Archive of SID

دوره شانزدهم ـ شماره ۳ ـ پاییز ۱۳۹۹
DOI: 10.22055/ivj.2019.194787.2167

# تأثیر مکمل خوراکی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 و بولوس کلرید کلسیم بر سطح سرمی کلسیم، فسفر و منیزیم گاوهای شیری هلشتاین چند شکم‌زا

سروش حسن‌پور امیرآبادی[۱]، محمد نوری[۲]، محمدرحیم حاجی‌حاجیکلایی[۲*] و علی شهریاری[۳]

[۱]دانش آموخته‌ی دکترای تخصصی بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
[۲]استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
[۳]دانشیار گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۸/۶/۱۲

## چکیده

هیپوکلسمی اختلالی متابولیک در گاوهای شیری بوده که با افزایش شیوع چندین بیماری در اوایل دوره‌ی شیردهی در ارتباط است. هدف این مطالعه تعیین مؤثر بودن تجویز مکمل ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 قبل از زایش و تجویز بولوس کلرید کلسیم پس از زایش در مقایسه با استفاده از بولوس کلرید کلسیم به تنهایی در گاوهایی که جیره‌ی اسیدوژنیک در اواخر آبستنی دریافت می‌کنند می‌باشد. دویست و چهل رأس گاو هلشتاین چند شکم‌زا در سه گروه ۸۰ تایی تقسیم شدند. گروه اول از حداکثر ۵ روز قبل از زایمان تا زمان زایمان روزانه یک کپسول ۳ میلی‌گرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 دریافت نمودند و در زمان زایمان و ۱۲ ساعت پس از آن بولوس حاوی ۵۰ گرم کلریدکلسیم دریافت کردند. گروه دوم فقط بولوس حاوی ۵۰ گرم کلریدکلسیم را در زمان زایمان و ۱۲ ساعت پس از آن دریافت نمودند. گروه سوم تنها با جیره‌ی اسیدوژنیک تغذیه شدند. میزان کلسیم، فسفر و منیزیم سرم با روش‌های معمول آزمایشگاهی و میزان ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 با روش HPLC اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد میزان ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 سرم در گروه اول به صورت معنی‌داری پس از خوراندن کپسول ویتامین D3 افزایش یافت. سطح سرمی کلسیم قبل زایمان در گروه اول نسبت به گروه دوم و سوم یک افزایش معنی‌داری داشت و پس از زایمان میزان آن در گروه اول و دوم نسبت به گروه سوم بالاتر بود. مقادیر فسفر در زمان‌های مختلف معنی دار بود. اما تحت تأثیر اثر متقابل گروه و زمان قرار نگرفت. تغییرات سرمی منیزیم در زمان‌های مختلف اثرات معنی‌دار نشان داد اما تحت تأثیر گروه‌های مختلف قرار نگرفت. این مطالعه نشان داد که تجویز ۳ میلی‌گرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 به مدت حداکثر ۵ روز قبل از زایمان در بهبود هومئوستاز کلسیم مؤثر است.

**کلمات کلیدی:** ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3، کلرید کلسیم، هیپوکلسمی، گاو شیری

## مقدمه

در سال‌های اخیر، مفهوم تب شیر و هیپوکلسمی تحت بالینی به عنوان مرکز اثرات متقابل با سایر بیماری‌ها مورد توجه بسیاری از مطالعات قرار گرفته است (Lean et al, 2013; Chamberlin et al, 2013). هیپوکلسمی چه به صورت بالینی (غلظت کلسیم سرم کم‌تر از ۴ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) (Constable et al, 2017) و تحت بالینی (غلظت

*نویسنده مسئول: محمدرحیم حاجی‌حاجیکلایی، استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
E-mail: mhajih@scu.ac.ir

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



www.SID.ir

Archive of SID


کلسیم سرم کم‌تر از ۸/۵ میلی‌گرم/ دسی‌لیتر) پیامدهای منفی بسیاری بر روی سلامت گاوها داشته و متعاقباً ضرر و زیان هنگفتی به صنعت گاو شیری وارد می‌نماید (Oetzel, 2013; Martinez et al, 2012). تب شیر با افزایش خطر بیماری‌هایی مانند سخت‌زایی، جفت ماندگی، ورم پستان، جابجایی شیردان و کتوز همراه است (Wilkens et al, 2012; Reinhardt et al, 2011). هیپوکلسمی تحت بالینی که در یک گزارش میزان وقوع آن در گاوهای شکم اول ۱۵–۱۱ درصد و در گاوهای چند شکم‌زا ۶۰–۴۲ درصد بیان شده (Leno et al, 2017) می‌تواند زمینه‌ساز اختلالاتی مانند کاهش حرکات دستگاه گوارش، کاهش مصرف غذا، افزایش شانس جابجایی شیردان، افزایش غلظت اسیدهای چرب استری نشده (NEFA)، کاهش تولید شیر، کاهش عملکرد نوتروفیل‌ها، کاهش آبستنی به ازای تلقیح اول، افزایش خطر بیماری‌های رحمی مانند متریت و آندومتریت تحت کلینیکی و نیز افزایش شانس ورم پستان باشد (Valldecabres et al, 2018; Pinedo et al, 2017; Rodriguez et al, 2017; Jawor et al, 2012).

با توجه به پیامدهای هیپوکلسمی و اثر آن بر اقتصاد صنعت گاو شیری ضرورت پیش‌گیری از این بیماری به خوبی قابل درک است. نتایج مطالعات نشان داده است سه راهکار عملی در کنترل هیپوکلسمی حول و حوش زایمان در گاوهای شیری مؤثر هستند: استفاده از جیره‌های آنیونی، تجویز کمل‌های خوراکی کلسیم در اواخر دوره خشکی و استفاده از متابولیت‌های خوراکی ویتامین D3 (Farnia et al, 2018).

