

## تأثیر تجویز خوراکی محلول حاوی املاح معدنی و آلی در گاوهای شیری تازه زاب روی پیشگیری از کمبود مواد معدنی و بالانس منفی انرژی

صمد لطف اله زاده<sup>۱\*</sup> محمد آبی<sup>۲</sup> سید مصطفی علوی<sup>۲</sup> محمدرضا مخبر دزفولی<sup>۱</sup> فرهاد موسی خانی<sup>۳</sup>

(۱) گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(۲) دانش آموخته، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، گرمسار - ایران.

(۳) گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج - ایران.

(دریافت مقاله: ۹ بهمن ماه ۱۳۸۹، پذیرش نهایی: ۱۷ تیر ماه ۱۳۹۰)

### چکیده

کمبود املاح معدنی و بالانس منفی انرژی از مهمترین اختلالات متابولیک در ابتدای دوره شیردهی در گاو شیری می باشد. به جهت بررسی تأثیر تجویز خوراکی محلول حاوی املاح معدنی (کلسیم، فسفر و منیزیم) و ترکیبات آلی (پروپیلن گلیکول و نیاسین) ( $LICVITE^{\text{®}}$ ) بر روی پیشگیری از کمبود این عناصر و بالانس منفی انرژی در گاوهای شیری تازه زا ۳۰ راس گاو شیری در دوره انتقال مورد مطالعه قرار گرفتند. در یک گاوداری صنعتی با ظرفیت ۵۰۰ راس گاو دوش در اطراف تهران به ۱۵ راس گاو شیری ۵۰۰ میلی لیتر از محلول فوق ظرف ۱ ساعت بعد از زایمان و مجدداً ۱۴ ساعت پس از زایمان آشامیده شد (گروه درمان) و در گروه ۱۵ راسی دیگر هیچگونه دارویی مورد استفاده قرار نگرفت (گروه کنترل). از تمامی گاوهای مورد مطالعه در دو گروه ۱۵-۱۲ روز قبل از زایمان و نیز در ساعات ۱۴ و ۲۴ و روز ۱۰ پس از زایمان خونگیری به عمل آمد. نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی سرم خون دامهای مورد مطالعه در تحقیق حاضر نشان داد که میانگین عبار سرمی کلسیم در گاوهای گروه درمان در ساعت ۲۴ پس از زایمان و غلظت سرمی فسفر این گروه از دامها در تمامی زمانهای اندازه گیری شده پس از زایمان به طور معنی داری از گروه کنترل بالاتر می باشد ( $p < 0.05$ ). همچنین کاهش میانگین عبار سرمی  $NEFA$  و  $BHBA$  پس از زایمان در گروه درمان نسبت به گروه کنترل قابل مشاهده بود اما اختلاف بین دو گروه از نظر آماری معنی دار نبود. نتیجه حاصل از تحقیق فوق نشان می دهد که تجویز خوراکی محلول حاوی املاح معدنی و ترکیبات آلی در فاصله یک روز پس از زایمان در گاوهای شیری تأثیر قابل ملاحظه ای در پیشگیری از بروز کمبود تحت بالینی املاح معدنی و بالانس منفی انرژی که یک اتفاق معمول در این نوع دامها می باشد، دارد.

واژه های کلیدی: تجویز خوراکی، املاح معدنی، ترکیبات آلی، گاو شیری، دوره انتقال.

سلامت، دریافت و یا اتلاف کلسیم هیچکدام بطور دائم بر دیگری غلبه ندارد. در طول رشد و دوران بارداری بایستی تعادل مثبت کلسیم حفظ شود (۱۶). بر خلاف کلسیم هیچ غده درون ریزی به تنهایی اثر تنظیم کننده اولیه بر روی غلظت منیزیم پلازما اعمال نمی کند ولی به نظر می رسد سه غده درون ریز تیروئید، پاراتیروئید و فوق کلیوی در امر هموستاز منیزیم در بدن نقش داشته باشند، با این وجود هموستاز منیزیم تحت آنچنان کنترل هورمونی شدید مانند آنچه در کلسیم است نمی باشد (۱۵).

چالش اصلی گاوهای شیری در دوران انتقال افزایش ناگهانی و قابل ملاحظه نیازهای تغذیه ای جهت تولید شیر است (۸). در دوره پس از زایمان علی رغم نیازهای تغذیه ای بسیار شدید میزان دریافت ماده خشک توسط دام در حد دوران قبل از زایش باقی می ماند. این کاهش و تغییرات ایجاد شده در فرآیندهای هورمونی منجر به افزایش مقادیر اسیدهای چرب غیر استریفیه ( $NEFA$ ) و در نتیجه به وقوع کتوز و کبد چرب منتهی می گردد (۱). گاوهای شیری در مراحل ابتدایی پس از زایمان نیازمند انرژی بیشتری هستند که این نیاز بایستی توسط جیره دریافتی تامین گردد. با توجه کاهش دریافت ماده خشک توسط دام در این دوران از چربی های بدن به عنوان منبع انرژی استفاده می گردد. در صورتیکه میزان فراخوانی اسیدهای چرب از بافت چربی، از اکسیداسیون و میزان خروج

