

بررسی فراوانی کتوز تحت‌بالینی در تعدادی از گاوداری‌های صنعتی استان کرمانشاه

علی قشقای^۱، زهرا نیکوصفت^{۱*}

۱- استادیار، گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

(دریافت مقاله: ۹۲/۷/۲۳ پذیرش نهایی: ۹۲/۱۰/۴)

چکیده

کتوز تحت بالینی اختلال متابولیسمی در متابولیسم انرژی گاوهای پر تولید بوده که بدون نشانه‌های بالینی آشکار، اکثر گاوهای شیری را مبتلا می‌سازد. این اختلال منجر به تجمع چربی و اجسام کتون از جمله بتا هیدروکسی بوتیرات در سرم و بافت کبد می‌شود. کاهش تولید، کاهش پروتئین شیر، کاهش سطح باروری در گله، تعداد زیاد گاوهای درگیر و مخارج هنگفت درمان اهمیت اقتصادی این بیماری را بیشتر آشکار می‌سازد. با توجه به اینکه اطلاعاتی در خصوص میزان شیوع این اختلال متابولیسمی در گاوداری‌های استان کرمانشاه در دست نیست، بی‌شک میزان خسارات اقتصادی آن متصور نخواهد بود. لذا به عنوان اولین گام در مطالعه وضعیت این بیماری در استان کرمانشاه، بررسی میزان شیوع آن در تعدادی از گاوداری‌های صنعتی هدف این پژوهش قرار گرفت. مطالعه در تعدادی از گاوداری‌های صنعتی استان کرمانشاه بر روی ۱۰۰ رأس گاو، که در هفته ۳-۴ پس از زایش بودند، انجام پذیرفت. پس از خونگیری از ورید وداجی گاوها، نمونه‌های خون در لوله‌های فاقد ماده ضدانعقاد در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از جداسازی سرم، با استفاده از کیت اندازه‌گیری به روش آنزیمی در دستگاه اتوالایزر میزان بتا هیدروکسی بوتیرات سرم اندازه‌گیری و مقادیر بالاتر از ۱۴۰۰ میلی مول در لیتر بعنوان مثبت تلقی گردید. از مجموع ۱۰۰ رأس دام تحت بررسی، بتا هیدروکسی بوتیرات در سرم ۱۳ رأس از آنها (۱۳ درصد) بالاتر از ۱۴۰۰ بود. نتایج این پژوهش نشان داد که شیوع کتوز تحت بالینی در گاوداری‌های استان کرمانشاه در حد قابل توجه بوده و در گاوداری‌های مختلف بر اساس فاکتورهای مدیریتی گله مانند جیره غذایی و نیز عواملی نظیر مقدار رکورد شیر و تعداد زایش متفاوت می‌باشد.

واژگان کلیدی: کتوز تحت‌بالینی، گاوداری‌های کرمانشاه، بتا هیدروکسی بوتیرات

مقدمه

بتا هیدروکسی بوتیرات (β -Hydroxybutyrate = BHB) در سرم و بافت کبد می‌شود (Kalaitzakis, et al., 2007, Ohgi, et al., 2005). کتوز یکی از بیماری‌های مهم در نشخوارکنندگان است که در گاو به دو شکل درمانگاهی و تحت درمانگاهی

کتوز تحت بالینی اختلال متابولیسمی در متابولیسم انرژی گاوهای پر تولید بوده که بدون نشانه‌های بالینی آشکار، اکثر گاوهای شیری را مبتلا می‌سازد. این اختلال منجر به تجمع چربی و کتون بادی‌ها از جمله

