

Uiergezondheid na verschillende droogstandslengtes: II. Zonder gebruik van droogzetantibiotica

R.J. van Hoeij, T.J.G.M. Lam, B. Kemp, J. Dijkstra, G.J. Remmelink, en A.T.M. van Kneusel

Inleiding

Het is bekend dat verkorten of weglaten van de droogstand kan resulteren in een verhoging van het celgetal (Van Hoeij et al., 2016). Hoewel er ook studies zijn die geen effect konden aantonen op de incidentie van klinische mastitis (Church et al., 2008; Shoshani et al., 2014) of het celgetal (Gulay et al., 2005; Rastani et al., 2005; Santschi et al., 2011) na het verkorten of weglaten van de droogstand.

Tot op heden zijn de effecten op uiergezondheid van het weglaten van de droogstand altijd geëvalueerd in vergelijking met een controlegroep met koeien die behandeld werden met droogzetantibiotica bij de start van de droogstand. In een eerdere studie verhoogde het weglaten van de droogzetantibiotica de incidentie van bacteriële uierinfecties in de volgende lactatie, in vergelijking met kwartieren die wel behandeld waren met droogzetantibiotica bij droogzetten (Scherpenzeel et al., 2014). Het hogere celgetal na het weglaten van de droogstand kan het resultaat zijn van een niet-genezen uierinfectie, ten gevolge van het weglaten van de droogzetantibiotica. Daarnaast is het niet bekend of het hogere celgetal na het weglaten van de droogstand ook werkelijk gerelateerd is aan een hogere incidentie van bacteriële infecties in het uier.

Het doel van deze studie was ten eerste om het effect te bepalen van droogstandslengte (0 of 30 dagen droog), zonder gebruik van droogzetantibiotica, op de uiergezondheid van koeien in de volgende lactatie. Ten tweede, was het doel te analyseren welke prepartum koekenmerken gerelateerd zijn met uiergezondheid na een droogstand van 0 of 30 dagen, zonder droogzetantibiotica.

Toepassing in de praktijk?

Sinds januari 2014 is het niet meer toegestaan in Nederland om koeien bij droogzetten preventief te behandelen met antibiotica. Daarmee is het voor de praktijk een zeer relevante vraag of verkorte droogzetten of weglaten van de droogstand een alternatieve strategie is om uiergezondheid te handhaven.

Materiaal en methode

Materiaal en methode staan uitgebreid beschreven in het wetenschappelijk manuscript (Van Hoeij et al., submitted) en het Droogstand op Maat rapport (Van Hoeij et al., 2016). In het kort: koeien (N=128) zijn willekeurig verdeeld over zes behandelingen: drie transitiebehandelingen en twee lactatierantsoenen. Transitiebehandelingen bestonden uit een van de twee droogstandslengtes (0 of 30 dagen (30-d(STD)) waarbij koeien met een droogstand van 0 dagen na afkalven een rantsoen kregen

gevoerd met een laag energieniveau (0-d(laag)) of standaard energieniveau (0-d(STD)). Bij alle drie de transitiebehandelingen kregen de koeien vanaf dag 49 in lactatie ofwel een glucogeen (G) of lipogeen (L) rantsoen gevoerd. Gedurende de lactatie werden de koeien tweemaal daags gemolken. De koeien met een droogstand van 30 dagen zijn drooggezet door ze 7 dagen voor droogzetten het droogstandsrantsoen te voeren en vanaf 4 dagen voor droogzetten eenmaal daags te melken. Op de dag van droogzetten zijn de koeien niet behandeld met een droogzetter met antibiotica. Voor afkalven kregen koeien met een droogstand een droogstandsrantsoen verstrekt. Koeien in lactatie kregen een lactatierantsoen.

Melkproductie werd dagelijks gemeten en gemiddeld per week. Melkmonsters voor vet, eiwit, lactose en celgetal zijn viermaal per week verzameld (dinsdagmiddag, woensdagmorgen, woensdagmiddag, donderdagmorgen) en gemiddeld per week.

