecties bij melkveevaarzen rond het afkalven kunnen, indien major pathogene kiemen de oorzaak zijn, ten koste gaan van de rentabiliteit van het melkveebedrijf. Deze IMIs in de vroege lactatie leiden immers tot melkproductieverliezen, een verhoogd risico op subklinische en klinische uierontstekingen tijdens de eerste lactatie en een verhoogd risico op een vroegtijdige opruiming. De meest voorkomende oorzaak van IMIs bij vaarzen is echter de CNS, ook al komen *S. aureus* en omgevingsbacteriën, zoals *S. uberis*, voor. Het is tot op heden nog onduidelijk in welke mate ook CNS-infecties dezelfde negatieve gevolgen hebben. Naast het kiemspecifieke effect zal ook het tijdstip waarop de IMIs tijdens de ontwikkeling van de uier ontstaan, een rol spelen. Hoe langer de infectie bestaat en hoe langer ze persisteert tijdens de eerste lactatie, hoe groter de impact op de toekomstige uiergezondheid en de melkproductie van de vaars.

Het systematisch behandelen van de vaarzen vóór het afkalven met lactatie- of droogstandspreparaten wordt voorgesteld als een gemakkelijke en zeer effectieve controlemaatregel die het percentage besmette vaarzen op het moment van het afkalven sterk doet dalen. Toch blijft het moeilijk om deze maatregel systematisch bij alle vaarzen op alle bedrijven toe te passen alleen al omdat de langetermijneffecten nog onvoldoende werden aangetoond. Bovendien zijn er voor deze toepassing geen antibiotica geregistreerd. Een tijdelijke toepassing van deze strategie op probleembedrijven gebaseerd op de gegevens van de celgetallen en een bacteriologisch onderzoek is volgens de auteurs enkel verantwoord indien het management zo snel mogelijk wordt geoptimaliseerd.

REFERENTIES

- Barkema H.W., Schukken Y.H., Lam T.G.J.M., Beiboer M.L., Wilmink H., Benedictus G., Brand A. (1998). Management practices associated with low, medium, and high somatic cell counts in bulk milk. *Journal of Dairy Science* 81, 1917-1927.
- Barkema H.W., Deluyker H., Schukken Y.H., Lam T.G.J.M. (1999). Quarter-milk somatic cell count at calving and at the first 6 milkings after calving. *Preventive Veterinary Medicine* 38, 1-9.
- Bennedsgaard T.W., Enevoldsen C., Thamsborg S.M., Vaarst M. (2003). Effect of mastitis treatment and somatic cell counts on milk yield in Danish organic dairy cows. *Journal of Dairy Science* 86, 3174-3183.
- Boddie R.L., Nickerson S.C., Owens W.E., Watts J.L. (1987). Udder microflora in non-lactating heifers. *Agri-Practice* 8, 22-25.
- Bradley A. (2002). Bovine mastitis: an evolving disease. *Veterinary Journal* 164, 116-128.
- Capuco A.V., Ellis S.E., Hale S.A., Long E., Erdman R.A.,