### مقدمه

همگام با افزایش تولید شیر و جمعیت گله های گاوهای شیری، میزان ابتلا به بیماری های متابولیک افزایش می یابد (۱۶، ۱۰۴). بیماری های متابولیک عمدتاً در فاصله زمانی پس از زایش تا به اوج رسیدن تولید شیر رخ می دهند. به نظر می رسد این افزایش استعداد ابتلا ناشی از جا به جایی فوق العاده زیاد مایعات، نمک و مواد معدنی محلول در این دوره زمانی باشد (۸). به دوران ۳ هفته پیش از زایمان تا ۳ هفته پس از زایمان اصطلاحاً دوران انتقال می گویند. این مرحله به عنوان حیاتی ترین و بحرانی ترین مراحل زندگی گاو شیری به شمار می رود (۱۶). در این زمان علی رغم نیازهای تغذیه ای بسیار شدید، میزان دریافت ماده خشک جیره در جریان هفته آخر آبستنی و پیش از زایش کاهش می یابد (۱۷). در بین عناصر معدنی مورد نیاز بدن کلسیم و فسفر در درجه اول اهمیت قرار دارند و منیزیم در طبقه بندی کمی عناصر معدنی در بدن چهارمین کاتیون مهم است (۶). در حفظ هموستاز کلسیم و فسفر سه اندام اصلی دخالت دارند: روده کوچک، کلیه ها و استخوان. غده پستان نیز در دوران شیردهی و جفت و جنین نیز در دوران آبستنی اهمیت می یابند. در بالغین، در حالت



موجود در هر لیتر از محلول خوراکی لیکویت شامل: ۶۵ گرم کلسیم (به شکل کلسیم پروپیونات، کلسیم کلراید و کلسیم گلوکونات)، ۱۰ گرم فسفر و ۵ گرم منیزیم (به شکل منیزیم فسفات و منیزیم کلراید)، ۲۱۰ گرم پروپیلن گلیکول و ۱۲ گرم نیاسین می باشد.

در گروه ۱۵ راسی دیگر از گاوهای مورد مطالعه هیچگونه دارویی پس از زایمان تجویز نگردید (گروه کنترل). تمامی گاوهای مورد مطالعه در این تحقیق از نظر زایمان مورد بررسی قرار می گرفتند و در صورت هر گونه سخت زایی و یا زایمان با کمک از گروه مورد مطالعه حذف گردیده و گاو دیگری از گله با تطبیق شرایط مطالعه در تحقیق گنجانیده می شدند. جهت ارزیابی عیار سرمی عناصر معدنی درد و گروه مورد مطالعه خونگیری از گاوهای دو گروه در ساعات ۱۴ (همزمان با تجویز دوم دارو در گروه درمان) و ۲۴ و نیز روز ۱۰ پس از زایمان انجام پذیرفت. تمامی نمونه های اخذ شده از گاوهای دو گروه مورد مطالعه در روز قبل از زایمان و ساعات و روز پس از زایمان مورد تجزیه شیمیایی از نظر عیار کلسیم، فسفر و منیزیم با استفاده از کیت های تجاری (زیست شیمی، ایران) قرار گرفتند.

جهت بررسی وضعیت بالانس انرژی در دام های دو گروه مورد مطالعه خونگیری از آنها ۱۰ روز پس از زایمان انجام پذیرفت. تمامی نمونه های خون اخذ شده از گاوهای دو گروه در روزهای قبل از زایمان (۱۲ تا ۱۴ روز قبل از زایمان) و پس از زایمان (۱۰ روز پس از زایمان) مورد عیار سنجی از نظر NEFA و BHBA با استفاده از روش آنزیماتیک جنبشی و توسط کیت های تجاری (Randox)، انگلستان) قرار گرفتند.

نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی نمونه های اخذ شده در مطالعه حاضر توسط روش آماری تی - استودنت با یکدیگر مورد مقایسه آماری قرار گرفتند و مقادیر ( $p < 0.05$ ) معنی دار تلقی گردیدند.

## نتایج

نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی عناصر معدنی سرم خون گاوهای مورد مطالعه نشان داد که میانگین عیار سرمی کلسیم، فسفر و منیزیم گاوهای دو گروه مورد مطالعه قبل از زایمان در محدوده استاندارد تعریف شده برای نوع گاو (۶،۱۶) قرار داشته و اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند (جدول ۳ و نمودار ۱). میانگین عیار سرمی کلسیم در گاوهای گروه درمان در ساعت ۲۴ پس از زایمان ( $8/49 \pm 0/7$ ) به طور معنی داری از گروه کنترل ( $7/42 \pm 0/6$ ) بالاتر می باشد ( $p < 0/05$ ). میانگین عیار سرمی کلسیم در دو گروه مورد مطالعه در ساعت ۱۴ و روز ۱۰ پس از زایمان اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند (نمودار ۱). همچنین با مشاهده جدول ۳ مشخص می گردد که عیار سرمی فسفر خون در دو گروه آزمایشی پس از زایمان در محدوده استاندارد تعریف شده برای نوع گاو قرار دارد. عیار سرمی فسفر خون در گروه درمان در ساعات های مختلف پس از زایمان (۶،۱۶) و ۱۰ روز پس از زایمان از گروه کنترل بالاتر می باشد و انجام آزمون آماری تی - استودنت معنی دار بودن این اختلاف را در تمامی این زمان ها نشان

آنها از کبد تجاوز نماید، منجر به تجمع تری گلیسرید درون سلولهای کبدی شده و در نتیجه استیل کو آنزیم A وارد سیکل کربس نشده و به اجسام کتنونی تبدیل می شود (۲،۱۴،۱۶).