Data analyse

Het effect van transitiebehandeling en rantsoen op de uiergezondheid is geanalyseerd met een herhaalde waarnemingen model (voor celgetal: PROC MIXED; voor incidentie van mastitis en celgetalverhogingen: PROC GLIMMIX in SAS version 9.3; SAS Institute, Inc., Cary, NC) met koe als herhaald onderwerp. Een celgetalverhoging was gedefinieerd als een celgetal ≥ 200.000 cellen/mL nadat de koe twee weken een celgetal had < 200.000 cellen/mL. Transitiebehandeling (0-d(laag), 0-d(STD) of 30-d(STD)), postpartum rantsoen (G of L), postpartum pariteit (2 of ≥ 3), en de relevante interactietermen zijn opgenomen in het model. De droogstandsevaluatie is geanalyseerd met een logistische regressie model (PROC LOGISTIC of SAS version 9.3; SAS Institute, Inc., Cary, NC).

Voor analyse van prepartum koekenmerken die gerelateerd zijn aan postpartum uiergezondheid (celgetal, celgetalverhogingen en klinische mastitis), zijn MPR gegevens van de volledige lactatie voorafgaand aan de droogstandsbehandeling verzameld. De volgende prepartum koekenmerken zijn één voor één geanalyseerd (univariaat) voor hun relatie met postpartum uiergezondheidskenmerken: lactatieproductie, gemiddelde FPCM productie tussen dag 150 en 37 voor afkalven, FPCM reductie tussen dag 150 en 37 voor afkalven, FPCM productie op de laatste melkcontroledag voor dag 37 voor afkalven, gemiddeld celgetal in de voorgaande lactatie, celgetal tussen dag 150 en 37 voor afkalven, celgetal op de laatste melkcontroledag voor dag 37 voor afkalven, incidentie van celgetal verhogingen en incidentie van klinische mastitis. Prepartum koekenmerken met $P \leq 0,20$ in de univariate analyse, werden allemaal tegelijk (multivariaat) opgenomen in een multivariaat model. Prepartum koekenmerken met $P \leq 0,05$ in het multivariate model vormden uiteindelijk het definitieve multivariate model. In alle univariate en multivariate modellen zat naast de prepartum koekenmerken, ook droogstandslengte, pariteit en week na afkalven in het model.

Resultaten

Uiergezondheid na verschillende droogstandslengtes

Zoals verwacht was er geen verschil tussen droogstandslengtes wat betreft melkproductie en uiergezondheid in de lactatie voorafgaand aan de droogstandsbehandeling (Tabel 1). Onverwacht was dat koeien met een glucogeen rantsoen meer melk produceerden in de voorgaande lactatie, in vergelijking met ene lipogeen rantsoen. Na afkalven hadden koeien met een droogstand van 0 dagen een hoger celgetal in vergelijking met koeien met een droogstand van 30 dagen (114 vs. $95 \cdot 10^3$ cellen/ml voor 0 vs. 30 dagen droog) en was er een tendens voor een hogere incidentie van klinische mastitis voor koeien zonder droogstand in vergelijking met koeien met een droogstand van 30 dagen. Er was geen verschil in het aantal gevallen van een verhoging in celgetal tussen koeien na verschillende droogstandslengtes.

In dit experiment is er geen enkele koe behandeld met droogzetantibiotica. De richtlijn 'Droogzetten van koeien' adviseert koeien met een laag celgetal (vaarzen $< 150 \cdot 10^3$ cellen/ml; koeien $< 50 \cdot 10^3$ cellen/ml) zonder droogzetantibiotica droog te zetten. Dat zou in dit experiment gaan om 58 van de 128 koeien in het experiment. Van deze groep koeien met een laag celgetal hadden 23%, 29% en 5% van de koeien een klinische mastitis in de volgende lactatie ($n = 5/22$, $5/17$ en $1/19$ voor respectievelijk 0-d (laag), 0-d (STD) en 30-d (STD); $P = 0,24$).

