Phone:+98 513 766 7944
Site: https://www.petrotarh.com
Instagram:joosheshirinpars
Telegram: joosheshirinpars

J. Dairy Sci. TBC
https://doi.org/10.3168/jds.2023-23541
© TBC, The Authors. Published by Elsevier Inc. and Fass Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Impact of timing of oral calcium administration on milk production in high producing early lactation Holstein cows

C. R. Seely,[1] C. N. Wilbur,[2] K. M. Fang,[2] and J. A. A. McArt[1]*
[1] Department of Population Medicine and Diagnostic Sciences, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY
[2] College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University, Ithaca, NY

https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(23)00712-9/fulltext

تاثیر زمان مصرف بولوس کلسیم بر تولید شیر گاوهای هلشتاین پرتولید اوایل شیردهی

مکمل کلسیم خوراکی از طریق تجویز یک بولوس کلسیم خوراکی در ۰ و ۲۴ ساعت پس از زایمان موفقیت محدودی در افزایش تولید و به حداقل رساندن عوارض جانبی سلامتی نشان داده است. شواهد اخیر مبنی بر اینکه کاهش کلسیم خون در روز ۴ شیردهی بیشتر از هیپوکلسیمی در ۰ تا ۲۴ ساعت پس از زایمان با پیامدهای منفی مرتبط است، ممکن است این کمبود اثر بولوس کلسیم را توضیح دهد. بنابراین، هدف اصلی ما بررسی تأثیر تأخیر مکمل‌های کلسیم خوراکی بولوس بر تولید شیر، با اهداف ثانویه بررسی تأثیر بر بروز بیماری و دینامیک کلسیم خون پس از زایمان بود. ما یک ازمایش تصادفی‌سازی و کنترل‌شده را روی گاوهای هلشتاین چند شکم (n=۹۹۸) از ۴ گله در نیویورک انجام دادیم. در زمان زایمان، گاوها به طور تصادفی به ۱ از ۳ تیمار تقسیم شدند: ۱) شاهد. بدون کلسیم مکمل در هنگام زایمان یا حوالی آن (CON؛ n = 343)، ۲) بولوس معمولی. بولوس کلسیم خوراکی حاوی ۴۳ گرم کلسیم در زمان زایمان و ۲۴ ساعت بعد (BOL-C؛ n = 330)، یا ۳) بولوس تاخیری. یک بولوس کلسیم خوراکی حاوی ۴۳ گرم کلسیم در ۴۸ و ۷۲ ساعت پس از زایمان (BOL-D؛ n = 325). ما مدل‌های ترکیبی خطی تعمیم‌یافته را برای تجزیه و تحلیل تفاوت‌ها در تولید شیر برای ۱۰ هفته اول شیردهی و کل کلسیم سرم (tCa) در روزهای ۱ و ۴ شیردهی بین تیمارها ایجاد کردیم. مدل‌های رگرسیون پواسون چند متغیره برای تجزیه و تحلیل پیامدهای رویداد نامطلوب (متریت، جابه جایی شیردان، حذف، یا ترکیبی از یک یا بیشتر از ۳ مورد) در ۳۰ روز اول شیردهی استفاده شد. تولید شیر در هفته افزایش یافت و تحت تأثیر تیمار قرار نگرفت. با این حال، اثر متقابل تیمار با گروه شکم زایش برای تولید شیر نشان داد که گاوهای BOL-D شکم زایش ۳ شیر بیشتری نسبت به گاوهای BOL-C یا CON شکم زایش ۳ تولید کردند (BOL-D = 52.0 کیلوگرم در روز،

Phone:+98 513 766 7944
Site: https://www.petrotarh.com
Instagram:joosheshirinpars
Telegram: joosheshirinpars

(BOL-D = 3.7٪، BOL-C = 3.7٪، CON = 3.6٪). بروز مشکلات سلامتی بین تیمارها مشابه بود (BOL-D = 47.9، BOL-C = 49.8، CON = 49.8 کیلوگرم در روز). tCa سرم در روز ۱ نسبت به ۴ شیردهی کمتر بود و تفاوتی در tCa بین تیمار وجود نداشت. یافته‌ها نشان می‌دهد که تأخیر در مصرف بولوس کلسیم تأثیر محدودی بر غلظت کلسیم خون دارد، اما ممکن است برای گروه‌های گاو به عنوان یک مکمل پیشگیری‌کننده هدفمند برای حمایت از تولید شیر مفید باشد.