پروپیلن گلیکول یکی از ترکیبات گلوکونوژنیک است که در درمان کتنوز پس از زایمان مورد استفاده قرار می گیرد. اکثریت پروپیلن گلیکول بدون تغییر از شکمبه خارج گردیده و تنها بخشی از آن در شکمبه به پروپیونات متابولیزه می شود. پروپیلن گلیکول جذب شده از روده توسط کبد به گلوکز تبدیل می شود. تجویز روزانه یک لیتر پروپیلن گلیکول به صورت خوراکی ۱۰ روز قبل از زایمان تا زمان زایمان منجر به افزایش معنی دار عیار سرمی گلوکز و انسولین و کاهش سرمی NEFA قبل از زایمان و کاهش عیار بتا هیدروکسی بوتیرات (BHBA) قبل و پس از زایمان در گاوهای تحت درمان می گردد (۳). نیاسین یک مانع کننده تجزیه چربی است و به عنوان یک ماده افزودنی جهت پیشگیری و یا درمان کبد چرب و کتنوز مورد استفاده قرار می گیرد. تجویز این ترکیب منجر به افزایش گلوکز خون و انسولین سرمی گردیده و غلظت های پلاسمایی NEFA و اجسام کتنونی پلاسمار را به سرعت کاهش می دهد (۱۲،۱۶).

مطالعه حاضر اثر تجویز خوراکی محلول حاوی ترکیبات معدنی (کلسیم، فسفر و منیزیم) و آلی (پروپیلن گلیکول و نیاسین) را در گاوهای شیری طی ۲۴ ساعت پس از زایمان بر روی غلظت سرمی عناصر و ترکیبات یاد شده در روزهای پس از زایمان و اثر پیشگیری کننده آن بر روی کمبود احتمالی آنها در دوره انتقال پس از زایمان را مورد بررسی و تحقیق قرار داده است.

## مواد و روش کار

مطالعه حاضر در یک گاو داری صنعتی شیری با ظرفیت ۵۰۰ راس گاو دوشا به انجام رسید. در طی مطالعه حاضر جمعاً ۳۰ راس گاو شیری در ۲ هفته آخر آبستنی انتخاب گردیدند (دوره انتقال). ترکیب کنسانتره و میزان دریافت اقلام جیره دامهای مورد مطالعه در دوران خشکی (off-Far) و انتقال که شامل دوره Closed-up و تازه زایی باشد به ترتیب در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است. از تمامی گاوهای مورد مطالعه در روزهای ۱۲ تا ۱۴ قبل از زایمان خونگیری از ورید و داج انجام گردید و پس از جدا سازی سرم نمونه های سرمی در ۲۰-درجه سانتی گراد جهت انجام آزمایشات بیوشیمیایی در انتهای تجربه نگهداری گردید. پس از زایش گاوها به دو گروه مساوی ۱۵ راسی تقسیم گردیدند. گاوهای مورد مطالعه به گونه ای انتخاب گردیدند که میانگین سنی و زایمان و نیز تولید شیر در دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشته باشند. در یک گروه از گاوها ظرف یک ساعت و مجدداً ۱۴ ساعت پس از زایمان محلول خوراکی LICVITE (ساخت شرکت فرانسه) حاوی ترکیبات معدنی (کلسیم، فسفر و منیزیم) و آلی (پروپیلن گلیکول و نیاسین) به میزان ۵۰۰ میلی لیتر آشامیده شد (گروه درمان). ترکیب و میزان هر یک از عناصر معدنی و آلی



جدول ۱- ترکیب کنسانتره مورد استفاده در گاوهای مورد مطالعه در دوره‌های مختلف قبل و پس از زایمان.

اقلام غذایی کنسانتره	دوره انتقال	
	Far-off (%)	Closed up (%)
جو	۴/۹	۹/۳
تفاله چغندر	۱۸/۴	۰
ذرت	۲۰/۴	۳۷
سیوس	۳۵/۷	۸/۲
تخم پنبه	۰	۱۱/۳
سویا	۰	۱۲/۱
پودر ماهی	۰	۲/۱
کلسیت	۰	۱/۱
جوش شیرین	۰	۰
نمک	۰	۰/۵
کنجاله تخم پنبه	۱۹/۶	۱۴/۴
مکمل شیری	۰	۱/۵
مکمل آبیونیک	۰	۲/۵
مکمل بدون فسفر	۱	۰
مکمل انتظار زایش	۰	۱/۵
MGO	۰	۰/۹
جمع	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۲- میزان دریافت هر یک از اقلام غذایی در گاوهای دو گروه مورد مطالعه در دوره‌های مختلف قبل و پس از زایمان.

دوره	کنسانتره	یونجه	سیلو
Far-off	۵/۵	۵	۹
دوره انتقال	Closed up	۴/۵	۱۲
	تازه‌زا	۹/۵	۸

جدول ۳- میانگین غلظت سرمی فسفر و منیزیم (mg/dl) در گاوهای دو گروه مورد مطالعه قبل و پس از زایمان (Mean ± SE). \*اقتباس از رفرانس ۱۶. \*\*p < ۰/۰۵.