Droogstandsevaluatie

Er was geen effect van droogstandslengte op de proportie chronische, genezen, of nieuwe uierinfecties (≥ 200.00 cellen/ml) na het afkalven (Tabel 2).

Bacteriologische infectie

Zowel 5 weken voor afkalven, als 1 en 5 weken na afkalven is er van alle koeien een melkmonster uit elk kwartier genomen voor bacteriologisch onderzoek. Zowel 5 weken voor afkalven, als 1 en 5 weken na afkalven, was er geen effect van droogstandslengte op het percentage kwartieren met een bacteriologische infectie. Vijf weken voor afkalven en 1 week na afkalven, waren er meer kwartieren met een bacteriologische infectie met minor pathogenen, in vergelijking met 5 weken na afkalven. Vijf weken na afkalven waren er minder kwartieren met een bacteriologische infectie, dan 1 week na afkalven. Week ten opzichte van afkalven had geen effect op het percentage bacteriologische infecties met major pathogenen (Tabel 3).

Welke prepartum koekenmerken bepalen uiergezondheid na verschillende droogstandslengtes?

De prepartum koekenmerken die celgetal van koeien na verschillende droogstandslengtes (0 of 30 dagen) bepalen zijn: droogstandslengte (0 dagen droog resulteert in hoger celgetal), pariteit (oudere

koeien hebben een hoger celgetal), en uiergezondheidsstatus (gemiddeld celgetal tussen 150 en 37 dagen voor afkalven (hoger, dan ook hoger celgetal na afkalven) en de interactie tussen gemiddeld celgetal in voorgaande lactatie en melkproductie) (Tabel 4 in de Appendix).

De prepartum koekenmerken die het al of niet optreden van een verhoging van celgetal van koeien na verschillende droogstandslengtes (0 of 30 dagen) bepalen is pariteit (oudere koeien hebben meer celgetalverhogingen) en het gemiddelde celgetal tussen 150 en 37 dagen voor kalven (hoger, dan ook hoger celgetal na afkalven) (Tabel 5 in de Appendix).

De prepartum koekenmerken die het al of niet optreden van mastitis bij koeien na verschillende droogstandslengtes (0 of 30 dagen) bepalen zijn droogstandslengte (0 dagen droog hogere incidentie van mastitis in volgende lactatie) en ten minste 1 geval van klinische mastitis in de voorgaande lactatie (mastitis in voorgaande lactatie betekent ook hogere kans op mastitis in huidige lactatie). Van koeien die in de voorgaande lactatie geen klinische mastitis hadden gehad kreeg 28% van de koeien met een droogstand van 0 dagen en 14% van de koeien met een droogstand van 30 dagen ten minste eenmaal mastitis na afkalven. Van koeien die in de voorgaande lactatie ten minste eenmaal klinische mastitis hadden gehad kreeg 62% van de koeien met een droogstand van 0 dagen en 25% van de koeien met een droogstand van 30 dagen ten minste eenmaal mastitis in de huidige lactatie.

Conclusie

Weglaten van de droogstand resulteerde in een hoger celgetal en een hogere incidentie van klinische mastitis in de volgende lactatie, in vergelijking met een droogstand van 30 dagen, zonder droogzetantibiotica. Er was geen effect van droogstandslengte op de droogstandsevaluatie (week -5 vs. 1 ten opzichte van afkalven) en het percentage bacteriële uierinfecties (in week -5, 1 of 5 ten opzichte van afkalven). Een hoog of een laag krachtvoerniveau in het rantsoen had geen effect op de uiergezondheid van koeien zonder droogstand. Verschillende prepartum koekenmerken, waaronder leeftijd, productieniveau en uiergezondheidsstatus bepalen mede de uiergezondheid van koeien na verschillende droogstandslengtes.

