

مطالعه غلظت خونی پس از زایش اسید بتا هیدروکسی بوتیریک در گاوهای شیری و ارتباط آن با بیماری‌های حول و حوش زایمان: مطالعه میدانی در استان قم

صمد لطف اله زاده* محمد رضا محبی

گروه داخلی دامهای بزرگ، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران-ایران

(دریافت مقاله: ۶ آبان ماه ۱۳۹۱، پذیرش نهایی: ۲۰ اسفند ماه ۱۳۹۱)

چکیده

زمینه مطالعه: بالانس منفی انرژی در طی روزهای ابتدایی پس از زایمان در گاوهای شیری به عنوان یکی از مهمترین عوامل چالش برانگیز محسوب می‌شود و بیشترین بیماریهای متابولیک و تولید مثلی نیز تحت تأثیر رویدادهای همین زمان اتفاق می‌افتند. **هدف:** تعیین میزان رخداد هایپرکتونمیا در گاوهای شیری تازه زاد رقم و ارتباط آن با بیماریهای حول و حوش زایمان. **روش کار:** ۲۰۷ رأس گاو شیری در طی ۸ هفته ابتدایی پس از زایمان در گاو داری های شیری استان قم تحت بررسی قرار گرفتند، و عیار سرمی بتا هیدروکسی بوتیرات (BHBA) در آنها طی ۲ تا ۴ هفته ابتدایی پس از زایمان اندازه گیری شد. تمامی گاوها مورد معاینه بالینی قرار گرفته و هر گونه بیماری در آنها طی دو ماه ابتدایی پس از زایمان ثبت می‌گردید. **نتایج:** بیماریهای ثبت شده پس از زایمان در این گاوها شامل موارد زیر بود: جفت ماندگی ۲۰ رأس (۹/۵۶٪)، متريت ۲ رأس (۰/۹۵٪)، تب شیر ۳ رأس (۱/۴۴٪)، لنگش ۱ رأس (۰/۴۷٪)، کتوز بالینی ۲ رأس (۰/۹۵٪)، ورم پستان ۳ رأس (۱/۴۴٪)، لیپیدوز کبدی ۱ رأس (۰/۴۷٪)، و جابه جایی شیردان ۲ رأس (۰/۹۵٪). تعداد زایمان، وزن گوساله‌های متولد شده و دوره باز قبلی در گاوهایی که غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات خون آنها بیشتر از ۱ mmol/L بود به طور معنی داری در مقایسه با گاوهایی که عیار خونی بتا هیدروکسی بوتیرات کمتر از ۱ mmol/L داشتند متفاوت بود ($p < 0.05$). ۵۵/۱۷٪ از گاوهای با غلظت سرمی بالاتر از ۱ mmol/L با بیماریهای پس از زایمان درگیر بودند در مقایسه با ۶/۸٪ از گاوهای با عیار سرمی کمتر از ۱ mmol/L و تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی دار بود ($p < 0.05$). **نتیجه گیری نهایی:** نتایج حاصل از مطالعه فوق نشان می‌دهد که هایپرکتونمیا پس از زایمان در گاوهای شیری شهرستان قم وجود دارد که البته ارتباط معنی داری با بیماریهای حول و حوش زایمان دارد.

واژه‌های کلیدی: کتوز تحت بالینی، بیماریهای حول و حوش زایمان، بتا هیدروکسی بوتیرات، گاو شیری

منجر به کتوز شود (۳). کتوز بالینی به طور متوسط می‌تواند منجر به از دست رفتن تولید به میزان ۲۵٪ شود (۱۸، ۲۳). حتی در کتوز تحت بالینی نیز ۱ kg تا ۱/۵ در روز کاهش در تولید شیر وجود دارد (۳). اندازه‌گیری بتا هیدروکسی بوتیرات سرم در گاوهای شیری در هفته اول پس از زایمان جهت بررسی بالانس منفی انرژی و به خصوص پایش کتوز تحت بالینی و جابه جایی شیردان بسیار مفید می‌باشد. میزان طبیعی BHBA کمتر از ۱ mmol/L می‌باشد و آستانه خطر آن برای کتوز تحت بالینی ۱/۴ mmol/L تعیین گردیده است (۲۲، ۲۳).

در صورتی که میزان فراخوانی اسیدهای چرب غیر استریفیه از بافتهای چربی از متابولیزاسیون آنها در کبد بیشتر باشد، سندرم لیپیدوز کبدی یا کبد چرب حادث شده که این بیماری در نهایت به افزایش زمان بهبودی سایر اختلالات، افزایش رخداد اختلالات سلامتی بدنی و نارسایی کبدی می‌گردد (۸). ریسک ابتلا به بسیاری از بیماریها در گاوهای شیری طی دوره ابتدای شیرواری در وضعیت افزایش می‌باشد. گاوهای دوره قبل از زایمان متحمل دوره‌ای از کاهش ایمنی می‌شوند. اختلال ایمنی دارای دامنه وسیعی است و فعالیت‌های متعددی را در سلول‌های متفاوتی تحت تأثیر قرار می‌دهد و حداقل از ۳ هفته قبل از گوساله‌زایی تا حدود ۳ هفته بعد از گوساله‌زایی به طول می‌انجامد. کاهش ایمنی در این دوره