*- پست الکترونیکی نویسنده مسئول: yaldanikousefat@gmail.com

متصور نباشد. لذا برای برآورد خسارات اقتصادی، ابتدا لازم است که در رابطه با میزان شیوع کتوز تحت‌بالینی در گاوداری‌های استان بررسی‌های لازم به عمل آید که شاید خود نیازمند دستیابی به روش‌های تشخیصی سریع و دقیق‌تر می‌باشد. در گام‌های بعدی می‌توان روی میزان وقوع و زمینه‌های بیماری کار کرد تا بتوان کمکی منطقی و کارساز به دامداران برای بکارگیری روش‌های کنترلی و پیشگیرانه ارائه کرد تا شاید بتوان تاحدودی از خسارات اقتصادی آشکار و پنهان این بیماری کاست.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه که از فروردین ماه سال ۱۳۹۰ لغایت تیر ۱۳۹۱ انجام گرفت، تعداد ۱۰۰ رأس گاو شیری از ۷ گاوداری صنعتی استان کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفتند. شماره، تعداد دام، میزان تولید، دفعات مراجعه و نوع مدیریت هر یک از این گاوداری‌ها نیز ثبت شد.

ترکیب جیره در دامداری‌های تحت مطالعه بطور کلی شامل یونجه، کلش سیلوی ذرت و کنسانتره (یا با ترکیب تجاری که توسط کارخانه‌های خوراک دام تولید می‌شود و یا بر اساس فرمول‌های ارائه شده از طرف متخصصین امور تغذیه دام و در خود گاوداری ساخته می‌شود) بود.

اکثر این دامداریها بطور روزمره از خدمات دامپزشکی بهره می‌بردند و در همه گله‌ها گاوها سه وعده مورد دوشش قرار می‌گرفتند.

از آنجایی که بر اساس مطالعات انجام شده تاکنون پیک رویداد کتوز تحت‌بالینی عمدتاً در هفته چهارم پس از آغاز شیرواری است، نمونه‌گیری از گاوهایی که در این محدوده زمانی قرار داشتند انجام گرفت. پس از حضور در دامداری و ثبت اطلاعات مربوط به گله، مشخصات تمامی گاوهای دوشا که در فاصله شیردهی ۳ تا ۴ هفته پس از زایش قرار داشتند (۱۰۰ رأس) در

دیده می‌شود. گرچه شکل تحت‌درمانگاهی بیماری کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد، اما فراوانی بیشتری داشته و از اهمیت اقتصادی ویژه‌ای نیز برخوردار است. عمده‌ترین خسارت ناشی از کتوز تحت‌درمانگاهی کاهش تولید شیر است، اما اختلالات تولید مثلی از قبیل کاهش باروری را نیز بدان نسبت می‌دهند. گفته می‌شود که ۳۴-۷ درصد دام‌های شیری یک گله می‌توانند درگیر این شکل بیماری شوند (Radostits, et al., 2000). در تحقیقاتی دیگر عنوان شده است که رخداد آن تا ۳۴ درصد و گاهی تا ۱۰۰ درصد جمعیت در معرض خطر می‌باشد (Kelton, et al., 1998; Kennerman, 1999; Mass, 2007).

کاهش تولید، کاهش پروتئین شیر، کاهش سطح باروری در گله، تعداد زیاد گاوهای درگیر و مخارج هنگفت درمان (۲۰ یورو به ازای هر گاو) اهمیت اقتصادی این بیماری را بیشتر آشکار می‌سازد. در گزارشات عنوان شده است که بسته به شرایط مدیریتی گله، احتمال تبدیل فرم تحت‌بالینی به فرم بالینی وجود دارد. علاوه بر این تشخیص به موقع و بکارگیری استراتژی مناسب در کاهش خسارات وارده موثر است (Ohgi, et al., 2005). کتوز اولیه در گاوهای شیری در طول ۸ هفته شیرواری پس از زایمان، زمانی که پیک شیردهی حیوان است و دریافت انرژی با مصرف آن همخوانی ندارد، مشاهده می‌گردد. در دوره زمانی ۳-۴ هفته بعد از زایمان، زمان بحرانی خطر می‌باشد. استان کرمانشاه با دارا بودن تعداد قابل توجهی گاو اصیل شیری که در واحدهای صنعتی بزرگ، متوسط و کوچک نگهداری می‌شوند، به عنوان قطب دامپروری غرب کشور به شمار می‌آید. از اینرو وجود کتوز (بوپژه شکل تحت‌بالینی آن) می‌تواند خسارات قابل توجهی به صنعت دامپروری این استان وارد سازد. فقدان وجود اطلاعات کافی در خصوص شیوع این اختلال در گاوداری‌های استان کرمانشاه، سبب شده که هیچ برآوردی از نظر میزان خسارات اقتصادی این عارضه