Tabel 1. Prepartum melkproductie en uiergezondheidskenmerken en postpartum uiergezondheidskenmerken voor koeien met een droogstand van 0 of 30 (30-d(STD)) dagen. Koeien met een droogstand van 0 dagen kregen na afkalven een rantsoen gevoerd met een laag aandeel krachtvoer (0-d(laag)) of standaard aandeel krachtvoer (0-d(STD)). Vanaf dag 49 tot 305 dagen in lactatie kregen de koeien ofwel een glucogeen (G) of lipogeen (L) rantsoen gevoerd. (LSMEANS \pm SEM).

	Droogstandsbehandeling ¹			SEM	Rantsoen		SEM	P-waarden ²				
	0-d (laag)	0-d (STD)	30-d (STD)		G	L		Droog- stand	Rantsoen	Pariteit	Week	D \times R
Koeien, n	42	43	43									
Prepartum kenmerken												
Lactatieproductie (in kg per 305 dgn)	9529	9918	9612	212	9729	9645	177	0,37	<0,01	0,72	n.m.	0,82
FPCM tussen 150 en 37 d prepartum (kg/d)	28,6	29,6	27,3	0,71	29,0	28,0	0,58	0,08	0,26	<0,01	n.m.	0,66
FPCM ² reductie tussen 150 en 37 d prepartum (kg)	5,7	7,0	7,1	0,8	6,6	6,6	0,6	0,40	1,00	<0,01	n.m.	0,90
Laatste FPCM ² 37 d prepartum (kg/d)	24,1	24,3	21,8	1,0	24,0	22,8	0,8	0,07	0,27	0,08	n.m.	0,66
Celgetal (vanaf afkalven tot 37 d prepartum) ³	3,85	4,06	3,94	0,11	3,88	4,02	0,09	0,65	0,23	0,91	n.m.	0,27
Celgetal tussen 150 en 37 d prepartum ³	3,98	4,21	4,19	0,12	3,98	4,27	0,10	0,34	0,04	<0,01	n.m.	0,33
Laatste celgetal ³ 37 d prepartum	4,16	4,44	4,46	0,15	4,23	4,49	0,13	0,19	<0,01	0,08	n.m.	0,44
Celgetalverhogingen (% koeien)	31	34	30		30	33		0,95	0,83	0,04	n.m.	0,20
Klinische mastitis (% koeien)	19	18	18		18	19		0,89	0,84	0,01	n.m.	0,31
Postpartum kenmerken (week 1 – 44 van de lactatie)												
Celgetal ³	4,85 ^a	5,06 ^a	4,54 ^b	0,22	4,73	4,90	0,22	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Celgetalverhogingen (% koeien)	52	57	51		53	50		0,76	0,83	<0,01	n.m.	0,90
Celgetalverhogingen (aantal gevallen per koe)	2,2	1,5	2,0		2,0	1,8		0,35	0,61	0,89	n.m.	0,61
Klinische mastitis (% koeien)	31	37	16		25	32		0,08	0,29	0,03	n.m.	0,88
Klinische mastitis (aantal gevallen per koe)	1,2	1,4	1,1		1,3	1,3		0,66	0,90	0,25	n.m.	0,76

¹ Waarden binnen droogstandsbehandeling in dezelfde rij met verschillende superscripten zijn verschillend ($P < 0.05$);

² Ook de interacties Droogstand×Pariteit, Rantsoen×Pariteit waren opgenomen in het model, maar niet significant.;

³ Celgetal is weergegeven als de natuurlijke logaritme van celgetal ($*10^3$ cellen/ml);

⁴ Celgetalverhoging was gedefinieerd als $SCC \geq 200,000$ cellen/ml na 2 voorgaande weken met $SCC < 200,000$ cellen/ml (Schukken et al., 2003).

n.m. = niet opgenomen in het model.

Tabel 2. Droogstandsevaluatie van koeien met een droogstand van 0 of 30 dagen. Waarden zijn het percentage koeien met het exacte aantal koeien.