مقدمه

بالانس انرژی شامل تعادل بین انرژی ورودی و انرژی مصرفی (انرژی نگهداری دام و انرژی ای که صرف تولید می‌شود مانند شیر، گوشت، تولید مثل و...) می‌باشد (۲۰). در طول زندگی گاو شیری زمان‌هایی از کمبود انرژی وجود دارد که می‌تواند منجر به محدودیت در تولید شیر، کاهش بازدهی تولید مثلی و یا حتی بروز سایر بیماریها گردد. بالانس منفی انرژی فقط منحصر به گاو شیری نمی‌باشد، اکثر پستانداران ماده پس از زایمان یک عدم تعادل انرژی را شبیه به گاو شیری تجربه می‌کنند و در حقیقت شدت این عدم بالانس در گاو شیری در مقایسه با تعداد زیادی از سایر گونه‌ها کاملاً ناچیز می‌باشد (۴). به طور طبیعی در ۳ هفته اول شیرواری یک افزایش شدید در میزان تولید شیر وجود دارد در حالیکه روند دریافت ماده خشک غذایی در این زمان با سرعت کمتری افزایش می‌یابد و لذا برآیند این دو منجر به بالانس منفی انرژی در این دوره زمانی می‌گردد (۱۹). حیوان تلاش خود را برای تامین نیازهای تولید شیر با فراخوانی ذخایر چربی انجام می‌دهد. آزاد سازی اسیدهای چرب آزاد منجر به تولید میزان زیادی اجسام کتون از جمله استون، استواستات و بتا هیدروکسی بوتیرات (BHB) می‌گردد (۱۷). تجمع این مواد در جریان خون می‌تواند



بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده استفاده گردید. حساسیت و ویژگی دستگاه مورد استفاده جهت اندازه‌گیری BHBA در خون کامل گاو در مطالعه‌ای ۱۰۰٪ (۱۵) و در مطالعه دیگری به ترتیب ۹۰ و ۹۸٪ محاسبه گردیده است (۲۶). لذا اندازه‌گیری کلیه نمونه‌های اخذ شده در سطح فارم و بلافاصله پس از نمونه‌گیری و با کمک نوارهای مخصوص و معرف‌های کنترل کیفیت همراه دستگاه انجام گردید. دستگاه مورد استفاده در این تحقیق BHBA خون را با روش الکتروشیمیایی آنزیم (enzyme-based) اندازه‌گیری می‌نمود. به طور خلاصه هنگامی که نمونه‌ی خون بانوار کتون تماس پیدا می‌کند، BHBA خون با مواد شیمیایی موجود در نوار واکنش داده و جریان الکتریکی کوچکی ایجاد می‌کند. این جریان الکتریکی اندازه‌گیری شده و توسط یک حسگر نمایش داده می‌شود. اندازه‌ی جریان الکتریکی به میزان BHBA خون بستگی دارد. کلیه بیمار بهای ثبت شده در مطالعه حاضر یا توسط نویسندگان و یا دامپزشک مجرب در محل دامداری تشخیص داده می‌شد.

ارزیابی آماری: در این مطالعه از نرم افزار SPSS برای تحلیل آماری داده‌ها استفاده گردید. آزمون One sample Kolmogrov-Smirnov جهت تعیین نرمال بودن توزیع مقادیر سرمی BHBA در گاوهای مورد مطالعه استفاده گردید. آزمون Pearson برای بررسی رابطه بین میانگین BHBA در گاوهای مبتلا به انواع بیمار بهای پس از زایمان و گاوهای سالم و غیر بیمار استفاده گردید. ارتباط بین مقادیر سرمی BHBA و انواع بیمار بهای پس از زایمان با استفاده از آزمون مربع کای مورد بررسی و محاسبه قرار گرفت و نیز از آزمون مربع کای برای مقایسه توزیع دام هادرد و گروه دام با عیار BHBA بالاتر و پائین تر از حد آستانه استفاده شد. آزمون Mann-Whitney برای مقایسه روزهای باز در گاوهای با عیار خونی B بالاتر و پائین تر از حد آستانه مورد استفاده قرار گرفت. از آزمون Pearson جهت بررسی ارتباط میان تعداد زایمان در دام‌های مورد مطالعه و مقادیر BHBA استفاده گردید و میزان $p < 0.05$ به عنوان معنی دار بودن اختلاف گروه‌ها در نظر گرفته شد.

نتایج

در گاوهای مورد مطالعه (۲۰۷ رأس) میانگین تولید شیر، تعداد زایمان، وزن گوساله‌های متولد شده در زایمان حاضر، روزهای باز و عیار سرمی بتا هیدروکسی بوتیرات به ترتیب 1090 ± 104 kg، $2/38 \pm 0/18$ ، $40/38 \pm 1/14$ و $101/14 \pm 9/08$ روز و $0/75 \pm 0/12$ mmol/L بود. همچنین ۲۹ رأس از دام‌های مورد مطالعه مبتلا به بیمار بهای مختلف پس از زایمان بودند. بیمار بهای ثبت شده پس از زایمان در گاوهای مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

میانگین تولید شیر، تعداد زایمان و عیار سرمی BHBA در گاوهای مبتلا به بیمار بهای پس از زایمان به ترتیب: $382/84 \pm 104/58$ kg، $0/49$ و $3/37 \pm 1/44$ mmol/L بود. در خصوص گاوهای بدون هر گونه