گروه و عنصر	زمان قبل از زایمان	۲۴ ساعت بعد از زایمان		مقادیر استاندارد
		۱۴ ساعت بعد از زایمان	۱۰ روز بعد از زایمان	
گروه درمان فسفر	۷/۴ ± ۰/۷	۶/۴ ± ۰/۵**	۵/۸ ± ۰/۶**	۵/۶ - ۶/۵
	۱/۹ ± ۰/۲	۲/۴ ± ۰/۲	۲/۳ ± ۰/۳	۱/۸ - ۲/۳
گروه کنترل منیزیم	۷ ± ۰/۷	۵/۳ ± ۰/۶	۴/۶ ± ۰/۸	۵/۶ ± ۰/۵
	۲/۱ ± ۰/۳	۲/۳ ± ۰/۳	۲/۴ ± ۰/۳	۲/۱ ± ۰/۲

به بیماریهای متابولیک، کاهش تولید شیر و کاهش کارایی تولید مثلی منتهی می‌گردد (۱۰). گاوهای شیری متعاقب زایمان دچار کاهش عیار سرمی برخی از عناصر نظیر کلسیم، فسفر و منیزیم می‌گردند. در منابع مختلف علل متفاوتی را در مورد آن عنوان می‌نمایند. در برخی از گاوهای شیری روند کاهش این مواد معدنی در سرم به حدی است که دام به صورت تحت بالینی و گاهاً بالینی این کاهش را به صورت بیماریهای حول و حوش زایمان نظیر تب شیر، جفت ماندگی، جا به جایی شیردان و مشکلات رحمی نشان می‌دهند (۱۶).

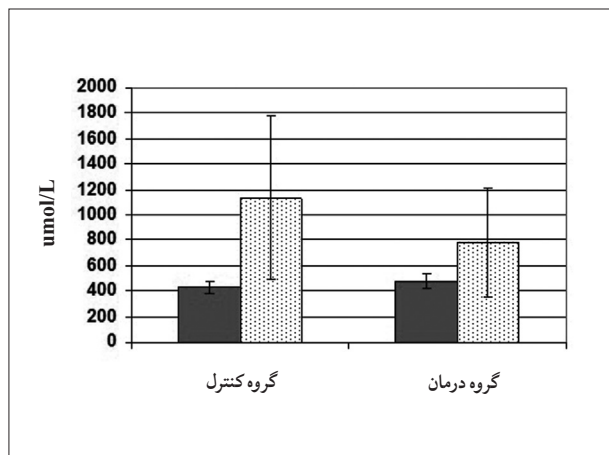
همانگونه که از روی نمودار مشخص است عیار سرمی کلسیم در گروه کنترل طی ۲۴ ساعت پس از زایمان روند نزولی داشته است به طوری که از میزان ۱۰/۱ ± ۰/۵ mg/dl قبلاً از زایمان به میزان ۷/۴ ± ۰/۶ mg/dl در ۲۴ ساعت پس از زایمان تنزل یافته است. در گروه درمان نیز این روند تنزلی در عیار کلسیم خون دیده می‌شود بدین ترتیب که غلظت کلسیم خون از میزان ۸/۵ ± ۰/۷ mg/dl در روز ۹/۶ ± ۰/۵ قبل از زایمان به میزان ۷/۴ ± ۰/۵ mg/dl در ۲۴ ساعت پس از زایمان کاهش یافته است، عیار سرمی کلسیم گاوهای گروه درمان در ساعت ۲۴ پس از زایمان که حساسترین زمان برای بروز بیماری تب شیر می‌باشد بطور معنی‌داری از گروه کنترل بالاتر می‌باشد (p < ۰/۰۵). همانگونه که مشخص است تجویز ترکیب حاوی املاح معدنی و آلی توانسته است در زمان بحرانی عیار سرمی کلسیم را در گاوهای تازه‌زا در سطح مطلوب تری حفظ نموده و از بروز عوارض ناشی از کمبود این

می‌دهد (p < ۰/۰۵). اندازه‌گیری منیزیم سرم خون در زمان‌های مختلف پس از زایمان در گاوهای دو گروه مورد مطالعه نشان داد که میانگین عیار سرمی این عنصر در دو گروه آزمایشی در محدوده استاندارد قرار داشته و از نظر آماری نیز اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (جدول ۳). نتایج حاصل از آنالیز بیوشیمیایی سرم خون گاوهای گروه درمان و کنترل در تحقیق حاضر نشان داد که مقادیر NEFA و BHBA قبل از زایمان اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته و در محدوده استاندارد تعریف شده برای نوع گاو (۶، ۱۶) قرار دارد. میانگین سرمی عیار NEFA و BHBA در گروه کنترل پس از زایمان از گروه درمان بالاتر می‌باشد اما این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نیست (نمودار ۲، ۳).