تغذیه با جیره‌های اسیدوژنیک هم‌اکنون مؤثرترین راه پیش‌گیری از هیپوکلسمی بالینی و تحت بالینی در گله‌های بزرگ که خوراک به صورت کاملاً مخلوط (TMR) عرضه می‌گردد می‌باشد (Oetzel et al, 1988; Moore et al, 2000; Charbonneau et al, 2006; Farnia et al, 2018). در حال حاضر جیره‌های اسیدوژنیک با تفاوت کاتیون – آنیون (DCAD) ۱۰- تا ۱۵- میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم ماده‌ی خشک فرآوری می‌شوند که حداقل باید به مدت ۱۴ روز قبل از تاریخ زایمان استفاده گردند (Goff & Koszewski, 2018). در مورد غلظت کلسیم این نوع جیره اختلاف نظر وجود دارد. گر چه برخی منابع میزان کلسیم این جیره‌ها را ۱/۱ تا ۱/۵ درصد در نظر می‌گیرند، اما برخی منابع دیگر میزان ۰/۶–۰/۵ درصد ماده خشک را بهتر از مقادیر بالاتر می‌دانند (Goff & Koszewski, 2018).

تجویز نمک‌های کلسیم به صورت خوراکی یا زیرجلدی یک روش مدیریتی متداول جهت پیش‌گیری از هیپوکلسمی پس از زایش در گله‌های کوچک یا گله‌های چراگاهی که امکان تغذیه با جیره‌های کامل (TMR) اسیدوژنیک فراهم نیست می‌باشد (Constable, 2014). تجویز مکمل‌های خوراکی کلسیم به شکل بولوس، ژل یا محلول بلافاصله قبل یا بلافاصله پس از زایش، سپس در فواصل ۱۲ تا ۲۴ ساعت به میزان ۲ تا ۴ دوز یک روش عملی و مؤثر جهت افزایش سطح کلسیم سرم در اوایل چرخه‌ی شیردهی است (Oetzel, 2013; Sampson et al, 2009; Martinez et al, 2016; Farnia et al, 2018).

استفاده از متابولیت‌های ویتامین D3 قبل از زایش یک روش عملی برای کنترل هیپوکلسمی حول و حوش زایمان است. ویتامین D یا کوله کلسیفرول در پوست پستانداران از تبدیل فتوشیمیایی ۷–دهیدروکلسترول تولید و جذب گردش خون می‌شود. در کبد، تحت تأثیر آنزیم‌های میکروزومی ویتامین D به ۲۵– دی هیدروکسی ویتامین D3 هیدروکسیله شده و به گردش خون راه یافته و در کلیه به ۱، ۲۵هیدروکسی ویتامین D3 تبدیل می‌شود (Taylor et al, 2008). شکل فعال ویتامین D (۱، ۲۵–دی‌هیدروکسی ویتامین D) باعث افزایش جذب فعال کلسیم و فسفر از سلول‌های اپیتلیوم روده می‌شود و نیز هماهنگ با هورمون پاراتیروئید آزادسازی کلسیم از استخوان را تحریک می‌کند (Weiss et al, 2015). تجویز ۳ میلی‌گرم ۲۵ هیدروکسی ویتامین D3 در اواخر دوره‌ی خشکی همراه با یک جیره اسیدوژنیک در کاهش هیپوکلسمی تحت بالینی در گاوهای شیری مؤثر بوده است (Wilkens et al, 2012; Rodney et


www.SID.ir

Archive of SID



al, 2018; Martinez et al, 2018). تحریک، تنظیم و فعال‌سازی مکانیسم‌های مرتبط با متابولیسم کلسیم تحت تأثیر یک سری وقایع منظم می‌باشد و این رویدادها باعث حفظ کلسیم در یک محدوده‌ی ظریف می‌شود. اما در پیرامون زمان زایمان، هنگامی که حیوان به مقادیر قابل توجهی کلسیم نیازمند است، پاسخ‌های تنظیمی جهت تأمین نیاز کلسیم با تأخیر صورت می‌گیرد. از نظر تئوری، استفاده از متابولیت‌های ویتامین D ممکن است در کنترل هیپوکلسمی مفید باشند. با وجود سال‌ها تحقیق، مفیدترین شکل، زمان و روش درمان مورد سوال است. لذا هدف از این مطالعه بررسی اثر استفاده از ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 و جیره اسیدوژنیک در قبل از زایش و بولوس کلرید کلسیم پس از زایش بر پیش‌گیری از هیپوکلسمی بالینی و تحت بالینی بوده است.

## مواد و روش کار

این مطالعه بر روی ۲۴۰ راس گاو هلشتاین شکم سوم و بالاتر که در اواخر دوره‌ی خشکی قرار داشتند، در یک واحد دامداری صنعتی گاو شیری در شیراز در تابستان ۱۳۹۷ انجام گرفت. گاوها به سه گروه ۸۰ رأسی تقسیم شدند. از آن جا که مدیریت تغذیه‌ای دامداری جهت مقابله با هیپوکلسمی استفاده از جیره‌های اسیدوژنیک بود، تمامی گاوها در گروه‌های مورد مطالعه در اواخر دوره‌ی خشکی با جیره‌ی کاملاً مخلوط (TMR) با تفاوت کاتیون – آنیون ۱۳- میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم ماده‌ی خشک تغذیه شدند.

گروه اول: شامل ۸۰ رأس گاو که علاوه بر جیره‌ی اسیدوژنیک فرموله شده حداقل ۳ و حداکثر ۵ روز قبل از زایش پیش‌بینی شده تا روز زایمان، روزانه ۳ میلی‌گرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 را به شکل کپسول دریافت می‌کردند (Wilkens et al, 2012; Rodney et al, 2018; Martinez et al, 2018). کپسول ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 در دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز تولید گردید. بدین صورت که هر پوکه ۱۰۰ میلی‌گرمی کپسول با ۳ میلی‌گرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 و ۹۷ میلی‌گرم نشاسته به عنوان اکسیپینت (Excipient) پر گردید. همچنین گاوهای این گروه بلافاصله بعد از زایمان و ۱۲ ساعت بعد، یک بولوس حاوی ۵۰ گرم کلرید کلسیم (شرکت زوفا پرنیان پارس، تهران) (Farnia et al, 2018) را به کمک بولوس خوران دریافت نمودند.