دارای علل متعددی می‌باشد و به خوبی نیز مشخص نشده است اما به نظر می‌رسد با تغییرات فیزیولوژی مرتبط با زایمان و شروع شیروراری و با فاکتورهای متابولیکی مرتبط با این وقایع ربط داشته باشد. گلوکوکورتیکوئیدها عوامل تضعیف کننده ایمنی هستند و در زمان زایمان افزایش می‌یابند و نقش آنها در تضعیف ایمنی قبل از زایش پذیرفته شده است (۲۳). یکی از دلایل دیگری که بیان می‌شود این است که امکان دارد در بالانس منفی انرژی فعالیت فاگوسیتوز سلول‌های پلی مورفونوکلئورها و ماکروفاژها کاهش یابد. همچنین گاوها در دوره‌ای که در بالانس منفی انرژی قرار دارند نقص در مکانیسم‌های دفاعی دستگاه تولید مثلی خود نشان می‌دهند و افزایش کتون بادی‌های خون در اثر بالانس منفی انرژی یکی از مهمترین فاکتورهایی می‌باشد که منجر به کاهش ایمنی دستگاه تولید مثلی می‌شود (۲۹). در این رابطه ثابت شده است که بیماری‌هایی مثل جفت ماندگی، متريت و آندومتريت رابطه بسیار قوی‌ای با کاهش ایمنی در دوره انتقالی دارند (۱۷).

با توجه به روند رو به رشد احداث دامپروری‌های شیری صنعتی در شهرستان قم و لزوم توجه به علائم ناشی از بالانس منفی انرژی در دوره پس از زایمان که تقریباً مهمترین عامل در افزایش ریسک ابتلا به بیمار بهای پس از زایمان در گاو شیری است مطالعه حاضر به بررسی وقوع این مهم و ارتباط آن با بیمار بهای حول و حوش زایمان در تعدادی از گاوهای شیری دامپروری‌های صنعتی شهرستان قم پرداخته است.

مواد و روش کار

حیوانات: تعداد ۲۰۷ رأس گاو شیری هلشتاین پرتولید (با تولید بیش از ۹۰۰۰ L در سال، ۳۰۵ روز تولید شیر) از ۱۰ گاو داری صنعتی شهرستان قم رود واقع در استان قم در این تحقیق مورد مطالعه قرار گرفتند. تمام گله‌های شیری مورد مطالعه در این تحقیق مجهز به سیستم ثبت سلامت و رکورد بودند لذا در برگه‌های ثبت سوابق داده‌های تولید مثلی شامل تعداد زایش، تاریخ آبستنی، تعداد تلقیح به ازاء آبستنی، دوره باز قبلی و همچنین میزان تولید شیر دوره قبلی، وجود و یا عدم سخت زایی در زایمان حاضر و سایر بیماری‌های پس از زایمان (جفت ماندگی همراه یا بدون علائم عمومی و متريت، کتوز، کبد چرب، تب شیر، جا به جایی شیردان به چپ، ورم پستان، لنگش و سندرم زمین گیری گاو) با استفاده از همین روش‌ها ثبت شده بودند.

نمونه‌گیری: مطالعه حاضر در فاصله زمانی مهرماه ۱۳۸۹ تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۰ انجام شد. در طی این مطالعه نمونه‌های خون از گاوهای شیری که ۲ تا ۴ هفته از زایمان شان گذشته بود، اخذ گردید. برای اجتناب از بروز اثرات پس از مصرف غذا، سعی گردید که نمونه‌های خون ۴ ساعت بعد از مصرف غذا اخذ شوند.

اندازه‌گیری: جهت تعیین غلظت BHBA، نمونه‌های خون اخذ شده از دستگاه پورتابل (Optium xceed (Ireland MediSense® Optium)) و



جدول ۱. بیماریهای ثبت شده پس از زایمان در گاوهای مورد مطالعه.

بیماری‌های بعد از زایمان	تعداد	فرکانس (%)
جفت ماندگی	۲۰	۹/۵۶
متريت سپتیک	۲	۰/۹۵
تب شیر	۳	۱/۴۴
لنگش	۱	۰/۴۷
کتوز بالینی	۲	۰/۹۵
ورم پستان	۳	۱/۴۴
کبد چرب	۱	۰/۴۷
جا به جایی شیردان	۲	۱/۴۴
جمع کل	۳۴	۱۶/۴۲

جدول ۲. میانگین BHBA (mmol/L) سرمی در گروه‌های مختلف بیماریهای پس از زایمان در گاوهای تحت مطالعه.

بیماری‌های بعد از زایمان	تعداد دام	فرکانس (%)	BHBA
بدون بیماری	۱۷۴	۸۳/۷	۰/۵۷
جفت ماندگی	۱۴	۶/۷	۱/۳۷
سخت زایی	۵	۲/۴	۱/۳۴
جفت ماندگی - تب شیر	۴	۱/۹	۱/۷۲
کبد چرب	۱	۰/۵	۳/۵
سندرم گاوزمین گیر	۱	۰/۵	۱/۳
ورم پستان	۳	۱/۴	۰/۵۶
LDA	۲	۱	۴/۵
جفت ماندگی - متريت	۱	۰/۵	۴/۲
کتوز	۲	۱	۱/۰۵
لنگش	۱	۰/۵	۱/۵
جمع کل	۲۰۸	۱۰۰	۰/۷۵

جدول ۳. توزیع گاوهای مورد مطالعه بر اساس عیار سرمی BHBA. آزمون آماری مربع کای ارتباط بین بیماری‌های مختلف بعد از زایمان را با BHBA بالای ۱ معنی دار دانست ($p < 0.05$).