بحث و نتیجه گیری

گزارشات متفاوتی از نظر میزان وقوع بیماری در نقاط مختلف دنیا وجود دارد. در سال ۱۹۵۶ وقوع بیماری در آمریکا ۴ درصد کل گاوهای شیری و در مطالعات انجام شده در انگلستان در سال ۱۹۷۴ وقوع بیماری ۱-۲ درصد گزارش شده است (Radostits, et al., 2000).

دوهو و همکاران در سال ۱۹۸۳ احتمال وقوع کتوز بالینی را در گاوهای هلشتاین کانادایی ۴/۴ و شکل تحت درمانگاهی آنرا ۹/۶ درصد گزارش کردند (Dohoo, et al., 1983). دوفیلد و همکاران در سال ۱۹۹۸ با اندازه‌گیری BHB سرم، میزان وقوع کتوز تحت بالینی را در ۳۰ درصد گاوهایی که با محدودیت غذایی روبرو بودند، مشاهده کرد (Duffield, et al., 1998). گرین و همکاران در سال ۱۹۹۹ میزان وقوع کتوز تحت بالینی بر اساس اندازه‌گیری BHB سرم را ۳۰ درصد گزارش نمودند (Green, et al., 1999). کنرمن در سال ۱۹۹۹ وقوع کتوز تحت بالینی را ۱۶/۳۹ درصد و با بیشترین وقوع در طول ماه اول شیرواری به میزان ۲۸/۸۱ درصد ذکر می‌نماید (Kennerman, 1999). گیشازر و همکاران در سال ۲۰۰۱ میزان وقوع کتوز تحت درمانگاهی را در هفته اول تولید و رقم معیار ۱۴۰۰

پرسش نامه مخصوص یادداشت شد. نمونه‌گیری از ورید گردنی در ۲-۳ ساعت قبل از شیردوشی و ۶-۴ ساعت پس از آخرین وعده غذایی انجام گرفت و جهت جداسازی سرم، نمونه‌ها حداکثر تا ۲ ساعت پس از اخذ آن‌ها به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه نمونه‌های جمع آوری شده با دور ۲۵۰۰ بمدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شده، سرم جدا گردید. نمونه‌های سرم در ۲۰- درجه سانتی‌گراد برای آزمایشات بعدی ذخیره شد. در زمان مناسب و پس از جمع آوری تمام نمونه‌ها، به کمک کیت اندازه‌گیری BHB (رندوکس، انگلیس) به روش آنزیمی در دستگاه اتوآنالایزر هیتاچی ۷۱۷ (ژاپن) میزان BHB سرم اندازه‌گیری شد و مقادیر بالاتر از ۱۴۰۰ میلی‌مول در لیتر به‌عنوان مثبت تلقی گردید.

نتایج

در این مطالعه از مجموع ۱۰۰ رأس دام تحت بررسی، میزان BHB در سرم ۱۳ رأس (۱۳ درصد) بالاتر از ۱۴۰۰ میلی‌مول در لیتر و در ۴۸ رأس (۴۸ درصد) بالاتر از ۱۲۰۰ میلی‌مول در لیتر بدست آمد. از ۷ گاوداری مورد مطالعه، میزان ابتلا به کتوز تحت بالینی به تفکیک و به ترتیب زیر برآورد گردید (جدول ۱).