نتایج نشان می‌دهد که زمان مصرف مکمل‌های کلسیم خوراکی پس از زایمان بر گروه‌های با شکم زایش متفاوت تأثیر می‌گذارد. در گاوهای شکم زایش ۲، تفاوتی در تولید شیر، رویدادهای سلامتی، یا غلظت کلسیم خون بین گروه‌های تیمار وجود نداشت. در گاوهای شکم زایش ۳، آنهایی که تجویز بولوس کلسیم تاخیری دریافت کردند، شیر بیشتری نسبت به گاوهای CON و BOL-C تولید کردند. جالب توجه است که هیچ تفاوتی در غلظت کلسیم خون بین تیمارها در گاوهای شکم زایش ۳ مشاهده نکردیم، که نشان می دهد کلسیم مکمل ارائه شده توسط بولوس ممکن است ترجیحاً توسط غده پستانی برای حمایت از تولید شیر استفاده شود تا برای بازگرداندن غلظت کلسیم خون. در نهایت، با وجود اینکه گاوهای BOL-D دارای غلظت کمتر کلسیم خون در مقایسه با گاوهای BOL-C و CON بودند، حداقل اثرات تیمار را روی شکم زایش ≤ ۴ گاو با تولید شیر مشاهده کردیم.

Phone:+98 513 766 7944
Site: https://www.petrotarh.com
Instagram:joosheshirinpars
Telegram: joosheshirinpars

Table 1. Formulated feed ingredients and nutrient composition (% of dry matter unless otherwise noted) for multiparous Holstein cows (n = 931) from 4 farms (1, 2, 3, 4) in New York State

	Prefresh				Early lactation			
Ingredient, % DM	1	2	3	4	1	2	3	4
Wheat straw	3.5	5.6	15.3	25.0	—	—	1.8	2.3
Corn silage	60.2	53.3	43	53.8	37.6	42.9	40.1	37.9
Haylage	3.5	4.5	12.2	—	6.8	11.3	18.8	10.2
HMEC[1]	—	—	—	—	—	—	—	7.1
Water	—	—	0.03	—	—	—	—	—
Whey blend	—	—	—	—	4.7	—	2.7	3.2
Corn grain	—	3.7	—	—	17.6	12.6	—	—
Brewer's grain	—	—	—	—	—	—	—	2.6
Canola	—	12.4	—	3.1	12.2	14.5	—	—
Soybean meal	—	—	—	—	2.2	—	—	—
Concentrates	32.7	20.5	29.5	18.1	18.9	18.7	36.5	36.7
Nutrient composition, % DM								
DM	42.5	47.9	38.0	46.3	43.8	48.3	44.7	40.8
Nel, Mcal/kg	1.4	1.4	1.4	0.6	1.5	1.5	1.7	0.8
CP	16	15.8	14.3	13.2	17.5	17	17.8	16.8
aNDF[2]	33.7	33.7	42.6	42.3	25.8	28.4	30.7	27.7
Starch	20.0	17.7	19.3	19.6	20.7	18.8	23.7	26.8
Ether extract	3.3	3.4	2.6	2.6	4.4	4	4.3	5.5
Ca	1.9	1.6	1.5	1.7	0.9	1.2	0.9	1.0
P	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4
Mg	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4
K	1.0	1.1	1.2	0.8	1.1	1.1	1.6	1.2
S	0.5	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
Cl	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.4
Na	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	0.6	0.4	0.4
DCAD, mEq/100 g DM[3]	−14.2	−6.3	−13.0	−11.9	19.0	16.9	22.8	23.1

[1]High moisture ear corn.
[2]Amylase-corrected neutral detergent fiber
[3]Calculated as mEq [(Na + K) − (Cl + S)]

Phone:+98 513 766 7944
Site: https://www.petrotarh.com
Instagram:joosheshirinpars
Telegram: joosheshirinpars

Table 2. Distribution of multiparous Holstein cows (milk and health analysis; n = 931, blood total Ca (**tCa**) analysis; n = 920) from 4 farms in New York randomly assigned to 1 of 3 treatments at calving: 1) control; no supplemental Ca at or around parturition (**CON**), 2) conventional bolus; an oral Ca bolus containing 43 g Ca at calving and 24 h later (**BOL-C**), or 3) delayed bolus; an oral Ca bolus containing 43 g Ca at calving and 24 h later (**BOL-D**)

	Milk and Health Analysis			Blood Analysis		
	Treatment			Treatment		
Farm	CON[1]	BOL-C[2]	BOL-D[3]	CON[1]	BOL-C[2]	BOL-D[3]
1	77	72	69	81	74	70
2	33	32	29	36	31	30
3	152	155	153	148	150	148
4	53	55	51	55	46	51
Parity						
2	142	124	117	140	122	112
3	94	85	105	92	78	101
≥4	79	105	80	88	101	86
Total	315	314	302	320	301	299

[1]Milk and health; n = 315; tCa n = 320.
[2]Milk and health; n = 314; tCa n = 301.
[3]Milk and health; n = 302; tCa n = 299.