## بحث

انتقال از دوران انتهایی آبستنی به ابتدای شیرواری در گاوهای شیری با تغییرات قابل توجهی در نیاز به مواد غذایی همراه است. این تغییرات به منظور تطبیق با متابولیسم بافتی، نیاز به انرژی، گلوکز و اسیدهای آمینه در بافت پستان انجام می‌پذیرد (۹، ۱۳). هرگونه اختلال در تنظیم متابولیسم در راستای نیازهای تغذیه‌ای افزایش یافته در دوران ابتدایی پس از زایش



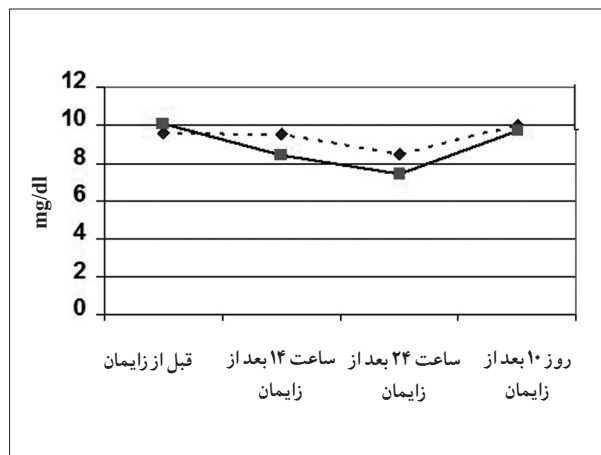


نمودار ۲- میانگین عیار سرمی BHBA ( $\mu\text{mol/L}$ ) در دو گروه مورد مطالعه در روزهای قبل و بعد از زایمان ( $\text{Mean} \pm \text{SE}$ ). قبل از زایمان ■ بعد از زایمان □

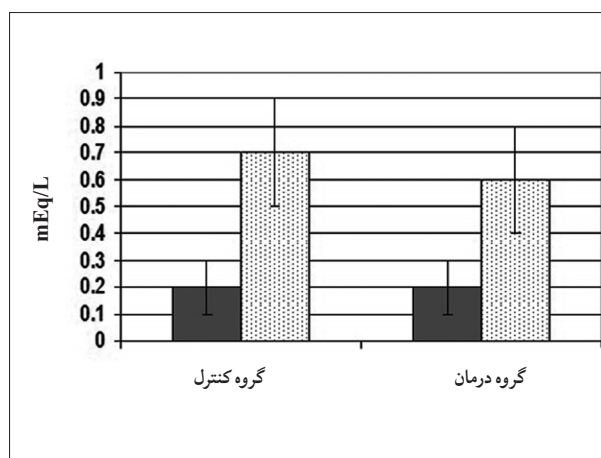
کلسیم مثل کلراید کلسیم به شکل ژل، بولوس و یا خمیر در ۳ تا ۴ دز از ۲۴- ۱۲ ساعت قبل از زایمان تا ۲۴ ساعت پس از زایمان به طور قابل قبولی از وقوع تب شیر جلوگیری می نماید. تجویز ۴ بار از ترکیب فورمات کلسیم به فواصل ۱۲ ساعت از یکدیگر نیز در پیشگیری از تب شیر در گاوهای بالغ شیری موثر بوده است (۱۶).

نتایج مطالعه حاضر در خصوص عیار سرمی فسفر نشان می دهد که غلظت خونی این عنصر در گاوهای دو گروه مورد مطالعه قبل از زایمان در محدوده استاندارد برای نوع گاو قرار داشته است و پس از زایمان شبیه به کلسیم غلظت خونی این عنصر تنزل چشمگیری را نشان می دهد بطوریکه در گروه کنترل در ساعت ۲۴ به پائین تر از حد استاندارد یعنی  $4/6 \pm 0/8 \text{ mg/dl}$  رسیده است در صورتیکه در گروه درمان  $5/8 \pm 0/6$  با وجود تنزل چشمگیر هنوز در محدوده استاندارد قرار دارد. با مقایسه میانگین عیار فسفر خون دو گروه مورد مطالعه مشخص می شود که تجویز ترکیب حاوی عناصر معدنی و آلی منجر به افزایش معنی دار عیار سرمی این عنصر در طول ۱۰ روز پس از تولد گردیده است ( $p < 0/05$ ).

میزان فسفر معدنی سرم تحت تاثیر عوامل متعددی چون: سن دام، میزان شیردهی، مرحله باروری، فصل سال، نژاد و نوع تغذیه می باشد. هیپوفسفاتمی شاخص خوبی برای نشان دادن وقوع کمبود فسفر می باشد (۷، ۱۲، ۱۷). در کمبودهای ملایم و خفیف میزان فسفر خون نرمال باقی می ماند و علائم بالینی هنگامی قابل رویت است که میزان عیار فسفر خون از محدوده استاندارد به  $3/5 - 1/5 \text{ mg/dl}$  برسد و هنگامی که عیار فسفر به کمتر از  $1 \text{ mg/dl}$  برسد علائم بالینی شدید بروز می نماید (۱۶). استفاده از مکملهای فسفر در گاوهایی که فسفر خون آنها از  $4 \text{ mg/dl}$  کمتر می باشد منجر به افزایش وزن می گردد. هنگامیکه جیره غذایی گاو از نظر فسفر فقیر باشد، دام برای جبران این کمبود، فسفر موجود در مدفوع و ادرار را کاهش می دهد. احتمال دارد در هفته های اول شیرواری تعادل منفی فسفر ناشی از فراخواندن این عنصر از استخوان به وجود آید. البته



نمودار ۱- میانگین عیار سرمی کلسیم ( $\text{mg/dl}$ ) در دو گروه درمان و کنترل قبل و بعد از زایمان. گروه درمان -♦-♦- گروه کنترل -■-■-



نمودار ۳- میانگین عیار سرمی NEFA ( $\text{mEq/L}$ ) در دو گروه مورد مطالعه در روزهای قبل و بعد از زایمان ( $\text{Mean} \pm \text{SE}$ ). قبل از زایمان ■ بعد از زایمان □

عنصر پیشگیری نماید.