بیماری‌های بعد از زایمان	میزان BHBA (%)		جمع (%)
	بالای ۱	زیر ۱	
بدون بیماری	۷/۲	۷۶/۴	۸۳/۷
جفت ماندگی	۴/۳	۲/۴	۶/۷
سخت زایی	۰/۵	۱/۹	۲/۴
جفت ماندگی - تب شیر	۱	۰/۹	۱/۹
کبد چرب	۰/۵	۰	۰/۵
سندرم گاوزمین گیر	۰/۵	۰	۰/۵
ورم پستان	۰	۱/۴	۱/۴
LDA	۱	۰	۱
جفت ماندگی - متريت	۰/۵	۰	۰/۵
کتوز	۰/۵	۰/۵	۱
لنگش	۰/۵	۰	۰/۵
جمع کل	۱۶/۳	۸۳/۷	۱۰۰

بیماری پس از زایمان مقادیر فوق به ترتیب به شرح زیر بود: $1477/84 \text{ kg}$ $10860 \pm 0.17/13 \pm 2$ و $0.56 \pm 0.11 \text{ mmol/L}$. آزمون‌های آماری نشان دادند که عیار سرمی BHBA در گاوهای مبتلا به بیماریهای مختلف پس از

زایمان به طور معنی داری از گاوهای غیر بیمار بیشتر می باشد ($p < 0.05$). جدول ۲ مقادیر BHBA در دام‌های سالم و دام‌های مبتلا به بیماریهای پس از زایمان در مطالعه حاضر را نشان می دهد. همانگونه که از جدول ۲ مشخص می باشد عیار پس از زایمان BHBA در گاوهای سالم و غیر بیمار از همه کمتر و در گاوهای مبتلا به جا به جایی شیردان به چپ، جفت ماندگی همراه متريت و گاوهای مبتلا به کبد چرب به ترتیب از همه بیشتر بوده است. آزمون آماری اختلاف معنی داری را بین عیار سرمی BHBA در گاوان مبتلا به بیماریهای مختلف پس از زایمان و گاوهای بدون هر گونه بیماری پس از زایمان را یافت ($p = 0.01$).

گاوهای سالم و غیر مبتلا به بیماریهای پس از زایمان و گاوهای مبتلا به هر یک از بیماریهای مختلف پس از زایش در این مطالعه بر اساس اینکه دارای مقادیر BHBA زیر آستانه تعریف شده (1 mmol/L) (۲۴) و یا مقادیر بالاتر از آستانه می باشند به دو گروه تقسیم گردیده و مورد مقایسه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). با استفاده از آزمون آماری مربع کای در دام‌های مبتلا به بیماریهای پس از زایمان نشان داده شد که تعداد گاوهای با عیار سرمی BHBA بالای 1 mmol/L به طور معنی داری بیشتر از گاوهای با عیار سرمی کمتر از 1 mmol/L می باشد ($p < 0.05$).

مقایسه بین گاوهای با عیار BHBA بیشتر از 1 mmol/L و گاوهای با عیار BHBA کمتر از 1 mmol/L از نظر روزهای باز (open days) در جدول ۴ نشان داده شده است. آزمونهای آماری نشان دادند که اختلاف روزهای باز در دو گروه گاوهای با عیار BHBA بیشتر و کمتر از 1 mmol/L معنی دار می باشد ($p < 0.05$). همچنین میانگین تعداد زایش در هر یک از گروه‌های با عیار سرمی BHBA بیشتر و کمتر از 1 mmol/L در این مطالعه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند (جدول ۵). استفاده از آزمونهای آماری نشان داد که تعداد زایش در گاوهایی که عیار سرمی BHBA بیشتر از 1 mmol/L داشتند به طور معنی داری بیشتر از گاوهایی بود که عیار سرمی آنها کمتر از 1 mmol/L بود ($p = 0.000$).

بحث

Duffield دو تست بسیار مفید برای پیش کتوز تحت بالینی را، اندازه‌گیری میزان NEFA سرم پیش از زایش و اندازه گیری BHBA سرم پس از زایش، معرفی می‌کند (۶). آزمون‌هایی که از نظر Oetzel در پیش اختلالات متابولیک در گله مفید و با ارزش شناخته شده‌اند عبارتند از: اندازه‌گیری NEFA خون، BHBA، pH ادرار، pH شکمبه و میزان اوره شیر یا خون (۲۱). در طی مطالعه حاضر اندازه‌گیری عیار سرمی BHBA و گلوکز در گاوهای شیری تازه زاده در دامداری‌های صنعتی اطراف قم به جهت بررسی وضعیت بالانس منفی انرژی طی دوره پس از زایمان در این دامداری‌ها انجام گردید.

در تحقیقی میانگین میزان وقوع بیماری‌های حول و حوش زایمان در ۶۱ گله با تولید شیر بالا به این ترتیب بوده است: تب شیر ۷/۲٪، جابجایی



برابر ۱۹/۳٪ و در ۱/۴ mmol/L برابر ۱۳/۶٪ بوده است (۲).