Table 3. Final model mean milk yield for the first 10 wk of lactation, incidence of health events, and serum total Ca (**tCa**) for multiparous Holstein cows (milk and health analysis; n = 931, blood total Ca (**tCa**) analysis; n = 920) from 4 farms in New York randomly assigned to 1 of 3 treatments at calving: 1) control; no supplemental Ca at or around parturition (**CON**), 2) conventional bolus; an oral Ca bolus containing 43 g Ca at calving and 24 h later (**BOL-C**), or 3) delayed bolus; an oral Ca bolus containing 43 g Ca at calving and 24 h later (**BOL-D**). Brackets indicate 95% confidence intervals

	Treatment			*P* - value					
Item	CON[1]	BOL-C[2]	BOL-D[3]	Treatment	Farm	Parity group	Time	Treatment × time	Treatment × parity group
Milk yield, kg/d	48.8 [48.0, 49.6]	48.2 [47.4, 49.6]	49.2 [48.4, 50.0]	0.2	<0.001	0.003	<0.001	0.7	0.002
Dyscalcemic[4], % (n)	26 (85)	28 (83)	32 (95)						
Metritis, % (n)	6.3 (20)	5.4 (17)	7.0 (21)						
DA, % (n)	1.9 (6)	0.6 (2)	2.3 (7)						
Herd removal[5], % (n)	4.4 (14)	2.9 (9)	4.3 (13)						
Adverse event[6], % (n)	10.8 (34)	8.0 (25)	11.5 (35)	0.4	0.2	0.1	—	—	0.08
tCa, mmol/L	2.11 [2.09, 2.13]	2.11 [2.09, 2.13]	2.09 [2.07, 2.11]	0.2	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	0.1

[1]Milk and health; n = 315; tCa n = 320.
[2]Milk and health; n = 314; tCa n = 301.
[3]Milk and health; n = 302; tCa n = 299.
[4]Serum tCa <2.20 mmol/L at 4 DIM.
[5]Culled or died before 30 DIM
[6]Metritis, DA, and/or herd removal before 30 DIM

Phone:+98 513 766 7944
Site: https://www.petrotarh.com
Instagram:joosheshirinpars
Telegram: joosheshirinpars