در گاوهای شیری بعد از زایمان کلسیم سرمی به زیر میزان استاندارد تنزل می نماید. از آنجایی که آغوز منبع سرشاری از کلسیم و فسفر است به دنبال زایمان مقدار زیادی از این عناصر از بدن دام دفع می شود، از طرف دیگر بزرگی جنین در ماه های آخر آبستنی بر شکمبه فشار آورده و کاهش حجم این عضو در نهایت کاهش دریافت غذا در دام را باعث می شود. به علاوه ترشح استروژن در حول و حوش زایمان باعث می شود دام تا مدتی پس از زایش با کاهش اشتها رو به رو باشد و به طوریکه برگشت اشتهای متناسب با تولید شیر دام از ماه دوم پس از زایش رخ می دهد، به همین دلیل ابتلا به برخی از بیماری های هادر حول و حوش زایمان به خصوص تب شیر بیشتر می شود (۷، ۱۷). روش های مختلفی برای کنترل کمبود متابولیسی و تغذیه ای کلسیم در نشخوارکنندگان و به ویژه در گاوهای شیری در دسترس است. روش اول مدیریت تغذیه دوره ترانزیشنال قبل از زایمان است. در روش دوم استفاده از ژل های خوراکی کلسیم در لحظه زایمان و یا استفاده از ویتامین D می باشد. تجویز خوراکی ترکیبات سهل الجذب



شیری در دوره انتقال مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل اندازه‌گیری میزان NEFA در هفته آخر آبستنی و میزان BHBA در هفته اول پس از زایمان متمرکز گردیده است (۴،۵). طی مطالعات مختلف مشخص شده است که حد آستانه مناسب NEFA برای تشخیص تعادل منفی انرژی در یک هفته قبل از زایمان ۰/۵ میلی‌اکی‌والانت بر لیتر و در گاوهای بین ۱۴-۲ روز پس از گوساله زایی بیش از ۰/۴ میلی‌اکی‌والانت بر لیتر می‌باشد (۱۰،۱۶). میزان BHBA در گاوهای سالم کمتر از  $1000 \mu\text{mol/L}$ ، و در گاوهای مبتلا به کتوز تحت بالینی  $1400 \mu\text{mol/L}$  و در گاوهای مبتلا به کتوز بالینی بیش از  $2500 \mu\text{mol/L}$  می‌باشد (۱۶).

اولین سئوالی که در تفسیر آزمونهای زیست‌شناختی مطرح است این است که هدف تفسیر، میانگین نتایج است یا نسبت حیواناتیکه در مقادیر بالاتر و یا پائین تر از حد آستانه قرار دارند. بیولوژی بیماری مشکوک تعیین‌کننده رهیافت تفسیری مناسب می‌باشد. اسیدیته (pH) شکمبه، BHBA و NEFA در زمره آزمونهایی به شمار می‌روند که تفسیر نتایج آنها بر مبنای حد آستانه می‌باشد، بدین معنی که حیوانات بر اساس میزان پارامتر به دو دسته بیمار و سالم طبقه‌بندی می‌شوند (۴). طی مطالعات مختلف مشخص شده است که حد آستانه مناسب جهت شناسایی کتوز تحت بالینی  $1400 \mu\text{mol/L}$  می‌باشد. نحوه ارزیابی و تفسیر در مورد BHBA و NEFA بر مبنای نسبت حیوانات به دو دسته حیوانات مبتلا و در معرض خطر (مقادیر بالاتر از حد آستانه) و سالم (مقادیر پائین تر از حد آستانه) است (۴،۵). به طور کلی توصیه می‌شود جهت تفسیر نتایج آزمون‌های مبتنی بر آستانه تعریف شده حداقل بایستی از ۱۲ گاو دارای ویژگی‌های مناسب نمونه‌گیری کرد. هر گاه بیش از ۱۰ درصد از جمعیت نمونه برداری شده در محدوده بیش از آستانه تعریف شده قرار داشته باشند خطر کتوز تحت بالینی و یا کبد چرب گله را تهدید می‌نماید (۱۵). در گروه کنترل قبل از زایمان ۲ راس از گاوها (۱۵/۳۸ درصد) دارای عیار NEFA بیش از  $5 \text{ mEq/L}$  بودند و در گروه درمان نیز ۳ راس چنین وضعیتی را نشان می‌دادند، لذا وضعیت فوق نشان دهنده خطر تعادل منفی انرژی در دامهای دو گروه مورد مطالعه پس از زایمان و استعداد ابتلا به بیماریهای متابولیک وابسته به انرژی می‌باشد. بعد از زایمان میانگین عیار سرمی NEFA در گروه درمان پائین تر از گروه کنترل می‌باشد اما هنوز این میزان در هر دو گروه بالاتر از حد آستانه تعریف شده برای نوع گاو قرار دارد که نشان دهنده تعادل منفی انرژی در هر دو گروه می‌باشد. توجه به عیار سرمی انفرادی NEFA نشان می‌دهد که در گروه کنترل تعداد ۴ راس از گاوها (۳۰/۷ درصد) پس از زایمان NEFA بالاتر از حد آستانه استاندارد تعریف شده برای گاو قرار دارد در صورتی در گروه درمان تنها ۲ راس از گاوها (۱۵/۳۸ درصد) دارای این نوسان می‌باشند.

نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی نمونه‌ها نشان می‌دهد که در ۳ راس از گاوهای گروه کنترل (۲۳ درصد) عیار سرمی BHBA بیش از ۱۴۰۰ میکرومول بر لیتر بود که به ترتیب شامل  $1942 \mu\text{mol/L}$ ،  $3571 \mu\text{mol/L}$  و

این میزان فسفر در هفته‌های آخر شیرداری می‌تواند در استخوان دوباره ذخیره شود با این حال هنوز مشخص نیست که با چه مقدار از فسفر می‌توان میزان تولید نرمال و سلامت گاو شیری را حفظ نمود (۷،۱۶).

نتایج حاصل از آنالیز بیوشیمیایی خون گاوهای دو گروه مورد مطالعه نشان داد که عیار سرمی منیزیم در دو گروه نه قبل از زایمان و نه در ساعات روزهای مختلف پس از زایمان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. عیار سرمی منیزیم در گاوهاییکه در چراگاه به سر می‌برند کمتر از گاوهاییکه تغذیه دستی دارند می‌باشد. کمبود منیزیم به طور بالقوه در هوموستاز کلسیم تاثیر دارد و گاوها را بعد از زایمان به تب شیر مستعد می‌نماید جیره‌های با پتاسیم بالا می‌تواند غلظت منیزیم پلاسمای را کاهش دهد و ممکن است یکی از مکانیسم‌های کمبود کلسیم با پتاسیم بالا در ارتباط باشد (۱۲،۱۵،۱۶).

کتوز بالینی و تحت بالینی یکی از مهمترین عوامل ضررهای اقتصادی در گله‌های شیری به حساب می‌آیند که منجر به کاهش تولید شیر، کاهش محتوای پروتئینی و لاکتوز شیر، افزایش خطر طولانی شدن فحلی و کاهش احتمال موفقیت اولین تلقیح، افزایش فواصل گوساله‌زایی، افزایش کیستهای تخمدانی و ورم پستان می‌گردد (۴،۱۴،۱۶). گله‌های با مشکل کتوز اولیه شیرداری بیش از ۸ درصد به افزایش رخداد جابه‌جایی شیردان گرایش داشته‌اند (۵). منابع علمی استراتژی‌های متفاوتی را در دوره انتقال برای بهبودی سلامت و تولید در گاوهای شیری بیان می‌نمایند. از آن جمله استفاده از آزمون‌های پیش‌آگهی دهنده (متابولیک پروفایل) می‌باشد که برای اولین بار در ۱۹۶۰ در انگلستان مطرح گردید (۱۶،۱۱).

بررسی میزان NEFA در جریان خون دو گروه کنترل و درمان نشان داد که عیار سرمی این پارامتر قبل از زایمان در گروه کنترل و درمان با یکدیگر برابر بوده ( $0/1 \pm 0/2 \text{ mEq/L}$ ) و اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (نمودار ۳). میانگین غلظت سرمی NEFA در گاوهای گروه درمان بعد از زایمان  $0/2 \pm 0/6$  بوده و از گروه کنترل ( $0/2 \pm 0/8$ ) پائین تر می‌باشد، اما آزمون آماری تی - استودنت اختلاف معنی‌داری را بین دو گروه نشان نداد. همچنین نتایج حاصل از تجویز محلول حاوی املاح معدنی (کلسیم، فسفر و منیزیم) و آلی (پروپیلن گلیکول و نیاسین) در گاوهای شیری تازه‌زا در تحقیق حاضر نشان می‌دهد که عیار سرمی BHBA در گاوهای گروه درمان از  $60 \pm 480 \mu\text{mol/L}$  در قبل از زایمان به میزان  $430 \pm 780 \mu\text{mol/L}$  پس از زایمان افزایش یافته است (نمودار ۲). در مقابل میانگین عیار سرمی BHBA در گاوهای گروه کنترل (که پس از زایمان هیچگونه مکملی را دریافت ننموده بودند) قبل از زایمان  $50 \pm 430 \mu\text{mol/L}$  و پس از زایمان  $640 \pm 1130 \mu\text{mol/L}$  بود (نمودار ۲). انجام آزمون آماری تی استودنت هیچگونه اختلاف معنی‌داری را بین میانگین غلظت سرمی BHBA در گاوهای دو گروه قبل از زایمان و نیز پس از زایمان نشان نداد.