جدول ۱- میزان ابتلا به کتوز تحت بالینی در گاوداریهای مورد مطالعه

مجموع	گاوداری شماره ۷	گاوداری شماره ۶	گاوداری شماره ۵	گاوداری شماره ۴	گاوداری شماره ۳	گاوداری شماره ۲	گاوداری شماره ۱
۱۶۰۷	۲۰	۷۵	۱۳۰	۱۳۳	۲۰۵	۵۰۸	۵۳۶
۱۰۰	۵	۱۱	۱۰	۷	۱۰	۳۳	۲۴
۱۳	۰	۳	۰	۳	۲	۰	۵
۱۳	۰	۲۷/۲۷	۰	۴۲/۸۵	۲۰	۰	۲۰/۸۳
۴۸	۱	۷	۱	۶	۸	۵	۲۰
۴۸	۲۰	۶۳/۶۳	۱۰	۸۵/۷۱	۸۰	۱۵/۱۵	۸۳/۳۳

ماده را در ۱۳ رأس غیر طبیعی نشان داد (سخت و همکاران، ۱۳۸۳).

نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که میزان فراوانی کتوز تحت درمانگاهی در مطالعه حاضر با نتایج محققین سایر کشورها مطابقت دارد اما به مراتب بیشتر از ارقامی است که در سطح کشور بدست آمده است. در مورد دلایل اختلاف نتایج این بررسی با تعدادی از دیگر مطالعات انجام شده می‌توان به این نکات اشاره نمود:

- شرایط فیزیولوژیک گاو در زمان نمونه‌گیری: بطورکلی لیپولیز چربی‌های ذخیره‌ای مثل تری‌گلیسیریدها در اثر افزایش نیاز به انرژی در زمان ناکافی بودن سطح گلوکز ذخیره‌ای در زمان پس از زایمان اتفاق می‌افتد. حال این اسیدهای چرب غیر استریفیه بوجود آمده، سرنوشت آنها بر اساس میزان نیاز به انرژی در دو زمان نزدیک به اوج تولید شیر و زمان اندکی بلافاصله پس از زایمان متفاوت است. علاوه بر این، بالانس هورمونی و در دسترس بودن سوبسترا در دو زمان اخیر در تغییر نتایج می‌تواند موثر باشد. از اینرو تفاوت در زمان‌های نمونه‌گیری با توجه به قرارگیری گاو در شرایط فیزیولوژیک مختلف می‌تواند مسیرهای متفاوتی را تجربه کند: تولید انرژی، برگشت دوباره و تبدیل شدن به تری‌گلیسیرید، تبدیل شدن به VLDL، ذخیره در کبد و تبدیل شدن به اجسام کتون (Herdt, 2000, Ohgi, et al., 2005, Sevinc, et al., 2003).

از این رو بنظر می‌رسد اسیدهای چرب غیر استریفیه در زمان اوایل شیرواری با گلیسرول باند شده و تری‌گلیسیرید ساخته می‌شود که می‌تواند درون VLDL قرار بگیرد که با افزایش آنها به عنوان چربی در هپاتوسیت‌ها ذخیره و بعضاً سبب ایجاد لیپیدوز می‌شوند که معمولاً با کبد چرب همراه است. حال آنکه در زمان بلافاصله پس از زایمان این اسیدهای چرب وارد چرخه بتا اکسیداسیون میتوکندری شده و با کمک

میلی مول در میلی لیتر، ۱۲ درصد گزارش کردند (Geishauer, et al., 2001). برای اولین بار در ایران در سال ۱۳۶۵ تحقیقاتی در گاوداری‌های اطراف تهران با استفاده از آزمایش روترا انجام گرفت و هیچ گونه نمونه مثبتی گزارش نشد (عصائیان، ۱۳۶۵).