در طی مطالعه انجام شده در شهرستان قم ۲۱ رأس گاو شیری تازه‌زا (۱۰/۱۴٪) در طی یک ماه اول پس از زایمان دارای عیار سرمی BHBA بالای ۱/۲ mmol/L و ۲۶ رأس (۱۲/۵۶٪) عیار سرمی بیشتر از ۱/۲ mmol/L بودند. با توجه به مطالب ارائه شده در بالا به نظر می‌رسد که شیوع کتوز تحت بالینی و یا به عبارت بهتر بالانس منفی انرژی در گاوهای شیری تازه زایمان کرده در دامداریهای صنعتی شهرستان قم در مقایسه با گزارشات موجود پائین می‌باشد.

کتوز تحت بالینی به عنوان یک ریسک فاکتور برای وقوع بیماریهای پس از زایش محسوب می‌شود و رابطه آن با وقوع جا به جایی شیردان، متريت، ورم پستان و کیست تخمدانی بسیار قوی می‌باشد ولی ثابت ترین رابطه را با وقوع جا به جایی شیردان دارد (۱۸). در مطالعه مشابهی نیز کتوز تحت بالینی در هفته اول و یا دوم پس از زایمان با افزایش ریسک ابتلا به جا به جایی شیردان، متريت، کتوزیز، اندومتريت، افزایش زمان فعال شدن تخمدان، افزایش شدید میزان ورم پستان و تولید کمتر شیر در ابتدای شیرواری در ارتباط می‌باشد (۱۶). در مطالعه حاضر نیز همانگونه که از جدول ۲ و آنالیز داده‌های آن معلوم است ارتباط معنی‌داری بین BHBA بالا و جا به جایی شیردان، جفت ماندگی و متريت وجود داشته و ارتباط بین عیار سرمی BHBA و بیماریهای یاد شده از سایر بیماریها بیشتر بوده است. در مطالعه‌ای Duffield در سال ۱۹۹۸ نشان داد ۱۵٪ گاوهایی که بعد از زایمان کتوز تحت بالینی داشتند (۳۹ رأس از ۲۵۸ رأس) به طور هم‌زمان به ورم پستان نیز مبتلا بودند در مقایسه با گاوهای غیر کتوتیک که فقط ۱۰/۱٪ (۷۰ رأس از ۶۹۳ رأس) از گاوهای غیر کتوتیک در مطالعه فوق درگیر ورم پستان بالینی بودند (۱۰). این رابطه در گاوهای با عیار کتونونی بالای خون در هفته اول بعد از زایمان بزرگ تر بوده است به طوری که ۱۸/۱٪ از گاوهای کتوتیک در هفته اول پس از زایمان ورم پستان بالینی داشته‌اند.

در مطالعه حاضر چنین رابطه‌ای وجود نداشت و میانگین BHBA خون در موارد دام‌های مبتلا به ورم پستان زیر ۱ mmol/L بود (جدول ۲، ۳) و به نظر می‌رسد این اختلاف به دلیل تعداد کم موارد رخداد ورم پستان در این مطالعه باشد (فقط سه مورد ورم پستان ثبت شده است) و یا اینکه در دام‌های مورد مطالعه مبتلا به ورم پستان نقص مدیریتی بهداشتی و سایر عوامل دخیل در بروز ورم پستان از اهمیت بیشتری نسبت به بالانس منفی انرژی دخیل بوده‌اند.

Leblanc و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش کردند که افزایش مقادیر سرمی NEFA و BHBA شانس ابتلا به جا به جایی شیردان را افزایش می‌دهد (۱۸). در مطالعه‌ای دیگر کتوز تحت بالینی ۳ تا ۸ بار شانس ابتلا به جابجایی شیردان را افزایش داد (۹). در مطالعه حاضر میانگین عیار سرمی BHBA در گاوهای درگیر جابجایی شیردان به چپ ۴/۵ mmol/L و بسیار بیشتر از عیار طبیعی تعریف شده در نوع گاو می‌باشد (جدول ۲) البته این موضوع که بالاتر بودن عیار سرمی در این دسته از گاوها ناشی از

جدول ۴. میانگین روزهای باز در دام‌های دارای BHBA کمتر و بیشتر از ۱ mmol/L. $p < 0.05$ *

گروه	تعداد	فراوانی (%)	میانگین روزهای باز
BHBA بیشتر از ۱	۲۹	۲۰/۷	۱۳۱/۵*
BHBA کمتر از ۱	۱۱۱	۷۹/۳	۹۳/۱۹
جمع	۱۴۰	۱۰۰	۱۰۱/۱

جدول ۵. میانگین تعداد زایمان در دو گروه گاوهای دارای عیار سرمی BHBA کمتر و بیشتر از ۱ mmol/L. $p < 0.05$ *

گروه	تعداد دام	درصد دام (%)	میانگین زایمان
BHBA بیشتر از ۱	۳۴	۱۶/۳	۳/۲۸*
BHBA کمتر از ۱	۱۷۴	۸۳/۷	۲/۱۹
جمع	۲۰۸	۱۰۰	۲/۳۸

جدول ۶. میانگین تولید شیر (kg) در زایش قبلی در دو گروه BHBA بیشتر و کمتر از ۱ mmol/L.