گروه دوم: شامل ۸۰ رأس گاو که علاوه بر جیره اسیدوژنیک، بلافاصله پس از زایش و ۱۲ ساعت بعد، بولوس حاوی ۵۰ گرم کلرید کلسیم دریافت نمودند (گاوهای این گروه مکمل ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 دریافت ننمودند).

گروه سوم: فقط جیره‌ی اسیدوژنیک دریافت کرده و مکمل خوراکی کلرید کلسیم و ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 دریافت ننمودند.

در این مطالعه، به طور تصادفی از ۲۰ رأس گاو هر گروه جهت آنالیزهای بیوشیمیایی، نمونه‌ی خون و ادرار اخذ گردید. به طور میانگین از ۵ روز قبل از زایمان در دو نوبت صبح و عصر نمونه‌ی خون اخذ شد. در زمان زایمان و نیز در روز اول پس از زایش هر ۶ ساعت نمونه‌گیری به عمل آمد. سپس در روزهای ۳، ۵ و ۷ پس از زایش در یک نوبت نمونه‌ی خون گرفته شد. نمونه‌ی خون از ورید دمی با استفاده از ونوجکت و لوله بدون ضد انعقاد اخذ گردید. به منظور جداسازی سرم، نمونه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه و در ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. سرم‌ها پس از جداسازی در فریزر ۲۰- تا زمان آنالیز جهت پارامترهای کلسیم، فسفر، منیزیم و ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 ذخیره شدند. همزمان با اخذ نمونه خون، جهت پایش تأثیر جیره‌ی اسیدوژنیک تلاش شد به روش تحریک ناحیه پرینه نمونه‌ی ادرار نیز اخذ گردد و pH نمونه به وسیله‌ی pH متر قلمی الکترونیک (AZ8686, pen pH meter) مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین pH ادرار در گروه اول، دوم و سوم در قبل از زایش به ترتیب ۶/۰۲، ۶/۰۳ و ۵/۹۸ بود.

غلظت‌های سرمی کلسیم (فتومتریک با استفاده از ARSENAZO III)، فسفر (فتومتریک UV test) و منیزیم



www.SID.ir

Archive of SID


(فتومتریک با استفاده از Xylidyl Blue) توسط کیت‌های تجاری پارس آزمون و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر (BioTek Instruments Inc, Winooski, VT, USA) تعیین گردید. آنالیز غلظت سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 با استفاده از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) توسط آزمایشگاه بخش خصوصی انجام شد.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده از نرم‌افزار آماری spss نسخه ۱۶ و آزمون آنالیز واریانس دوطرفه (two way ANOVA) استفاده شد.

## نتایج

### کلسیم

در مدل مورد مطالعه تغییرات سطح سرمی کلسیم تحت تأثیر قرار گرفت (P<۰/۰۰۰۱) (Table 1). این تأثیر ناشی از اثر گروه و زمان (P<۰/۰۰۰۱) بود. الگوی تغییرات سطح سرمی کلسیم در گروه‌های مختلف در زمان‌های مختلف (اثر متقابل درمان× زمان) متفاوت بود (P<۰/۰۰۰۱). در گروه اول سطح سرمی کلسیم در ۱۲ ساعت قبل زایش و زمان زایش یک روند افزایشی و در گروه دوم و سوم یک روند کاهشی را نشان داد. همچنین آنالیز آماری نشان داد سطح سرمی کلسیم پس از زایش در گروه اول و دوم با استفاده از دو نوبت بولوس کلرید کلسیم به میزان قابل قبولی می‌رسد، اما در گروه سوم (هیچ مکملی دریافت ننمودند) سطح کلسیم پس از زایش یک روند کاهشی را نشان می‌دهد. میزان هیپوکلسمی تحت بالینی (بر اساس نقطه‌ی برش کلسیم ۸/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) در گروه اول، دوم و سوم به ترتیب در ۱۲ ساعت قبل از زایش ۱۰، ۴۵ و ۵۵ درصد و زمان زایش ۳۵، ۶۵ و ۷۵ درصد و ۱۲ ساعت پس از زایش ۲۰، ۳۵ و ۶۰ درصد بود.

### فسفر

در مدل مورد مطالعه سطح سرمی فسفر تحت تأثیر گروه و زمان بود (P<۰/۰۰۰۱) (Table 2)، اما الگوی تغییرات سطح سرمی فسفر در گروه‌های مختلف و در زمان‌های مختلف (درمان × زمان) اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). سطح فسفر سرم در زمان زایش در گروه اول نسبت به گروه دوم و سوم علی‌رغم عدم ارتباط معنی‌دار در میزان بالاتری قرار داشت.

### منیزیم

در مدل مورد مطالعه میانگین سطح سرمی منیزیم تحت تأثیر گروه درمانی قرار نگرفت (P=۰/۴۵۹۰)، اما تغییرات سطح سرمی منیزیم در زمان‌های مختلف یک اختلاف معنی‌دار نشان داد (P<۰/۰۰۰۱). الگوی تغییرات سطح سرمی منیزیم تحت تأثیر اثر متقابل گروه درمانی و زمان قرار نداشت (P>۰/۰۵) (Table 3).

### ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 (OHD3)

میانگین سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D3 در گروه‌های مختلف و زمان‌های متفاوت تحت تأثیر قرار گرفت (P<۰/۰۰۰۱) (Table 4). الگوی تغییرات ویتامین D3 در گروه‌های درمانی و در زمان‌های مختلف معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۰۱). در شروع مطالعه میانگین غلظت سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 در گروه اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۶، ۲۸/۳ و ۲۷/۸ نانوگرم در میلی‌لیتر بود. در زمان زایمان سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D3 در گروه اول ۳۸/۵ و در گروه دوم و سوم به ترتیب ۲۶/۴ و ۲۷/۵ نانوگرم در میلی‌لیتر بود.