بر این اساس در تحقیقی که قدردان و همکاران در سال ۱۳۸۵ بر روی گاوداری‌های اطراف اهواز انجام دادند، میزان فراوانی کتوز تحت بالینی را در ۳۹۴ رأس گاو شیری با روش نیمه کمی ۱/۵ درصد گزارش کردند (قدردان مشهدی و همکاران، ۱۳۸۵). در مطالعه انجام شده در شهرستان اصفهان، تنها ۲ رأس از ۳۹۰ رأس گاو تحت بررسی واکنش مثبت در آزمایش روترا داشتند که در این دو مورد نیز به واسطه وجود ورم پستان، کتوز از نوع ثانویه قلمداد شد (حاجیه‌افروشانی، ۱۳۷۸). در مطالعه انجام شده در شهرستان ارومیه نیز فراوانی کتوز تحت بالینی ۲/۵ درصد اعلام گردید و تمامی موارد از نوع کتوز ثانویه گزارش شد (نعمتی‌آذر، ۱۳۷۴). چندین سال بعد سخت و همکاران با اندازه‌گیری میزان اجسام کتونی سرم به روش الیزا، شیوع بیماری در اطراف کرمان را ۱۴/۴ درصد گزارش کردند (Sakha, et al., 2007). در یک ارزیابی که توسط عموغلی تبریزی و همکاران در سال ۲۰۰۷ بر روی گاوداری‌های شهریار صورت گرفت ۱۰۰ گاو در دو دوره مورد بررسی قرار گرفتند: اول، دوره خشکی، دوم، در هفته‌های اول، دوم، چهارم و هشتم پس از زایش که با در نظر گرفتن معیارهای سنجش mmol/l ۱۲۰۰، ۱۴۰۰ و ۱۷۰۰، بترتیب میزان شیوع در میانگین دو ماه پس از زایش ۱۸ درصد، ۱۴ درصد و ۴ درصد گزارش گردید (Amoghli Tabrizi, et al., 2007). در مطالعه انجام گرفته توسط سخت و همکاران در اطراف کرمان، هیچ یک از ۱۷۸ رأس گاوی که با استفاده از آزمایش روترا مورد بررسی قرار گرفتند اجسام کتونی در شیر خود آشکار نساختند، در حالیکه تعیین میزان BHB ۹۰ رأس از دامهای فوق مقدار این

تفاوت در انتخاب نقطه برش در تخمین میزان شیوع دخیل است. گاوهایی که سطح بتاهیدروکسی بوتیرات بالای ۱۲۰۰ میلی مول در میکرولیتر دارند و علائم بیماری را نشان نمی‌دهند بایستی مبتلا به کتوز تحت درمانگاه‌ی تلقی گردند (Geishauser, et al., 2001, Green, et al., 1999, Radostits, 2000).

از این رو، در این مطالعه تعداد ۵۱ رأس از گاوها (۵۱ درصد) که میزان BHB آنها کمتر از ۱۰۰۰ میلی مول در میلی لیتر می‌باشد سالم تلقی می‌گردند، زیرا اعتقاد بر این است که گاوهای سالم مقدار BHB پایین دارند (Kaneko, 2008). در حالیکه در کشورهای اروپایی افزایش BHB سرم به بیش از ۲۵ میلی گرم در دسی لیتر یا ۱۴۰۰ میلی مول در میکرو لیتر به عنوان نقطه برش تشخیص کتوز در موارد تحت درمانگاهی، محسوب می‌شود (Herdt, 1999). از طرف دیگر به نظر می‌رسد که با توجه به شرایط مدیریتی و تغذیه و نژادهای متفاوت در سطح دامداری‌های کشور با کشورهای مورد مقایسه، بایستی مطالعه‌ای در جهت ارزیابی و نتایج پیشگویی نقطه برش مناسب انجام شود. - تفاوت در فاکتورهای مدیریتی: متوسط تولید یک رأس گاو هلشتاین در یک دوره ۳۰۵ روزه حدود ۸۵۰۰ کیلوگرم عنوان شده است که بر اساس این تعریف نمی‌توان به همه گاوهای مورد مطالعه لفظ پرتولید را اطلاق کرد که به تعاقب آن بدنال کتوز تحت‌بالینی در این جمعیت باشیم. همچنین، اصول جیره نویسی و جیره مورد استفاده در گاو‌دارهای مورد مطالعه با مطالعات پیشین متفاوت است.