تست‌های متابولیک استراتژیک که جهت مانیتورینگ گاوهای



## References

- Armentano, L.E., Grummer, R.R., Bertics, S.J., Skaar, T.C., Donkin, S.S. (1991) Effects of energy balance on hepatic capacity for oleate and propionate metabolism and triglyceride secretion. *J. Dairy Sci.* 74: 132- 139.
- Brindle, N.P., Zammit, V.A., Pogson, C.I. (1985) Regulation of carnitine palmitolytransferase activity by manolyl- CoA in mitochondria from sheep liver, a tissue with low capacity for fatty acid synthesis. *Biochem. J.* 232: 177- 182.
- Christopher, K., Reynold, K., Vaughn, A., Grummer, R., Bertics, S.J. (1993) effect of prepartum propylene glycol administration on periparturient fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76:2931- 2939.
- Cook, N., Oetzel, G., Nordlund, K. (2006) Modern techniques for monitoring high-producing dairy cows 1. Principles of herd-level diagnoses. In *Practice.* 28: 510- 515.
- Cook, N., Oetzel, G., Nordlund, K. (2006) Modern techniques for monitoring high-producing dairy cows 2. Practical applications. In *Practice.* 28: 598- 603.
- Coles, E. (1986) *Veterinary clinical pathology.* (4<sup>th</sup> ed.) W. B. Saunders Company. 232- 233.
- Divers, T.J., Peek, S.F. (2008) *Rebhum's diseases of dairy cattle.* (2<sup>th</sup> ed.) Saunders Elsevier publishing. Philadelphia, USA.
- Drackley, J.K., Beitz, D.C., Richard, M.J., Young, J.W. (1992) Metabolic changes in dairy cows with ketonemia in response to feed restriction and dietary 1,3 butandiol. *J. Dairy Sci.* 75:1622.
- Durand, D., Martinaud, M., Gruffat, D., Leplaix-Charalat, L., Robert, J.C., Chilliard, Y., Bauchart, D. (1994) Plasma and hepatic lipids and lipoproteins in the underfed high- yielding dairy cow during early lactation. *Ann. Zootech. (Paris)* 43:465.
- Duffield, T., Kelton, D.F., Leslie, K.E., Lissemore, K., Lumsden, J.H. (1997) Use of test day milk fat and milk protein to predict subclinical ketosis in Ontario dairy cattle. *Can. Vet. J.* 38:713- 718.
- Dirksen, G., Breitner, W. (1993) a new quick test for semiquantitative determination of beta-hydroxybutyric acid in bovine milk. *J. Vet. Med. Ser. A.* 40:779- 784.
- Hutjens, M.F. (1992) Niacin as an inhibitor of liolysis. *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.* 81: 525.
- Dyk, P.B., Emery, R.S., Liesman, J.L., Bucholtz, H.F., Vande Haar, M.J. (1995) Prepartum Non-esterified fatty acids in plasma are higher in cows developing periparturient health problems. *J. Dairy Sci.* 78:264.
- Knapp, J.R., Baldwin, R.L. (1990) Regulation of ketogenesis in dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 68:522.
- Mitruka, B.M., Rawnsley, H.M. (1985) *Clinical, Biochemical and Hematological Reference Values in Normal Experimental Animal and Normal Humans.* (2<sup>th</sup> ed.) Masson publishing. Mishawaka, USA.
- Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W., Constable, P.D. (2007) *Production diseases.* In: *Veterinary Medicine, Saunders, Philadelphia. USA.* p. 1661- 1667, 1613- 1626.
- Van den top, A.M., Wensing, T., Geelen, M.J.H., Wentink, G.H., Vant klooster, A.T., Beynen, A.C. (1995) Time trends of plasma lipids and enzyme synthesizing hepatic triacylglycerol during postpartum development of fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78: 22008-2220.



# THE EFFECTS OF ORAL ADMINISTRATION OF SOLUTION CONTAINING MINERALS AND ORGANIC SUBSTANCES IN PARTURIENT DAIRY COWS AND THE PREVENTION OF MINERAL DEFICIENCY AND NEGATIVE ENERGY BALANCE

Lotfollahzadeh, S.<sup>1\*</sup>, Abil, M.<sup>2</sup>, Alavi, S.M.<sup>2</sup>, Mokhber Dezfouli, M.R.<sup>1</sup>, Moosakhani, F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran.

<sup>2</sup>DVM, Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Islamic azad University, Garmsar Branch, Garmsar- Iran.

<sup>3</sup>Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic azad University, Karaj Branch, Karaj- Iran.

(Received 29 January 2011 , Accepted 8 July 2011)

---

## Abstract:

Negative energy balance and mineral deficiency are the most important metabolic disorders in fresh dairy cows. In order to evaluate the effect of the feeding of solution (LICVITE®) containing minerals (calcium, phosphorus and magnesium) and organic substances (propylene glycol and niacin) in parturient dairy cows, 30 cows were examined in a dairy farm with 500 milking dairy cows. 500 ml of Licvite syrup was fed to 15 dairy cows one hour post partum, and once again 14 hours after calving (treatment group). Fifteen parturient dairy cows, almost at the same physical situation as the treatment group, did not receive any substances after calving and were chosen as the control group. Jugular blood samples were taken from two groups as follow: 12- 15 days before parturition; 14 and 24 hours after calving; and, 10 days after parturition. Analysis of sera showed that the mean serum concentration of calcium in the treatment group at 24 hours after parturition, and mean serum concentration of phosphorous in all the measured times after parturition, were significantly higher than the control group ( $p < 0.05$ ). After parturition it was noticed that there was a decreased level of BHBA and NEFA in the cows in the treatment group. The differences, however, were not statistically significant. The results of present study showed that oral administration of a solution containing mineral and organic substances ,to dairy cows during the first day after parturition, had a very significant effect on the prevention of subclinical mineral deficiency and the negative energy balance.

**Key words:** oral administration, minerals, organic substances, dairy cattle, transition period.

\*Corresponding author's email: samadz@yahoo.com, Tel: 021-66974423, Fax: 021-66279080