www.SID.ir

Archive of SID



**Table 1, Mean ± SD of serum calcium concentration at different times before and after parturition in different treatment groups (mg/dl)**

| Calcium | -5 d | -12 h | Parturition | 6 h | 12 h | 18 h | 1 d | 3 d | 5 d | 7 d |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| First group n=20 | 8/63 ± 0.52$^{Aa}$ | 9.23 ± 0.56$^{Aa}$ | 8/96 ± 0.93$^{Aab}$ | 9.18 ± 1.06$^{Ab}$ | 9.23 ± 1.1$^{Abc}$ | 9.07 ± 0.9$^{Aabcd}$ | 8.76 ± 0.57$^{Abd}$ | 8.85 ± 0.76$^{Aabcd}$ | 8.91 ± 0.76$^{Aabcd}$ | 9.06 ± 0.61$^{Aabcd}$ |
| The second group n=20 | 8.58 ± 0.7$^{Aa}$ | 8.47 ± 0.61$^{Bab}$ | 8.13 ± 0.98$^{Bbc}$ | 9.27 ± 0.68$^{Ad}$ | 8.67 ± 0.66$^{Babe}$ | 8.95 ± 0.45$^{Aade}$ | 8.75 ± 0.66$^{Aabe}$ | 8.79 ± 0.79$^{Aabe}$ | 8.85 ± 0.73$^{Aabdc}$ | 9.11 ± 0.83$^{Ade}$ |
| The third group n=20 | 8.64 ± 0.44$^{Aa}$ | 8.45 ± 0.66$^{Bab}$ | 8.19 ± 0.65$^{Bbc}$ | 7.92 ± 0.81$^{Bcd}$ | 8.21 ± 1.03$^{Babcde}$ | 8.41 ± 1.07$^{Babce}$ | 8.49 ± 0.8$^{Aabce}$ | 8.95 ± 0.84$^{Aaf}$ | 9.13 ± 0.71$^{Af}$ | 9.17 ± 1.1$^{Af}$ |

(abc) Data with at least one lowercase letter in each row do not have a statistically significant difference (p>0.05). (ABC) Data with at least one capital letter in each column do not have a statistically significant difference (p>0.05).

**Table 2, Mean ± SD deviation of serum phosphorus concentration at different times before and after parturition in different treatment groups (mg/dl)**

| Phosphorus | -5 d | -12 h | Parturition | 6 h | 12 h | 18 h | 1 d | 3 d | 5 d | 7 d |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| First group n=20 | 6.07 ± 0.53$^{Aa}$ | 5.58 ± 0.95$^{Ae}$ | 4.59 ± 0.89$^{Ac}$ | 5.14 ± 0.88$^{Ad}$ | 5.19 ± 0.95$^{Abde}$ | 5.26 ± 0.96$^{Abdef}$ | 5.49 ± 0.68$^{Abdef}$ | 5.67 ± 0.65$^{Abf}$ | 5.64 ± 0.91$^{Abf}$ | 5.55 ± 0.42$^{Abdef}$ |
| The second group n=20 | 6.06 ± 0.69$^{Aa}$ | 5.03 ± 1.07$^{Bb}$ | 4.31 ± 0.66$^{Ac}$ | 4.78 ± 0.82$^{Bbd}$ | 4.92 ± 0.6$^{ABbde}$ | 5.19 ± 0.65$^{Abdef}$ | 5.26 ± 0.65$^{Abef}$ | 5.28 ± 0.61$^{Abef}$ | 5.41 ± 0.5$^{Abf}$ | 5.48 ± 0.96$^{Abf}$ |
| The third group n=20 | 5.88 ± 0.68$^{Aa}$ | 4.78 ± 0.82$^{Bb}$ | 4.26 ± 0.65$^{Ac}$ | 4.40 ± 0.57$^{Bbc}$ | 4.70 ± 0.54$^{Bbde}$ | 4.91 ± 0.65$^{Abdef}$ | 5.13 ± 0.57$^{Adefg}$ | 5.32 ± 0.8$^{Afg}$ | 5.59 ± 0.89$^{Aa}$ | 5.53 ± 0.68$^{Aag}$ |

(abc) Data with at least one lowercase letter in each row do not have a statistically significant difference (p>0.05). (ABC) Data with at least one capital letter in each column do not have a statistically significant difference (p>0.05).

**Table 3, Mean ± SD deviation of serum magnesiun concentration at different times before and after parturition in different treatment groups (mg/dl)**

| Magnesium | -5 d | -12 h | Parturition | 6 h | 12 h | 18 h | 1 d | 3 d | 5 d | 7 d |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| First group n=20 | 2.29 ± 0.29$^{Aa}$ | 2.22 ± 0.28$^{Aab}$ | 2.11 ± 0.2$^{Ac}$ | 2.08 ± 0.08$^{Ac}$ | 2.11 ± 0.14$^{Ac}$ | 2.11 ± 0.1$^{Ac}$ | 2.13 ± 0.19$^{Abc}$ | 2.15 ± 0.12$^{Abc}$ | 2.15 ± 0.13$^{Abc}$ | 2.16 ± 0.12$^{Abc}$ |
| The second group n=20 | 2.3 ± 0.22$^{Aa}$ | 2.1 ± 0.07$^{Bb}$ | 2.05 ± 0.08$^{Abc}$ | 2.06 ± 0.1$^{Abcd}$ | 2.07 ± 0.14$^{Abcde}$ | 2.11 ± 0.08$^{Abcdef}$ | 2.1 ± 0.07$^{bcdef}$ | 2.16 Z 0.18$^{Abf}$ | 2.16 ± 0.23$^{Abef}$ | 2.2 ± 0.27$^{Af}$ |
| The third group n=20 | 2.29 ± 0.14$^{Aa}$ | 2.14 ± 0.8$^{ABb}$ | 2.07 ± 0.13$^{Ab}$ | 2.09 ± 0.12$^{Ab}$ | 2.11 ± 0.1$^{Ab}$ | 2.12 ± 0.13$^{Ab}$ | 2.13 ± 0.15$^{Ab}$ | 2.13 ± 0.1$^{Ab}$ | 2.14 ± 0.21$^{Ab}$ | 2.18 ± 0.22$^{Ab}$ |

(abc) Data with at least one lowercase letter in each row do not have a statistically significant difference (p>0.05). (ABC) Data with at least one capital letter in each column do not have a statistically significant difference (p>0.05).