	Celgetal postpartum ¹	Droogstandslengte		P-waarde
		0	30	
Aantal koeien (N)		84	43	
<i>Hoog celgetal 37 d prepartum¹</i>				
Genezen (%)	<i>laag</i>	57 (8)	64 (7)	0,77
Blijvend geïnfecteerd (%)	<i>hoog</i>	43 (6)	36 (4)	0,77
<i>Laag celgetal 37 d prepartum¹</i>				
Gezond (%)	<i>laag</i>	73 (51)	72 (23)	0,89
Nieuwe infectie (%)	<i>hoog</i>	27 (19)	28 (9)	0,89

¹ Gemeten in tweede week na afkalven (mediaan 13 dagen pp.; range 10-16 dgn). Hoog celgetal ≥ 200.000 cellen/ml; Laag celgetal < 200.000 cellen/ml.

Tabel 3. Bacteriologische infectie (BO) in individuele kwartiermonsters van koeien met een droogstand van 0 of 30 dagen (30-d(STD)) op 5 weken voor de verwachte afkalfdatum, en 1 en 5 weken na afkalven. Koeien met een droogstand van 0 dagen kregen na afkalven een rantsoen gevoerd met een laag aandeel krachtvoer (0-d(laag)) of standaard aandeel krachtvoer (0-d(STD)).

	Week ten opzichte van afkalven						P- waarden ¹			
	-5		1		5		T	W	T × W	
	0-d DP	30-d DP	0-d DP	30-d DP	0-d DP (laag)	0-d DP (STD)				30-d DP (STD)
Kwartieren zonder groei (%)	62 ^{ab}	57 ^{ab}	54 ^a	56 ^a	70 ^b	69 ^b	68 ^b	0,16	<0,01	0,66
Kwartieren met major pathogenen (%) ²	7	8	14	8	8	11	6	0,24	0,28	0,22
Kwartieren met minor pathogenen (%) ³	31 ^a	35 ^a	32 ^a	36 ^a	22 ^b	20 ^b	26 ^b	0,23	0,04	0,84

¹ T: Transitiebehandeling, d.w.z. 0-d DP (laag), 0-d DP (STD) of 30-d DP (STD) ; W: week;

² Major pathogenen: *Escherichia coli*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae ssp. Dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*.

³ Minor pathogenen: *Acinetobacter* species, *Trueperella pyogenes*, *Bacillus* species, *Corynebacterium bovis*, *Coagulase-negatieve staphylococci*, *Corynebacterium* species, *Enterococcus* species, *Gram-positieve cocci*, *Moraxella spp.*, *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus simulans*, *vergroenende streptococci*.

^{a,b,c} Percentages met verschillende superscripten verschillen tussen weken, binnen transitiebehandelingen.

Referenties

- Church, G.T., L.K. Fox, C.T. Gaskins, D.D. Hancock, and J.M. Gay. 2008. The effect of a shortened dry period on intramammary infections during the subsequent lactation. *J. Dairy Sci.* 91:4219-4225.
- Gulay, M.S., M.J. Hayen, K.C. Bachman, T. Belloso, M. Liboni, en H.H. Head. 2003. Milk production and feed intake of Holstein cows given short (30-d) or normal (60-d) dry periods. *J. Dairy Sci.* 86: 2030-2038.
- Rastani, R.R., R.R. Grummer, S.J. Bertics, A. Gumen, M.C. Wiltbank, D.G. Mashek, en M.C. Schwab. 2005. Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: milk production, energy balance, and metabolic profiles. *J. Dairy Sci.* 88: 1004–1014.
- Santschi, D. E., D. M. Lefebvre, R. I. Cue, C. L. Girard, and D. Pellerin. 2011. Incidence of metabolic disorders and reproductive performance following a short (35-d) or conventional (60-d) dry period management in commercial Holstein herds. *J. Dairy Sci.* 94: 3322-3330.
- Scherpenzeel, C.G., I.E. den Uijl, G. van Schaik, R.G. Olde Riekerink, J.M. Keurentjes, and T.J.G.M. Lam. 2014. Evaluation of the use of dry cow antibiotics in low somatic cell count cows. *J. Dairy Sci.* 97: 3606-3614.
- Schukken, Y. H., D. J. Wilson, F. Welcome, L. Garrison-Tikofsky, en R. N. Gonzalez. 2003. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Vet. Res.* 34:579-596.
- Shoshani, E., S. Rozen, en J. J. Doekes. 2014. Effect of a short dry period on milk yield and content, colostrum quality, fertility, and metabolic status of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 97: 2909-2922.
- Van Hoeij, R.J., J. Dijkstra, R.M. Bruckmaier, J.J. Gross, T.J.G.M. Lam, G.J. Remmelink, B. Kemp, en A.T.M. van Knegsel. Effect van droogstandslengte en energieniveau in het rantsoen op de melkproductie, energiebalans en metabolieten in plasma bij melkvee in begin lactatie. Droogstand op Maat rapport
- Van Hoeij, R.J., J. Dijkstra, R.M. Bruckmaier, J.J. Gross, T.J.G.M. Lam, G.J. Remmelink, B. Kemp, en A.T.M. van Knegsel. The effect of dry period length and postpartum level of concentrate on milk production, energy balance and plasma metabolites of dairy cows across the dry period and in early lactation. Submitted.
- Van Knegsel, A.T.M., G.J. Remmelink, S. Jorjong, V. Fievez, en B. Kemp. 2014. Effect of dry period length and dietary energy source on energy balance, milk yield, and milk composition of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 97: 1499-1512.