گروه	تعداد دام	درصد دام (%)	میانگین تولید شیر
BHBA زیر ۱	۱۱۰	۷۹/۱	۱۰۵۴۹/۸۳
BHBA بالای ۱	۲۹	۲۰/۹	۱۰۶۱۰/۶۸
جمع	۱۳۹	۱۰۰	۱۰۵۶۲/۶۸

شیردان ۳/۳٪، کتوز ۳/۷٪، جفت ماندگی ۹٪ و متريت ۱۲/۸٪ (۱۳). در مطالعه حاضر میزان وقوع تب شیر ۱/۴٪، جابجایی شیردان نیز ۱/۴٪، کتوز بالینی ۱٪، جفت ماندگی ۹/۵٪، متريت سپتیک ۱٪، ورم پستان ۱/۴٪ و بوده است. با مقایسه آمار بین دو تحقیق به نظر می‌رسد که به استثناء جفت ماندگی کلیه بیماریهای پس از زایمان در گاوهای مورد مطالعه در شهرستان قم از نرخ کمتری در مقایسه با مطالعات مشابه برخوردار بوده است. البته در مطالعه دیگری که توسط تیا بانگ صورت گرفته میزان وقوع جفت ماندگی ۱۴٪ بیان شده است که در مقایسه با مطالعه حاضر بیشتر می‌باشد (۲۴).

در مطالعات مختلف ریت شیوع کتوز تحت بالینی برای گله‌های گاو شیری بسیار متنوع می‌باشد به طوری که گزارشات اعلام شده برای هایپرکتونمیا در گاو طی دو ماه بعد از زایش اعدادی بین ۸/۹ تا ۳۴٪ می‌باشد (۵).

در مطالعه انجام گرفته در شهرستان قم ۱۶/۳٪ از گاوهای تازه‌زایمان کرده مورد نمونه‌برداری دارای BHBA بالای ۱ mmol/L بوده‌اند (جدول ۳) و از این نظر شیوع هایپرکتونمیا یا کتوز تحت بالینی در شهرستان قم در رنج تعریف شده برای سایر مطالعات بوده است.

در گزارشی وقوع کتوز تحت بالینی در ۹ هفته اول شیرواری در ۵۰۷ رأس گاو در مان نشده از ۲۵ گله هلشتاین شیری با نقطه برش ۱/۲ mmol/L برابر ۵۹٪ و با نقطه برش ۱/۴ mmol/L برابر با ۴۳٪ بوده است (۷). در مطالعه دیگری شیوع کتوز تحت بالینی با در نظر گرفتن غلظت BHBA، در نقطه برش ۱ mmol/L برابر ۳۰/۷٪، و برای نقطه برش ۱/۲ mmol/L



میانگین BHBA خون آنها بیش از ۱ mmol/L بوده است میانگین زایش برابر ۳/۳۸ داشته و گاوهایی که میانگین BHBA خون آنها کمتر از ۱ mmol/L بوده میانگین زایششان برابر ۲/۱۹ بوده است و اختلاف دو گروه معنی دار بود.

نتایج حاصل از مطالعه فوق نشان می دهد که هایپرکتونمیا پس از زایمان در گاوهای شیری شهرستان قم وجود دارد اما در مقایسه با موارد گزارش شده کتوز تحت بالینی در سایر نقاط از وقوع کمتری برخوردار است و با وجود ارتباط معنی دار آن با بیماریهای حول و حوش زایمان به جز موارد جفت ماندگی سایر بیماریهای پس از زایمان وابسته به بالانس منفی انرژی نیز در گاوداریهای صنعتی شهرستان قم نیز از وقوع کمتری نسبت به سایر مطالعات در نقاط دیگر برخوردار است. لازم به ذکر است که مطالعه حاضر در دوره زمانی و در جمعیت محدودی از گاوهای شیری صورت پذیرفته است و برای تعمیم نتایج نیاز به مطالعات وسیعتر و اندازه گیری میزان دریافت ماده خشک روزانه قبل و پس از زایمان در گاوداری های شیری می باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از معاونت پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران و دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی گرمسار که در به انجام رسانیدن این پژوهش همکاری فراوان نمودند تقدیر و تشکر می نمایند.

References

1. Andersson, L. (1988) Subclinical ketosis in dairy cows. In: *Metabolic diseases of ruminant*. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 4: 233-238.
2. Borchardt, S., Staufienbiel, R. (2012) Evaluation of the use of nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate concentrations in pooled serum samples for herd-based detection of subclinical ketosis in dairy cows during the first week after parturition. *J Am Vet Med Assoc*. 15: 1003-1011.
3. Britt, J.H. (1992) Impacts of early postpartum metabolism on follicular development and fertility. *Bovine Pract*. 24: 39-43.
4. Collier, R.J., Baumgard, L.H., Lock, A.L., Bauman, D.E. (2005) Physiological limitations, nutrient partitioning. In: *Yields of Farmed Species: Constraints and Opportunities in the 21st Century*. Sylvester- Bradley, R., Wiseman, J. (eds.). Nottingham University press, Nottingham, UK. p. 351-377.