**Table 4, Mean ± SD deviation of serum 25 hydroxyvitamin D3 concentration at different times before and after parturition in different treatment groups (ng/ml)**

| 25 Hydroxyvitamin D3 | -5 d | Parturition | 3 d |
|---|---|---|---|
| First group n=20 | 26 ± 3.15$^{Aa}$ | 38.5 ± 5.77$^{Ab}$ | 32.6 ± 4.97$^{Ac}$ |
| The second group n=20 | 28.3 ± 4.99$^{Aa}$ | 26.4 ± 3.73$^{Bab}$ | 29 ± 4.15$^{Ba}$ |
| The third group n=20 | 27.8 ± 3.91$^{Aa}$ | 27.5 ± 3.90$^{Ba}$ | 26.2 ± 4.06$^{Ba}$ |

(abc) Data with at least one lowercase letter in each row do not have a statistically significant difference (p>0.05). (ABC) Data with at least one capital letter in each column do not have a statistically significant difference (p>0.05).



www.SID.ir

Archive of SID


**بحث**

غلظت طبیعی کلسیم خون در گاوهای شیری بالغ بین ۱۰ – ۸/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است، که به سه شکل یونیزه، متصل به پروتئین و متصل به آنیون‌ها وجود دارد. کلسیم جهت تولید آغوز، بلوغ جنین و شروع تولید شیر در انتهای آبستنی نیاز است (Peek & Divers, 2018). در روز اول شیردهی سنتز و ترشح آغوز باعث از دست رفتن مقادیر زیادی کلسیم، حدوداً ۷ تا ۱۰ برابر بیش‌تر از میزان موجود در خون می‌شود (Martinez et al, 2014). بدن در بیش‌تر مواقع با به کار گرفتن مکانیسم‌هایی کلسیم خون را در محدوده‌ی طبیعی حفظ می‌کند، اما گاهی اوقات این مکانیسم‌های هومئوستاتیک شکست خورده و در نتیجه هیپوکلسمی اتفاق می‌افتد (Goff, 2008). پایداری کلسیم خون در محدوده‌ی طبیعی جهت انجام برخی از اعمال مانند تحریک عصبی–عضلانی، لخته شدن خون و ترشح هورمون ضروری است و کمبود آن با افزایش خطر بروز برخی بیماری‌ها همراه می‌باشد (Wu et al, 2008). هیپوکلسمی حرکات شکمبه و شیردان را کاهش و خطر جابجایی شیردان را افزایش می‌دهد. در ابتدای دوره‌ی شیردهی، هیپوکلسمی با کاهش مصرف غذا باعث بالا رفتن نقل و انتقال لیپیدها در بدن و افزایش خطر کتوز می‌شود. هیپوکلسمی فعالیت انقباضی همه‌ی عضلات را کاهش می‌دهد مانند عضله‌ی اسفنکتر کارتیه پستان که مسئول بسته شدن دریچه‌ی کارتیه پس از شیردوشی می‌باشد، از این رو هیپوکلسمی با افزایش خطر ورم پستان همراه است (Goff, 2008). مطالعات Martinez و همکاران (۲۰۱۶) و Kimura و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد هیپوکلسمی پاسخ سیستم ایمنی به محرکات را کاهش می‌دهد.

مطالعه‌ی Faramarzian و همکاران در سال ۲۰۱۷ بر روی گاوهای تغذیه شده با جیره‌های با کلسیم و فسفر محدود نشان داد، ۱۶/۷ درصد گاوها غلظت کلسیم سرم خون کم‌تر از ۸/۵ میلی‌گرم و در حدود ۸ میلی‌گرم در دسی–لیتر داشتند. در مطالعه‌ی حاضر، میزان فراوانی هیپوکلسمی تحت بالینی در گاوهای گروه اول در قبل از زایش و زمان زایمان به طور قابل ملاحظه‌ای کم‌تر از گروه دوم و سوم بود (جدول ۱)، و این نشان می‌دهد استفاده از مکمل ۲۵–هیدروکسی ویتامین D3 در قبل از زایش می‌تواند وقوع هیپوکلسمی تحت بالینی را به طور مؤثری کاهش دهد.

درک این که چگونه و چرا در حول و حوش زایش مکانیسم‌های هومئوستاتیک کلسیم شکست می‌خورند، باعث پیدایش راهکارهای گوناگونی جهت پیش‌گیری از این مهم شده است.

القای اسیدوز متابولیکی ملایم با به کارگیری جیره‌های آنیونیک به عنوان یک روش متداول توانسته وقوع تب شیر و هیپوکلسمی تحت بالینی را کاهش دهد، اما این روش پیچیدگی‌های خود را داشته و ممکن است در هر گله‌ای قابل اجرا نباشد (Goff et al, 1991; Oetzel, 2000). در مطالعه‌ی حاضر تمامی گاوها در اواخر دوره‌ی خشکی جیره‌ی اسیدوژنیک دریافت نمودند اما با این وجود فراوانی هیپوکلسمی تحت بالینی در زمان‌های مختلف در گروه سوم نسبت به سایر گروه‌ها به طور قابل ملاحضه‌ای بیش‌تر بود (جدول ۱). مطالعات Afshar Farnia و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان داد استفاده از جیره‌های اسیدوژنیک به تنهایی نمی‌تواند از هیپوکلسمی تحت بالینی پیش‌گیری نماید.