ترکیب جیره در گاو‌داری‌های شماره ۱ و ۲ شامل یونجه، سیلوی ذرت، ملاس و کنسانتره (مرکب از جو، ذرت، کنجاله سویا، سبوس، تفاله خشک، کنجاله تخم پنبه و مکمل‌های معدنی و ویتامینی) بود که به صورت (Total Mixed Ration = TMR) مصرف می‌شد. در سایر گاو‌داری‌های مورد مطالعه بطور کلی جیره شامل یونجه، آرد جو، آرد ذرت، گندم بلغور، سبوس گندم،

کارنتین در چرخه کربس تولید انرژی می‌کنند و استیل کوآ تشکیل می‌شود. استیل کوآ با اگزالواستات در چرخه کربس باند شده و تشکیل سترات می‌دهد و اکسیداسیون تا تولید ATP ادامه می‌یابد. اگر ذخیره اگزالواستات کم باشد (در زمان‌های بی‌اشتهایی شدید گاو که بالانس انرژی منفی است)، اگزالواستات بعنوان سوبسترای گلوکونوزن بکار می‌رود. آنگاه استیل کوآها برای تشکیل اجسام کتونی مصرف می‌شود (Duffield, et al., 2009, Gerloff, 2000, Ferrira, et al., 1996).

- تفاوت در روش‌های بکار رفته جهت تشخیص کتوز تحت بالینی: تحقیقات نشان می‌دهد که در گذشته روش‌های متعددی که برای ارزیابی کتوز تحت‌بالینی استفاده شده‌اند اکثراً بر اندازه‌گیری میزان اجسام کتونی سرم، ادرار و شی—ر متمرکز بوده‌اند (Ferrira, et al., 1996, Ohgi, et al., 2005, Stengrde, et al., 2008).

حال آنکه عمده مطالعات انجام شده در ایران بر اساس واکنش روترا بر روی شیر بوده است. علیرغم اینکه روش‌های کمی از ارزش زیادی در تشخیص کتوز برخوردارند، اما معمول‌ترین آزمایش‌های موجود در تشخیص کتوز همچنان آزمایش‌های نیمه‌کمی مانند روترا می‌باشد. (Radostits, 2000) به همین سبب آزمایش روترا در تشخیص بیماری کتوز ارزشمند است، اما از طرف دیگر در حدود ۴ ساعت پس از غذا خوردن، میزان BHB به حداکثر می‌رسد که بین اجسام کتونی بیشترین میزان نوسانات را در پس از دریافت غذا دارد. (Duffield, 2000, Whitaker, et al., 1983)

که عدم رعایت این فاصله سبب تغییر در نتایج آزمایشات تشخیصی کتوز تحت بالینی که عمدتاً مبتنی بر اندازه‌گیری این اجسام است می‌گردد، که ممکن است با میزان BHB پس از صرف غذا تداخل پیدا کند. از اینرو بین آخرین وعده غذایی و زمان نمونه‌گیری ۴-۵ ساعت فاصله قرار می‌دهند (Sakha, et al., 2007).

(Geishauer, 1998, Duffield, 1998). لذا لزوم مونی‌تور نمودن منظم گله‌های گاو شیری بخصوص آندسته از جمعیت که در خطر بالاتری از ابتلا قرار دارند، بویژه گاوهای در دوره انتقال ضروری بنظر می‌رسد. این مطالعه نشان داد که کتوز تحت‌بالینی در گاوداری‌های صنعتی استان کرمانشاه از شیوع قابل توجهی برخوردار می‌باشد. لذا نیاز به مطالعات بیشتر و گسترده‌تری در رابطه با میزان وقوع، شیوع و همچنین برآورد میزان خسارت‌های اقتصادی این بیماری در استان احساس می‌گردد.

سیاسگزاری

نویسندگان بر خود واجب می‌دانند که از حوزه پژوهشی دانشگاه رازی به خاطر تأمین قسمتی از هزینه‌های انجام این پروژه پژوهشی تشکر و قدردانی نمایند. همچنین از جناب آقای دکتر عباس هراتیان ریاست محترم آزمایشگاه پاتوبیولوژی شفا به پاس همکاری‌های گرانبخشان در انجام کارهای آزمایشگاهی این پژوهش صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