کتوز اولیه قبلی و یا کتوز ثانویه ناشی از گرسنگی است بر ما معلوم نیست. در مطالعه ای فاکتورهای خونی گاوهای دارای جفت ماندگی و گاوهایی که از نظر کلینیکی سالم بودند مورد مقایسه قرار گرفتند (۲۵). در طی مطالعه فوق در گاوهای مبتلا به جفت ماندگی عبار سرمی BHBA و NEFA به طور معنی داری از گاوهای گروه کنترل بیشتر بود (۲۵) در مطالعه صورت گرفته حاضر میانگین عبار BHBA در گاوهای مبتلا به جفت ماندگی ۱/۳۷ mmol/L در حالی که در گروه گاوهای سالم ۰/۵۷ mmol/L بود و اختلاف بین دو گروه معنی دار بود ($p < 0.05$). به طور کلی یک توافق نظر در خصوص رابطه منفی بین افزایش BHBA خون و میزان تولید شیر وجود دارد (۷). هر چند که گزارشات متناقضی در این خصوص وجود دارد ولی در مطالعه ای موارد مثبت تست کتون بادی شیر منجر به کاهش ۱ kg تا ۱/۴ شیر در روز بوده است که برابر با ۴/۴ تا ۶/۶٪ از میانگین شیر تولیدی در روز بوده است (۵). نشان داده شده است که گاوهایی که غلظت BHBA خون آنها بیش از ۱ mmol/L بوده است به طور میانگین ۳۹۳ kg کاهش در تولید شیر ۳۰۵ روزه خود داشته اند (۲۲). در مطالعه دیگری Kaupinen در سال ۱۹۸۴ یک رابطه مثبت معنی داری بین غلظت BHBA خون و میزان تولید شیر نشان داد و بیان کرد که گاوهای با کتوز تحت بالینی به طور معنی داری میزان تولید شیر بالاتری نسبت به گاوهای غیر کتوتیک دارند که ممکن است نشان دهنده این مسئله باشد که تولید بالای شیر، گاوهارا در ریسک بالای ابتلا به کتوز تحت بالینی قرار می دهد (۱۳).

Andersson یک رابطه معنی داری بین شیوع گله ای افزایش کتوز بادی خون و افزایش زمان زایش تا اولین تلقیح و همچنین افزایش زمان زایش تا آخرین تلقیح منجر به آبستنی را نشان داد (۱). Whitaker در سال ۱۹۹۳ نیز ثابت کرد که در ۱۴ روز ابتدایی پس از زایمان در گاوهای با سطح انرژی بهتر زمان گوساله زایی تا آبستنی و همچنین میزان تلقیح به ازای آبستنی کاهش می یابد (۲۸). همچنین در تحقیقی مشابه Walsh در سال ۲۰۰۷ نشان داد که تعداد تلقیح به ازای آبستنی در گاوهایی که غلظت BHBA خون آنها در دو هفته پس از زایش بیش از ۱/۴ mmol/L باشد، ۵۰٪ افزایش میابد (۲۷).

در مطالعه حاضر مقایسه بین روزهای باز دوره قبلی و BHBA در دوره حاضر صورت گرفته که در مقالات مختلف چنین مقایسه ای دیده نشده است. آنالیز آماری در این خصوص نشان داد که میانگین روزهای باز در آن دسته از گاوهایی که میانگین BHBA خون آنها بالای ۱ mmol/L بوده است برابر ۱۳۱/۵ روز و در گروهی که میانگین BHBA خون آنها زیر ۱ mmol/L بوده است ۹۳/۱۹ روز بود و آنالیز آماری معنی دار بودن این اختلاف را نشان داد ($p < 0.05$).

Friggens بیان می کند که بسیج شدن اسید چرب در گاوهای شکم اول به مراتب از گاوهای شکم دوم و شکم سوم کمتر می باشد (۱۰). ولی در مطالعه دیگر هیچ تفاوت معنی داری بین گاوهای شکم اول و شکم دوم در مورد درگیری با کتوز مشاهده نگردید (۱۴). در تحقیق حاضر نیز گاوهایی که