در سال‌های اخیر استفاده از مکمل‌های خوراکی کلسیم به عنوان یک راهکار مناسب در کنترل هیپوکلسمی جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است. از بین مکمل‌های خوراکی کلسیم، کلرید کلسیم بالاترین توانایی را جهت حفظ غلظت کلسیم سرم دارد (Goff & Horst, 1993; Sampson et al, 2009). در این مطالعه از بولوس حاوی ۵۰ گرم کلرید کلسیم برای کنترل هیپوکلسمی پس از زایش استفاده شد، خوراندن بولوس کلرید کلسیم منجر به بهبودی پایدارتری در غلظت کلسیم سرم (جدول ۱) در مقایسه با پژوهش‌های پیشین شد که در آن کلرید کلسیم را به صورت محلول در آب خورانده بودند (Sampson et al, 2009; Farnia et al, 2018).


www.SID.ir

Archive of SID



مزایای بالقوه و نیز مشکلات استفاده از متابولیت‌های ویتامین D در پیش‌گیری از هیپوکلسمی برای سال‌ها پیش شناخته شده است (Horse et al, 1994). تغذیه پیش از زایش گاوها با جیره اسیدوژنیک و به طور همزمان استفاده از ۲۵-هیدروکسی ویتامین D3 منجر به بهبود فعالیت فاگوسیتوزی نوتروفیل‌ها، کاهش استرس اکسیداتیو، کاهش بروز جفت ماندگی و متریت شده است (Martinez et al, 2018). مطالعه‌ی Guo و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان داد استفاده از مکمل خوراکی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 یک راه مناسب افزایش آن در پلاسما می‌باشد. در مطالعه‌ی حاضر غلظت سرمی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 در گروه‌های مورد مطالعه یک اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۴). در زمان زایمان غلظت سرمی ۲۵- هیدروکسی‌ویتامین D3 حدوداً ۱/۵ برابر بیش‌تر از گروه دوم و سوم بود. مشابه مطالعه‌ی Wilkens و همکاران در سال ۲۰۱۲، استفاده از مکمل خوراکی ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 به همراه جیره اسیدوژنیک به خوبی توانست غلظت سرمی کلسیم در پیش از زایش را در محدوده‌ی طبیعی نگه دارد. همچنین پس از زایمان، در گروه اول (دریافت کننده ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 قبل از زایش و بولوس کلرید کلسیم پس از زایش) نسبت به گروه دوم (دریافت کننده بولوس کلرید کلسیم پس از زایش) غلظت سرمی کلسیم به مراتب در سطح بالاتری و در محدوده‌ی طبیعی قرار داشت.

غلظت سرمی فسفر در محدوده‌ی ۶-۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است (Goff, 2000). هومئوستاز غلظت فسفر در خون به جایگزین شدن از استخوان، دفع از طریق مدفوع، ادرار و شیر، و جذب از غذا بستگی دارد (Goff, 2000). فسفر از روده کوچک (به ویژه ژژنوم) از طریق انتقال فعال و نیز مسیر پاراسلولار جذب می‌شود. جذب فسفر در مواردی مانند پایین بودن کلسیم جیره، افزایش اسیدیته جیره و مصرف ویتامین D3 افزایش می‌یابد (Grunberg, 2014). در این مطالعه تغییرات سطح سرمی فسفر در محدوده‌ی ظریفی بوده و نسبت به مقدار طبیعی تفاوت محسوسی نداشته است. Grunberg و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان دادند که اسیدوز متابولیکی ملایم در اواخر دوره‌ی خشکی غلظت فسفر را تغییر نمی‌دهد.

منیزیم یک کاتیون داخل سلولی و کوفاکتوری ضروری برای واکنش‌های آنزیمی حیاتی است. هومئوستاز منیزیم عمدتاً از طریق تعادل بین جذب روده‌ای و دفع ادراری تنظیم می‌شود. فاکتورهای دخیل در هومئوستاز منیزیم عبارتند از میزان آن در جیره‌ی غذایی، هورمون‌ها (پاراتورمون، کلسی‌تونین و آلدسترون) و سطح سرمی کلسیم و منیزیم (Goff, 2014). غلظت سرمی منیزیم در محدوده‌ی ۲/۴-۱/۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد و غلظت آن به میزان منیزیم جیره‌ی وابسته است (Goff, 2006). از آن جا که منیزیم نقش مهمی در هومئوستاز کلسیم ایفا می‌کند، تعیین غلظت سرمی آن می‌تواند امری مهم در کنترل هومئوستاز آن و متعاقباً کلسیم باشد (Lean et al, 2006). در این مطالعه، میانگین غلظت سرمی منیزیم هر سه گروه به ترتیب در پیش از زایمان (۰/۱۸ ± ۲/۱۵)، زمان زایمان (۰/۱۵±۰/۸ ۲/۰) و پس از زایمان (۰/۱۵±۰/۱۲ ۲) میلی‌گرم بر دسی‌لیتر بود. بنابراین روشن است که غلظت منیزیم سرم تحت تأثیر گروه‌های درمانی قرار نگرفت، اما میزان آن در زمان زایش کمی کاهش و پس از زایش افزایش یافت (Table 3).

نتایج حاصل از این مطالعه، اطلاعات با ارزشی را در مورد مقدار و زمان استفاده از ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 در دامداری‌های گاو شیری جهت کنترل هیپوکلسمی ارائه می‌دهد. این مطالعه نشان می‌دهد استفاده از ۳ میلی‌گرم ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 برای مدت زمان کوتاهی در قبل از زایش در گاوهای تغذیه شده با جیره اسیدوژنیک می‌تواند غلظت کلسیم را تا زمان زایمان در محدوده‌ی طبیعی حفظ کند و اثر مفیدی بر هومئوستاز کلسیم داشته باشد. همچنین آنالیز آماری نشان داد استفاده از دو نوبت بولوس کلرید کلسیم پس از زایش در گاوهای تغذیه شده با جیره‌های آنیونیک در قبل از زایمان می‌تواند یک روش عملی مؤثر در پیش‌گیری از هیپوکلسمی باشد.



www.SID.ir

Archive of SID


## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از مدیریت و پرسنل محترم شرکت پگاه شیراز و جناب آقای دکتر آرش خدری که در انجام این مطالعه همکاری نمودند کمال تشکر را دارند.

## تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافعی ندارند.

## منابع مالی

این تحقیق در قالب پایان‌نامه‌ی دکتری تخصصی در دانشگاه شهید چمران انجام گرفت و هزینه‌ی اجرا آن در قالب پژوهانه (گرنت) پرداخت شد. لذا نویسندگان مقاله از حوزه معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه شهید چمران اهواز تشکر و قدردانی می‌نمایند.