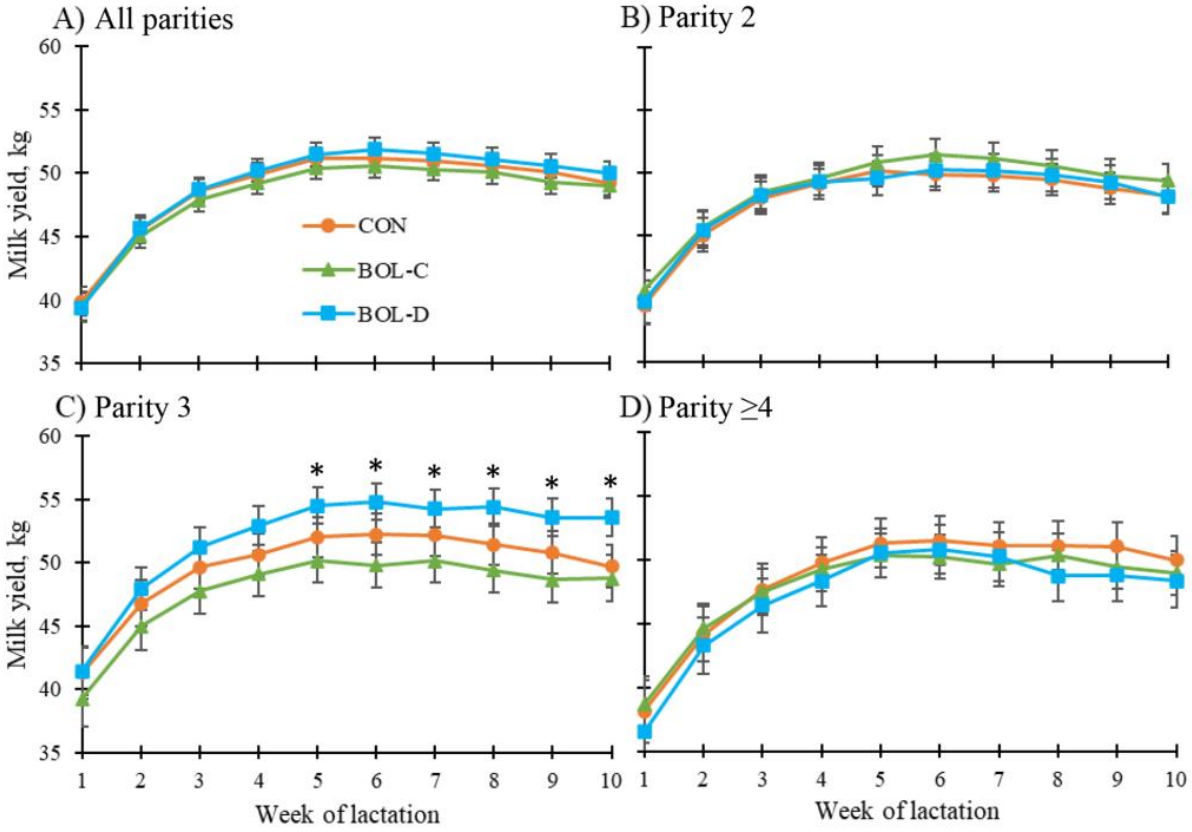

Figure 1. Final model least squares means of average weekly milk yield for multiparous Holstein cows (n = 931) from 4 farms in New York state randomly assigned to 1 of 3 treatments at calving: 1) control; no supplemental Ca at or around parturition (**CON**; n = 315), 2) conventional bolus; an oral Ca bolus containing 43 g Ca at calving and 24 h later (**BOL-C**; n = 314), or 3) delayed bolus; an oral Ca bolus containing 43 g Ca at calving and 24 h later (**BOL-D**; n = 302). (A) all cows, (B) parity 2, (C) parity 3, and (D) parity ≥ 4. Solid orange circles represent CON, dotted green triangles represent BOL-C, and dashed blue squares represent BOL-D. Asterisks represent differences between BOL-D and BOL-C using the Tukey-Kramer studentized adjustment where $P < 0.05$. Error bars represent 95% confidence intervals.

Phone:+98 513 766 7944
Site: https://www.petrotarh.com
Instagram:joosheshirinpars
Telegram: joosheshirinpars

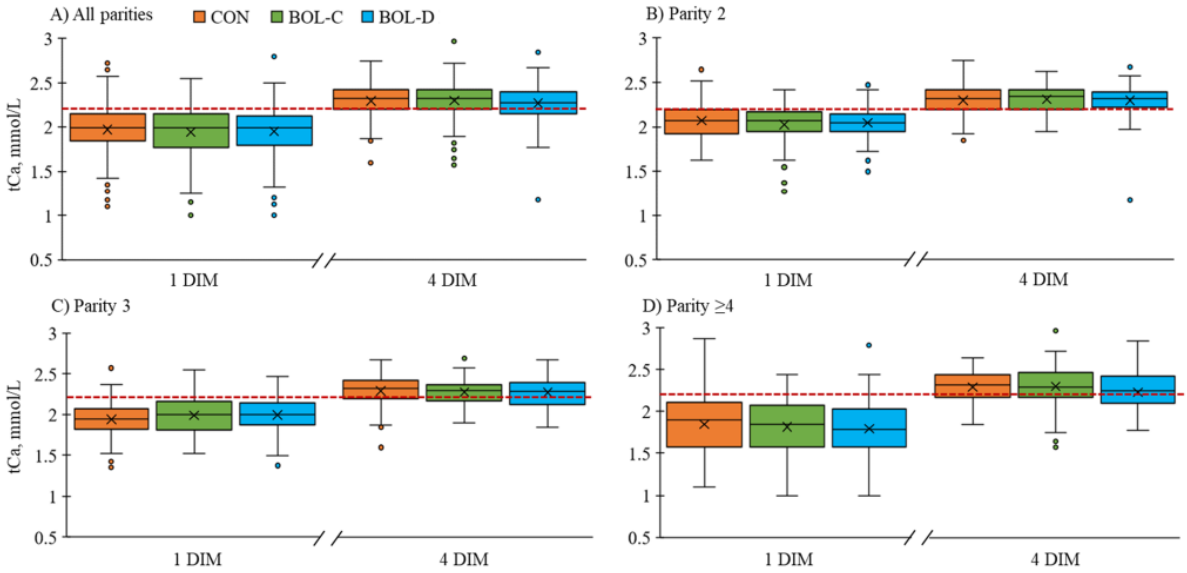

Figure 2. Distribution of serum total Ca (**tCa**) at 1 and 4 DIM for multiparous Holstein cows (n = 920) from 4 farms in New York state randomly assigned to 1 of 3 treatments at calving: 1) control; no supplemental Ca at or around parturition (**CON**; n = 320), 2) conventional bolus; an oral Ca bolus containing 43 g Ca at calving and 24 h later (**BOL-C**; n = 301), or 3) delayed bolus; an oral Ca bolus containing 43 g Ca at calving and 24 h later (**BOL-D**; n = 299). Blood samples were collected before the administration of oral Ca boluses. (A) all cows, (B) parity 2, (C) parity 3, and (D) parity ≥ 4. The dashed red line denotes the cutpoint of 2.20 mmol/L for the diagnosis of dyscalcemia at 4 DIM.