5. Dohoo, I.R, Martin, S.W. (1984) Subclinical ketosis: Prevalence & associated with production & disease. *Can J Com Med.* 48: 1-5.
6. Duffield, T. (2000) Subclinical ketosis in lactating dairy cattle: Metabolic disorders of ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 16: 231-253.
7. Duffield, T. (2006) Minimizing subclinical metabolic diseases in dairy cows. *Adv Dairy Tech.* 18: 43-55.
8. 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.
9. Duffield, T., Lissemore, K.D., McBride, B.W., Leslie, K.E. (2009) Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. *J Dairy Sci.* 72: 321- 328.
10. Duffield, T., Sandals, D., Leslie, K.E., Lissemore, K., McBride, B.W. (1998) Effect of prepartum administration of monensin in a controlled release capsule on postpartum energy indicators in lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 81: 2354- 2359.
11. Friggens, N.C., Berg, P., Theilgaard, P. (2007) Breed and parity effects on energy balance profiles through lactation: Evidence of genetically driven body energy change. *J Dairy Sci.* 90: 5291-5305.
12. Jordan, E.R., Fourdraine, R.H. (1993) Characterization of the management practices of the top milk producing herds in the country. *J Dairy Sci.* 76: 3247-3256.
13. Kauppinen, K. (1984) Annual milk yield reproduction performance of ketotic and non ketotic cows. *Vet Med.* 31: 694-704.
14. Kocako, O., Ekiz, B. (2006) Effects of left displaced abomasum, ketosis and digestive disorders on milk yield in dairy cows. *Bulg J Vet Med.* 9: 273-280.
15. Kupczynski, R., Cupok, A. (2007) Sensitivity and specificity of various tests determining β - hydroxybutyrate acid in diagnosis of ketosis in cows. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities.* 10: 15- 19.
16. Leblanc, S. (2010) Health in the transition period and reproductive performance. *Adv Dairy Tech.* 22: 97-110.
17. Leblanc, S. (2010) Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *J Rep Dev.* 56: 529-535.
18. Leblanc, S., Duffield, T. (2005) Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *J Dairy Sci.* 88: 159-170.
19. Leslie, K., Duffield, T., LeBlance, S. (2003) Monitoring and managing energy balance in the transition dairy cows. *J Dairy Sci.* 86: 101-107.
20. McGuire, M.A., Theurer, M., Vicini, J.L., Crooker, B. (2004) Controlling Energy Balance in Early Lactation. *Adv Dairy Tech.* 16: 241-252.
21. Oetzel, G.R. (2004) Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 20: 651-74.
22. Ospina, P.A., Nydam, D.V., Stokol, T., Overton T.R. (2010) Evolution of nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases. *J Dairy Sci.* 93: 546-554.
23. Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W., Constable, P.D. (2007) *Veterinary Medicine: A text book of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats.* WB Saunders Co. Philadelphia, USA.
24. Tai-Young, H., Young-Hun, J., Seog-Jin, K., Chang Yong, C. (2011) The impact of the duration of retained placenta on postpartum diseases and culling rates in dairy cow. *Korean J Vet Res.* 51: 233-237.
25. Turan, C., Aydin, I., Cingi, C.C., Yilmaz, O. (2011) Serum non-esterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate in dairy cows with retained placenta. *Pak Vet J.* 31: 341-344.
26. Voyvoda, H., Erdogan, H. (2010) Use a hand-held instrument for detecting cows subclinical ketosis (abstract). *Res Vet Sci.* 89: 344- 351.
27. Walsh, R.B., Walton, J.S., Kelton, D.F., LeBlanc, S.J., Leslie, K.E., Duffield, T.F. (2007) The effect of subclinical ketosis in early lactation on reproductive performance of postpartum dairy cows. *J Dairy Sci.* 90: 2788-2796.



28. Whitaker, D.A., Smith, E.J., Kelly, J.M. (1993) Some effects of nutrition and management on the fertility of dairy cattle. *Vet Rec.* 133: 61-64.
29. Witaya Suriyasathaporn, Heuer, C., Noordhuizen-Stassen, E.N., Schukken, Y.H. (2000) Hyper-ketonemia and the impairment of udder defense: a review. *Vet Res.* 31: 397-412.



Relationship between post parturition serum β -hydroxy butyric acid concentrations and periparturition diseases in dairy cows: a provincial study in Qom

Lotfollahzadeh, S. *, Mohebi, M.R.

Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran

(Received 24 October 2012 , Accepted 10 March 2013)

Abstract:

BACKGROUND: Negative energy balance (NEB) during first days of calving can cause metabolic and reproductive diseases in dairy cows. **OBJECTIVES:** To evaluate the prevalence of hyperketonemias and its relationship with periparturient diseases in dairy cows of the Qom province, Iran. **METHODS:** Two hundred and seven cows were being investigated over 2- 4 weeks after parturition in dairy farms of Qom. Serum levels of β -hydroxy butyric acid (BHBA) concentrations of blood were measured to evaluate subclinical ketosis. All cows were clinically examined and any diseases which have been occurred during early two months after birth values were analyzed using Chi- square and Mann- Whitney U tests to compare mean values of serum BHBA concentrations in different groups and Pearson test for finding any relationship between groups. **RESULTS:** Cows showed retained placenta (n= 20, 9.56%), metritis (n= 2, 0.95%), milk fever (n= 3, 1.44%), laminitis (n= 1, 0.47%), clinical ketosis (n= 2, 0.95%), mastitis (n= 3, 1.44%), hepatic lipidosis (n= 1, 0.47%) and left displacement of abomasums (LDA) (n= 2, 0.95%). Parturition number, live bodyweight of newborn calves and previous open days in cows with higher than 1 mmol/L BHBA concentrations, were significantly greater than those cows with BHBA concentration lower than 1 mmol/L ($p < 0.05$). While 55.17% of the cows with higher than 1 mmol/L BHBA concentration showed different post parturition diseases, 6.8% cows with lower than 1 mmol/L BHBA concentrations have been involved with such diseases. In this respect, two groups showed significant difference ($p < 0.05$). **CONCLUSIONS:** Since periparturient diseases of dairy cows shows significant relationship with hyperketonemia, both condition should be considered in veterinary care.

Key words: negative energy balance, periparturient diseases, BHBA, dairy cow

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Mean values of milk yield, parity number, newborn calves weight, BHBA (mmol/L) and glucose (mg/dl) in studied cows (Mean \pm SE).

Table 2. Mean values of studied parameters in cows with and without periparturient diseases (Mean \pm SE).

Table 3. Mean serum value of BHBA (mmol/L) in cows with different periparturition diseases (Mean \pm SE).

Table 4. Distribution of studied cows on the basis of serum BHBA (mmol/L) concentration.

Table 5. Mean value of BHBA (mmol/L) in cows with and without periparturition diseases during previous lactation.

Table 6. Mean open days in cows with different serum BHBA concentrations; below and higher than 1 mmol/L.