## منابع

Chamberlin, W. G., Middleton, J. R., Spain, J. N., Johnson, G. C., Ellersieck, M. R., & Pithua, P. (2013). Subclinical hypocalcemia, plasma biochemical parameters, lipid metabolism, postpartum disease, and fertility in postparturient dairy cows. *Journal of dairy science 96*(11): 7001-7013.

Charbonneau, E., Pellerin, D., & Oetzel, G. R. (2006). Impact of lowering dietary cation-anion difference in nonlactating dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science 89*(2): 537-548.

Constable, P.D., Hinchcliff. K.W., Done, S.H., Grunberg, W. (2017). Metabolic and Endocrine Diseases, In: Veterinary Medicine, 11th ed., W.B. Saunders, London, Pp: 1675-1690.

Faramarzian, K., Haji, H. M., Nouri, M., Mohebbi, F. M., & Shahriari, A. (2017). Evaluation of clinical and subclinical hypocalcemia in primiparous and multiparous cows consumed limited calcium and phosphorus diet in close up period. *Iranian Journal of Ruminants Health Research 1*(1): 49-59.

Farnia, S. A., Rasooli, A., Nouri, M., Shahryari, A., Bakhtiary, M. K., & Constable, P. D. (2018). Effect of postparturient oral calcium administration on serum total calcium concentration in Holstein cows fed diets of different dietary cation-anion difference in late gestation. *Research in Veterinary Science 117*: 118-124.

Goff, J. P. (2000). Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 16*(2): 319-337.

Goff, J. P. (2006). Macromineral physiology and application to the feeding of the dairy cow for prevention of milk fever and other periparturient mineral disorders. *Animal Feed Science and Technology 126*(3-4): 237-257.

Goff, J. A., & Horst, R. L. (1993). Oral administration of calcium salts for treatment of hypocalcemia in cattle. *Journal of Dairy Science 76*(1): 101-108.

Goff, J. P., Horst, R. L., Mueller, F. J., Miller, J. K., Kiess, G. A., & Dowlen, H. H. (1991). Addition of chloride to a prepartal diet high in cations increases 1, 25-dihydroxyvitamin D response to hypocalcemia preventing milk fever. *Journal of dairy science 74*(11): 3863-3871.

Goff, J. P. (2008). The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary journal 176*(1): 50-57.

Goff, J. P. (2014). "Calcium and magnesium disorders." *Veterinary Clinical North American Food Animal Practice 30*(2): 359-381, vi.

Goff, J. P., & Koszewski, N. J. (2018). Comparison of 0.46% calcium diets with and without added anions with a 0.7% calcium anionic diet as a means to reduce periparturient hypocalcemia. *Journal of Dairy Science 101*(6): 5033-5045.

Grünberg, W., Donkin, S. S., & Constable, P. D. (2011). Periparturient effects of feeding a low dietary cation-anion difference diet on acid-base, calcium, and phosphorus homeostasis and on intravenous glucose tolerance test in high-producing dairy cows. *Journal of Dairy Science 94*(2): 727-745.



www.SID.ir

Archive of SID



Grünberg, W. (2014). Treatment of phosphorus balance disorders. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice 30*(2): 383-408.

Guo, J., Jones, A. K., Givens, D. I., Lovegrove, J. A., & Kliem, K. E. (2018). Effect of dietary vitamin D3 and 25-hydroxyvitamin D3 supplementation on plasma and milk 25-hydroxyvitamin D3 concentration in dairy cows. *Journal of dairy science 101*(4): 3545-3553.

Horst, R. L., Goff, J. P., & Reinhardt, T. A. (1994). Calcium and Vitamin D Metabolism in the Dairy Cow1. *Journal of Dairy Science 77*(7): 1936-1951.

Jawor, P. E., Huzzey, J. M., LeBlanc, S. J., & Von Keyserlingk, M. A. G. (2012). Associations of subclinical hypocalcemia at calving with milk yield, and feeding, drinking, and standing behaviors around parturition in Holstein cows. *Journal of dairy science 95*(3): 1240-1248.

Kimura, K., Reinhardt, T. A., & Goff, J. P. (2006). Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle. *Journal of dairy science*: *89*(7): 2588-2595.

Lean, I. J., DeGaris, P. J., McNeil, D. M., & Block, E. (2006). Hypocalcemia in dairy cows: meta-analysis and dietary cation anion difference theory revisited. *Journal of dairy science 89*(2): 669-684.

Lean, I. J., Van Saun, R., & DeGaris, P. J. (2013). Mineral and antioxidant management of transition dairy cows. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice 29*(2): 367-386.

Leno, B. M., LaCount, S. E., Ryan, C. M., Briggs, D., Crombie, M., & Overton, T. R. (2017). The effect of source of supplemental dietary calcium and magnesium in the peripartum period, and level of dietary magnesium postpartum, on mineral status, performance, and energy metabolites in multiparous Holstein cows. *Journal of Dairy Science 100*(9): 7183-7197.

Martinez, N., Sinedino, L. D. P., Bisinotto, R. S., Daetz, R., Lopera, C., Risco, C. A., ... & Santos, J. E. P. (2016). Effects of oral calcium supplementation on mineral and acid-base status, energy metabolites, and health of postpartum dairy cows. *Journal of Dairy Science 99*(10): 8397-8416.

Martinez, N., Sinedino, L. D. P., Bisinotto, R. S., Ribeiro, E. S., Gomes, G. C., Lima, F. S., ... & Driver, J. P. (2014). Effect of induced subclinical hypocalcemia on physiological responses and neutrophil function in dairy cows. *Journal of Dairy Science 97*(2): 874-887.

Martinez, N., Rodney, R. M., Block, E., Hernandez, L. L., Nelson, C. D., Lean, I. J., & Santos, J. E. P. (2018). Effects of prepartum dietary cation-anion difference and source of vitamin D in dairy cows: Health and reproductive responses. *Journal of dairy science 101*(3): 2563-2578.

Martinez, N., Risco, C. A., Lima, F. S., Bisinotto, R. S., Greco, L. F., Ribeiro, E. S., ... & Santos, J. E. P. (2012). Evaluation of peripartal calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. *Journal of dairy science 95*(12): 7158-7172.