- Zhao X., Paape M.J. (2003). Lactation persistency: insights from mammary cell proliferation studies. *Journal of Animal Science* 81, 18-31.
- Coffey E.M., Vinson W.E., Pearson R.E. (1986). Somatic cell counts and infection rates for cows of varying somatic cell count in initial test of first lactation. *Journal of Dairy Science* 69, 552-555.
- De Vlieghe S., Barkema H.W., Stryhn H., Opsomer G., de Kruif A. (2004). Impact of early lactation somatic cell count in heifers on somatic cell counts over the first lactation. *Journal of Dairy Science* 87, 3672-3682.
- De Vlieghe S., Barkema H.W., Stryhn H., Opsomer G., de Kruif A. (2005a). Impact of early lactation somatic cell count in heifers on milk yield over the first lactation. *Journal of Dairy Science* 88, 938-947.
- De Vlieghe S., Barkema H.W., Opsomer G., de Kruif A., Duchateau L. (2005b). Association between somatic cell count in early lactation and culling of dairy heifers using Cox frailty models. *Journal of Dairy Science* 88, 560-568.
- Fox L.K., Schultz, L.H. (1985). Effect of infection status on quarter milk production and composition following omitted milking. *Journal of Dairy Science* 68, 418-423.
- Fox L.K., Chester S.T., Hallberg J.W., Nickerson S.C., Pankey J.W., Weaver L.D. (1995). Survey of intramammary infections in dairy heifers at breeding age and first parturition. *Journal of Dairy Science* 78, 1619-1628.
- Gröhn Y.T., Wilson D.J., Gonzalez R.N., Hertl J.A., Schulte H., Bennett G., Schukken Y.H. (2004). Effect of pathogen-specific clinical mastitis on milk yield in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 87, 3358-3374.
- Hallberg J.W., Dame K.J., Chester S.T., Miller C.C. (1995). The visual appearance and somatic cell count of mammary secretions collected from primigravid heifers during gestation and early postpartum. *Journal of Dairy Science* 78, 1629-1636.
- Hortet P., Seegers H. (1998). Calculated milk production losses associated with elevated somatic cell counts in dairy cows: review and critical discussion. *Veterinary Research* 29, 497-510.
- Hortet P., Beaudeau F., Seegers H., Fourichon C. (1999). Reduction in milk yield associated with somatic cell counts up to 600,000 cells/ml in French Holstein cows without clinical mastitis. *Preventive Veterinary Medicine* 61, 33-42.
- Kirk J.H., Wright J.C., Berry S.L., Reynolds J.P., Maas J.P., Ahmadi A. (1996). Relationship of milk culture status at calving with somatic cell counts and milk production of dairy heifers during early lactation on a Californian dairy. *Preventive Veterinary Medicine* 28, 187-198.
- Koldewij E., Emanuelson U., Janson L. (1999). Relation of milk production loss to milk somatic cell count. *Acta Veterinaria Scandinavica* 40, 47-56.
- Meaney W.J. (1981). Mastitis levels in spring-calving dairy heifers. *Irish Veterinary Journal* 35, 205-209.
- Myllys V., Rautala H. (1995). Characterization of clinical mastitis in primiparous heifers. *Journal of Dairy Science* 78, 538-545.
- Oliver S.P., B.A. Mitchell. (1983). Intramammary infections in primigravid heifers near parturition. *Journal of Dairy Science* 66, 1180-1183.
- Oliver S.P., Lewis M.J., Gillespie B.E., Dowlen H.H. (1992). Influence of prepartum antibiotic therapy on intramammary infections in primigravid heifers during early lactation. *Journal of Dairy Science* 75, 406-414.
- Oliver S.P., Lewis M.J., Gillespie B.E., Dowlen H.H. (1997). Antibiotic residues and prevalence of mastitis pathogen isolation in heifers during early lactation following prepartum antibiotic therapy. *Journal of Veterinary Medicine B* 44, 213-220.
- Oliver S.P., Jayarao B.M. (1997). Coagulase-negative staphylococcal intramammary infections in cows and heifers during the non-lactating and periparturient periods. *Journal of Veterinary Medicine Series B* 44, 355-363.
- Oliver S.P., Lewis M.J., Gillespie B.E., Dowlen H.H., Jaenicke E.C., Roberts R.K. (2003). Prepartum antibiotic treatment of heifers: milk production, milk quality and economic benefit. *Journal of Dairy Science* 86, 1187-1193.
- Oliver S.P., Ivey S.J., Gillespie B.E., Lewis M.J., Johnson D.L., Lamar K.C., Moorehead H., Dowlen H.H., Chester S.T., Hallberg J.W. (2004). Influence of prepartum intramammary infusion of pirlimycin hydrochloride or penicillin-novobiocin on mastitis in heifers during early lactation. *Journal of Dairy Science* 84, 1727-1731.
- Owens W.E., Nickerson S.C., Boddie R.L., Tomita G.M., Ray C.H. (2001). Prevalence of mastitis in dairy heifers and effectiveness of antibiotic therapy. *Journal of Dairy Science* 84, 814-817.
- Piepers S., Barkema H.W., de Kruif A., Opsomer G., De Vlieghe S. (2008). Association between CNS-infections at calving and first lactation milk production and somatic cell counts in dairy heifers. In: *Proceedings of the 47th Annual Meeting of the National Mastitis Conference*, New Orleans, Louisiana, pages 172-173.
- Rupp R., Boichard D. (2000). Relationship of early first lactation somatic cell count with risk of subsequent first clinical mastitis. *Livestock Production Science* 62, 169-180.
- Rupp R., Beaudeau F., Boichard D. (2000). Relationship between milk somatic cell counts in first lactation and clinical mastitis occurrence in the second lactation of French Holstein cows. *Preventive Veterinary Medicine* 46, 99-111.
- Sampimon O.C., Sol J. (2005). Efficacy of a cloxacillin dry cow product for treatment of heifers on farms with a low and a high prevalence of heifer mastitis in The Netherlands. In: *Proceedings 4th Int. Dairy Fed. Mastitis Seminar*, Maastricht, The Netherlands, pages 278-284.
- Taponen S., Koort J., Bjorkroth J., Saloniemi H., Pyörälä S. (2007). Bovine intramammary infections caused by coagulase-negative staphylococci may persist throughout lactation according to amplified fragment length polymorphism-based analysis. *Journal of Dairy Science* 90, 3301-3307.
- Trinidad P., Nickerson S.C., Adkinson R.W. (1990a). Histopathology of staphylococcal mastitis in unbred dairy heifers. *Journal of Dairy Science* 73, 639-647.
- Trinidad P., Nickerson S.C., Alley T.K., Adkinson R.W. (1990b). Efficacy of intramammary treatment in unbred and primigravid dairy heifers. *Journal of American Veterinary Medical Association* 197, 465-470.
- van der Meer C., Tigchelaar J., Zalsman C., Meyers P., Peterse D.J. (1993). Uierinfecties met coagulase-negatieve stafylokokken (CNS) bij nieuwmelkte vaarzen. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 118, 332-334.
- Winter P., Kreiger M., Hofer J., Friton G.M. (2007). Effect of periparturient treatment with penethamate hydriodide on the udder health of heifers in *S. aureus* problem herds. *Proc. of the Heifer Mastitis Conference*, Ghent, Belgium, p. 96-97.