کنجاله سویا، کنجاله تخم پنبه و پودر ماهی بود. در گاوداری شماره ۲ که در بین ۷ گاوداری مورد مطالعه از بالاترین سطح تولید شیر برخوردار بود، از ۳۳ نمونه اخذ شده، میزان BHB در تمامی آن‌ها کمتر از ۱۲۰۰ میلی‌مول بود، حال آنکه در گاوداری شماره ۴ که پایین‌ترین سطح تولید شیر را دارا بود، از ۷ نمونه اخذ شده ۳ مورد BHB بالاتر از ۱۴۰۰ و ۶ نمونه بالاتر از ۱۲۰۰ میلی‌مول در لیتر داشتند. بر اساس اطلاعات گرفته شده، در گاوداری اخیر سابقه‌ای از بهره‌گیری از مشاورین تغذیه وجود نداشت.

علاوه بر این عدم مشاهده هیچ مورد مثبت در برخی دامداری‌ها علی‌رغم داشتن بالاترین میزان تولید در مقایسه با سایر دامداری‌ها را می‌توان به تغذیه اصولی‌تر آن دامداری نسبت داد. به عبارت دیگر رکورد بسیار بالای تولید شیر در مطالعات پیشین به دلیل ظرفیت گوارشی محدود دام‌ها بروز کتوز را اجتناب ناپذیر می‌کند، در حالی که میزان کم تولید شیر در شرایط کشور ما، از فراوانی کتوز تحت‌بالینی می‌کاهد. بطور کلی از مجموع نتایج مطالعات به عمل آمده چنین برمی‌آید که کتوز در همه زایمان‌ها اتفاق می‌افتد و گاوهای مشخصی روند مبتلا شدن به کتوز را اغلب در ابتدای زایمان تکرار می‌نمایند

منابع

- حاجیها فروشانی، م. ع. (۱۳۷۸). بررسی کتوز تحت درمانگاهی در گاوداریهای صنعتی اطراف اصفهان. پایان نامه دکترای عمومی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، شماره ۷۸۵۸۳۱۲، ۶۴.
- سخا، م. شریفی، ح. طاهری، ا. صافی، ش. (۱۳۸۳). تعیین میزان فراوانی کتوز تحت‌درمانگاهی در گاوداری‌های شیری شهرستان کرمان با استفاده از روش اندازه‌گیری بناهیدروکسی بوتیرات سرم. مجله تحقیقات دامپزشکی، دانشگاه تهران، (۲۳۵): ۲۵۲-۲۴۹.
- عصائیان، ح. (۱۳۶۵). فراوانی کتوز تحت‌درمانگاهی در گاوداری‌های صنعتی اطراف تهران. پایان نامه دکترای عمومی دامپزشکی، دانشگاه تهران، شماره ۱۳۶۳، ۴۲-۳۵.
- قدردان مشهدی، ع. خواجه، غ. گرامیان، س. (۱۳۸۵). بررسی فراوانی کتوز تحت‌بالینی در تعدادی از گاوداری‌های

صنعتی اطراف اراک. مجله دامپزشکی ایران، دانشگاه شهید چمران اهواز، شماره ۱۲، ۲۳-۱۵.

• نعمتی آذر، ا. (۱۳۷۴). بررسی کتوز تحت‌کلینیکی در گاوداری‌های صنعتی و بومی اطراف ارومیه. پایان‌نامه دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد ارومیه، شماره ۱۴۳، ۱۳.