Moore, S. J., VandeHaar, M. J., Sharma, B. K., Pilbeam, T. E., Beede, D. K., Bucholtz, H. F., ... & Goff, J. P. (2000). Effects of altering dietary cation-anion difference on calcium and energy metabolism in peripartum cows. *Journal of Dairy Science 83*(9): 2095-2104.

Oetzel, G. R., Olson, J. D., Curtis, C. R., & Fettman, M. J. (1988). Ammonium chloride and ammonium sulfate for prevention of parturient paresis in dairy cows. *Journal of Dairy Science 71*(12): 3302-3309.

Oetzel, G. R. (2000). Management of dry cows for the prevention of milk fever and other mineral disorders. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 16*(2): 369-386.

Oetzel, G. R. (2013). Oral calcium supplementation in peripartum dairy cows. *Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice 29*(2): 447-455.

Peek, S.F.; Divers, T.J (2018). Metabolic Diseases, In: Rebhun's Diseases of Dairy Cattle, 3rd ed. Pp 722-727.

Pinedo, P., Velez, J., Solano, G., Rodriguez, N., Naves, J., Schuenemann, G. M., & Risco, C. (2017). Effect of oral calcium administration on the cure and reproductive performance of Holstein cows diagnosed with puerperal metritis. *Journal of dairy science 100*(4): 2917-2927.

Reinhardt, T. A., Lippolis, J. D., McCluskey, B. J., Goff, J. P., & Horst, R. L. (2011). Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. *The Veterinary Journal 188*(1): 122-124.

Rodney, R. M., Martinez, N. P., Celi, P., Block, E., Thomson, P. C., Wijffels, G., ... & Lean, I. J. (2018). Associations between bone and energy metabolism in cows fed diets differing in level of dietary cation-anion difference and supplemented with cholecalciferol or calcidiol. *Journal of Dairy Science 101*(7): 6581-6601.



www.SID.ir

Archive of SID


Rodríguez, E. M., Arís, A., & Bach, A. (2017). Associations between subclinical hypocalcemia and postparturient diseases in dairy cows. *Journal of dairy science 100*(9): 7427-7434.

Sampson, J. D., Spain, J. N., Jones, C., & Carstensen, L. (2009). Effects of calcium chloride and calcium sulfate in an oral bolus given as a supplement to postpartum dairy cows. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine 10*(3): 131-139.

Taylor, M. S., Knowlton, K. F., McGilliard, M. L., Seymour, W. M., & Herbein, J. H. (2008). Blood mineral, hormone, and osteocalcin responses of multiparous Jersey cows to an oral dose of 25-hydroxyvitamin D3 or vitamin D3 before parturition. *Journal of Dairy Science 91*(6): 2408-2416.

Valldecabres, A., Pires, J. A. A., & Silva-Del-Río, N. (2018). Effect of prophylactic oral calcium supplementation on postpartum mineral status and markers of energy balance of multiparous Jersey cows. *Journal of Dairy Science 101*(5): 4460-4472.

Weiss, W. P., Azem, E., Steinberg, W., & Reinhardt, T. A. (2015). Effect of feeding 25-hydroxyvitamin D3 with a negative cation-anion difference diet on calcium and vitamin D status of periparturient cows and their calves. *Journal of Dairy Science 98*(8): 5588-5600.

Wilkens, M. R., Oberheide, I., Schröder, B., Azem, E., Steinberg, W., & Breves, G. (2012). Influence of the combination of 25-hydroxyvitamin D3 and a diet negative in cation-anion difference on peripartal calcium homeostasis of dairy cows. *Journal of Dairy Science 95*(1): 151-164.

Wu, W. X., Liu, J. X., Xu, G. Z., & Ye, J. A. (2008). Calcium homeostasis, acid–base balance, and health status in periparturient Holstein cows fed diets with low cation–anion difference. *Livestock Science 117*(1): 7-14.


www.SID.ir

Archive of SID

Vol. 16, No. 3, Autumn, 2020

DOI: 10.22055/ivj.2019.194787.2167

# Influence of 25-hydroxyvitamin D3 and Calcium Chloride Bolus on Serum Calcium, Phosphorus and Magnesium Status of Multiparous Holstein Dairy Cow

Soroush Hassanpour Amirabadi[1], Mohammad Nouri [2], Mohammad Rahim Haji Hajikolaei[2*] and Ali Shahriari[3]

[1] DVSc Graduated of Large Animal Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
[2] Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
[3] Associate Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Received: 16.05.2019 Accepted: 03.09.2019

**Abstract**

Hypocalcemia is a metabolic disorder in cows that is associated with the incidence of several diseases in early lactation. The aim of this study was to determine the effectiveness of 25-hydroxyvitamin D3 supplementation before calving and postpartum calcium chloride bolus compared with bolus calcium chloride alone in cows receiving acidogenic diet in late pregnancy. Two hundred and forty multiparous Holstein dairy cows were assigned to one of three groups of 80 cows. Group 1 received daily 3 mg of 25-hydroxyvitamin D3 capsule starting a maximum of 5 days before the anticipated parturition date and administered 50 g Ca as a CaCl2 bolus at calving and 12 h later. Group 2 received 50 g Ca as a CaCl2 bolus at calving and 12 h later. Group 3 was fed the acidogenic diet. Serum concentrations of Ca, P and Mg were measured by conventional methods and 25-hydroxyvitamin D3 levels by HPLC. The results showed that serum 25-hydroxyvitamin D3 in the first group significantly increased after the vitamin D3 capsule administration. Pre-partum calcium level in group I was significantly higher than group II and group III and the postpartum level was higher in group I and group II than group III. Phosphorus values were significant at different times but were not affected by the interaction between group and time. Serum magnesium changes showed significant effect at different times but were not affected by different groups. This study showed that the administration of 3 mg of vitamin D supplementation for up to 5 days before parturition is effective in improved calcium homeostasis.

**Key words**: 25-hydroxyvitamin D3, Calcium Chloride, Hypocalcemia. Dairy Cow

[*] **Corresponding Author**: Mohammad Rahim Haji Hajikolaei, Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, E-mail: mhajih@scu.ac.ir

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



www.SID.ir