APPENDIX

Tabel 4. Het multivariabele model met prepartum koekenmerken welke het celgetal tussen week 1 en 44 van de volgende lactatie voorspellen voor koeien na een droogstand van 0 of 30 dagen (LSMEANS \pm SEM of regressie coëfficiënt (β) met standard error).

Prepartum variabele	Categorie	Postpartum celgetal	
		LSMEANS (SEM)	P-waarde
Droogstandslengte	0	5,11 (0,23)	<0,01
	30	4,72 (0,24)	
Pariteit	Pariteit 2	4,79 (0,24)	0,01
	Pariteit ≥ 3	5,04 (0,23)	
		β	
Gemiddelde FPCM gift tussen 150-37d		-0,08 (0,05)	0,14
Gemiddelde celgetal ¹ tussen 150-37d		0,21 (0,09)	0,02
Gemiddelde celgetal ¹ voor totale lactatie		-0,31 (0,35)	0,35
Gemiddelde FPCM gift tussen 150-37d \times Gemiddelde celgetal ¹ voor lactatie		0,023 (0,012)	0,03
Week ten opzichte van kalven		-0,005 (0,003)	0,05

¹Celgetal is geanalyseerd als de natuurlijke logaritme van celgetal.

Tabel 5. Multivariate modellen met prepartum koekenmerken welke de kans op verhoging van het celgetal of klinische mastitis tussen week 1 en 44 van lactatie voorspellen voor koeien na een 0 of 30 dagen droogstand (Incidentie of odds ratio (OR) met betrouwbaarheidsinterval).

Prepartum variabele	Categorie	Postpartum variabelen			
		Verhoging van celgetal ^{1,2}		Klinische mastitis ²	
		Incidentie	P-waarde	Incidentie	P-waarde
Droogstandslengte	0	54%	0.72	34%	0,03
	30	51%		16%	
Pariteit	Pariteit 2	41%	0.02	19%	0,10
	Pariteit ≥ 3	64%		35%	
		OR		OR	
Gemiddelde celgetal ¹ tussen 150-37d voor kalven		1,93 (1,19 – 3,16)	<0,01		
Tenminste 1 geval van klinische mastitis in voorgaande lactatie				3.00 (1,22 – 8,03)	0,03

¹Celgetal is geanalyseerd als de natuurlijke logaritme van celgetal.

²Verhoging van SCC en klinische mastitis werden geanalyseerd als tenminste 1 verhoging van SCC of tenminste 1 geval van klinische mastitis (0 of 1). Een postpartum verhoging van SCC was gedefinieerd als tenminste 1 verhoging van SCC ≥ 200.000 cellen/mL na twee weken een SCC < 200.000 cellen/mL.