- Amoughli Tabrizi, B., Safi S., Asri Rezaee, S., Hassanpour, A., Mousavi, G., (2007). Evaluation of beta-hydroxybutyrate and glucose in subclinical ketosis in industrial herds of Holstein cow. Proceedings of the 13th International Congress in Animal Hygiene. Tartu, Estonia, 17-21 Jun. 434-438.
- Dohoo, I.R., Martin, S.W., Meek, A.H., Sandals, W.C.D., (1983). Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows I. The data. Preventive Veterinary Medicine, 1, (4): 321-334.
- Duffield, T.F., Sandals, D., Leslie, K.E., Lissemore, K., McBride, B.W., Lumsden, J.H., Dick, P., Bagg, R., (1998). Efficacy of monensin for the prevention of subclinical ketosis in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. (81): 2866-2873.
- Duffield, T., (2000). Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 16, (2): 231-253.
- Duffield, T.F., Lissemore, K.D., McBride, B.W., Leslie, K.E., (2009). Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. Journal of Dairy Science. (92): 571-580.
- Ferreira, A.V., Merwe, H.J., Slippers, S.C., (1996). A technique for obtaining liver biopsies from mature sheep. Small Ruminant Research. (22): 89-92.
- Geishauser, T., Leslie, K., Kelton, K., Duffield, T., (1998). Evaluation of five cow-side tests for use with milk to detect subclinical ketosis in dairy cows. Journal of Dairy Science. (81): 438-443.
- Geishauser, T., Leslie, K., Kelton, K., Duffield, T., (2001). Monitoring subclinical ketosis in dairy herds. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. (23): 65-71.
- Gerloff, B.J., (2000). Dry cow management for the prevention of ketosis and fatty liver in dairy cows. Metabolic Disorders of Ruminants. (16): 238-292.
- Green, B.L., McBride, B.W., Sandals, D., Leslie, K.E., Bagg, R., Dick, P., (1999). The Impact of a Monensin Controlled-Release Capsule on Subclinical Ketosis in the Transition Dairy Cow. Journal of Dairy Science. 82, (2): 333-342.
- Herdt, T.H., Gerloff, B.J., (1999). Ketosis. In: Howard, J.L., Smith, R.A., Current Veterinary Therapy 4: Food Animal Practice. Philadelphia, WB Saunders. 226-228.
- Herdt, T.H., (2000). Variability characteristics and test selections in herd-level nutritional metabolic profile testing. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. (16): 387-403.
- Kalaitzakis, E., Roubies, N., Panousis, N., Pourliotis, K., Kaldrymidou, E., Karatzias, E., (2007). Clinico-pathologic evaluation of hepatic lipidosis in periparturient dairy cattle. Journal of Veterinary Internal Medicine. 835-845.
- Kaneko, J.J., (2008). Carbohydrate metabolism and its diseases. In: Kaneko, J.J., Harvey, J.W., Bruss, M.L., Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6th Edi. Elsevier. 45-80.
- Kelton, D.F., Lissemore, K.D., Martin, R.E., (1998). Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. Journal of Dairy Science. (81): 2502-4294.
- Kennerman, E., (1999). Incidence, early diagnosis of subclinical ketosis and determination in cows in Bursa region. Veteriner Fakültesi Degrisi, Uludağ Universitiesi. (18): 97-107.

- Maas, J., (2007). Diagnostic considerations for evaluating nutritional problems in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. (23): 527-539.
- Ohgi, T., Kamimura, S., Minezaki, Y., Takahashi, M., (2005). Relationship between fat accumulation in the liver and energy intake, milk fat yield and blood metabolites in dairy cows. *Journal of Animal Science*. (76): 549-557.
- Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C., Hinchcliff, K.W., (2000). Ketosis of Ruminants. In: Radostits, O.M., Blood, D.C., Gay, C.C., *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*. 9th Edi. London, WB Saunders. 1452-1462.
- Sakha, M., Ameri, M., Sharifi, H., Taheri, I., (2007). Bovine subclinical ketosis in dairy herds in Iran. *Veterinary Research Communications*. (31): 673-679.
- Sevnic, M., Basoglu, A., Guzelbektas, H., (2003). lipid and lipoprotein levels in dairy cows with fatty liver. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*. (27): 295-299.
- Stengärde, L., Travenet, M., Emanuelson, U., Holtenius, K., Hultgren, J., Niskanen, R., (2008). Metabolic profiles in high producing Swedish dairy herds with a history of abomasal displacement and ketosis. *Acta veterinaria Scandinavica*. (50): 31-42.
- Whitaker, D.A., Kelly, J.M., Smith, E.J., (1983). Subclinical ketosis and serum beta-hydroxybutyrate levels in dairy cattle. *British Veterinary Journal*. 139, (5): 462-3.