عکس العمل غدد مترشحه داخلی در هنگام شیر دوشی گاوها بوسیله دست و ماشین

مترجم: مهندس محسن برجی - کارشناس مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان تهران

چکیده

در این آزمایش شیر دوشی دستی در مقابل شیر دوشی ماشینی از نظر غلظتهای Prolactin[1]، Oxytocin[2] و Cortisol[3] پلاسما در ۵ رأس گاو سفید و قرمز سوئدی مقایسه شد (دو تیمار مختلف). بدین منظور گاوها به دو گروه تقسیم شدند که یک گروه بوسیله دست و گروه دیگر بوسیله ماشین شیر دوشی می‌شدند. تیمارها یکروز در میان تغییر داده شد و آزمایش به مدت ۶ روز انجام گرفت. نمونه‌های خونی قبل از شیر دوشی، در خلال شیر دوشی و بعد از شیر دوشی گرفته شده و این نمونه‌ها برای تعیین میزان هورمون‌ها مورد سنجش قرار می‌گرفتند. درگاوهایی که به طور دستی شیر دوشی شده بودند مقدار اکسی‌توسین و پرولاکتین بیشتری آزاد شده بود.

اختلافات روزانه معنی‌داری برای مقدار کلی اکسی‌توسین آزاد شده در تیمارهای متفاوت وجود نداشت اما در طی شیر دوشی دستی میزان پرولاکتین هنگام شیر دوشی عصر در سطح بالاتری نسبت به شیر دوشی صبح باقی مانده بود غلظت کورتیزول هنگام شیر دوشی دستی نسبت به شیر دوشی ماشینی بیشتر بود ولی با توجه به مقدار کلی کورتیزول آزاد شده اختلاف مهمی بین تیمارها وجود نداشت. هنگام شیر دوشی صبح غلظت کورتیزول در تیمار شیر دوشی دستی نسبت به شیر دوشی ماشینی بالاتر بود. داده‌های ما نشان می‌دهد که شیر دوشی دستی موجب آزاد سازی ممتد و مشخص اکسی‌توسین و پرولاکتین می‌گردد.

مقدمه

شیر دوشی ماشینی گاوهای شیروار منتج به آزاد سازی اکسی‌توسین، پرولاکتین و هورمونهای قشری غده فوق کلیوی می‌گردد. اولین هورمونی که به مقدار آن به حداکثر (نقطه اوج) می‌رسد، اکسی‌توسین و به دنبال آن پرولاکتین و کورتیزول می‌باشند. بخوبی شناخته شده که اکسی‌توسین در رفلکس ترشح شیر دخالت دارد. اطلاعات اخیر همچنین ثابت کرده که اکسی‌توسین در متابولیسم و رفتار مادری متضمن و دخیل است که این امر بخودی خود دلالت بر اهمیت این هورمون در تولید شیر دارد ولی اهمیت فیزولوژیکی ترشح یا آزاد شدن پرولاکتین و کورتیزول و اثر آنها و شیردهی در نشخوار کنندگان شناخته نشده است. کاهش غلظت دوز جریان یافته مغایرتی با ایجاد دورهٔ شیر دهی در گاوها ندارد (و از همان حداکثر شیرواری پیروی می‌نماید). به هر حال مقدار پرولاکتین آزاد شده در حین شیر دوشی با تولید شیر رابطه مثبتی دارد.

به نظر می‌رسد که نوع تحریک در زمان شیر دوشی با تولید چربی شیر مرتبط باشد. اینکه آیا عکس‌العمل غدد مترشحه داخلی (که در شیر دوشی تحت تأثیر قرار می‌گیرند) بوسیله انواع تحریک متاثر می‌شود یا نه شناخته نشده است.

هدف از انجام مطالعه حاضر این بود که اختلافات موجود در الگوی آزاد شدن هورمونها (اکسی‌توسین، پرولاکتین و کورتیزول) در حین انواع مختلف تحریک پستانی مشخص شده و شیردوشی دستی و ماشینی با یکدیگر مقایسه شوند.

مواد و روشها

پنج رأس گاو سفید و قرمز شیری سوئدی مورد استفاده قرار گرفتند. وضعیت گاوها در جدول یک آمده است. گاوها از مخلوط ۳۰ کیلوگرم سیلو و یک کیلوگرم علف و کنسانتره که برای تولید شیر در نظر گرفته شده بود (یعنی ۵ مگاژول انرژی متابولیسم برای هر کیلوگرم شیر با چربی متعادل + ۶۰ مگاژول انرژی متابولیسم برای نگهداری) استفاده می‌کردند. همهٔ گاوها دو ساعت قبل از شیر دوشی با مخلوط سیلو، علف و کنسانتره و دو ساعت بعد از شیر دوشی فقط با کنسانتره تغذیه شدند. در اولین روز آزمایش سه رأس گاو (گروه ۱) بوسیله دست و دو رأس گاو (گروه ۲) بوسیله ماشین دوبار در روز (صبح و عصر) دوشیده می‌شدند و تیمارها تا ۶ روز، یکروز در میان تغییر داده می‌شوند (یعنی روز بعد دو رأس گاو بوسیله دست و سه رأس گاو بوسیله ماشین دوشیده می‌شدند).

شیر دوشی

شیر دوشی بوسیله ماشین شیر دوشی از نوع Alfa-Laval-Duovac و فشار خلاء ۵۰ KPa و نسبت خلاء ۷۰ به ۳۰ و تعداد ۶۰ مکش در دقیقه انجام شد. میانگین زمان کار ماشین ۰/۴ ± ۷/۶ و ۰/۵ ± ۷/۷ دقیقه به ترتیب برای شیر دوشی صبح و بعد از ظهر بود. شیر دوشی دستی بوسیله دو فرد مشخص در تمام مدت آزمایش انجام می‌شد که هر نفر یک نیمه پستان را شیر دوشی می‌نمود. میانگین زمان شیر دوشی دستی ۰/۴ ± ۱۳/۶ و ۰/۵ ± ۱۳/۳ دقیقه به ترتیب برای شیر دوشی صبح و بعداز ظهر بود و شیر دوشی در تناوب‌های ۱۲ ساعت انجام گرفت تا امکان اجرای همه تیمارها در ترتیب و زمان تیمار برای همه گاوها یکسان باشد. تکرار و زمان یکنواخت برای همهٔ گاوها تا شیر دوشی روزانه بطور معمول به صورت زیر انجام می‌گرفت:

گاوها بدین ترتیب آماده می‌شدند که ابتدا نوک پستان‌ها و پستان شسته و سپس بوسیله حوله کاغذی تمیز می‌شدند و سپس مقدار کمی شیر از هر کارتیه پستان خارج می‌گردید. این تحریک اولیه (شامل شستشو و تمیز کردن) ۶۰ ثانیه قبل از شروع شیر دوشی، آغاز شده و به مدت ۶۰ ثانیه ادامه یافت. بعد از شیر دوشی، پستانها با یک محلول یدوفور شستشو داده می‌شدند.

نمونه‌های خونی و سنجش هورمون

با کوششی برای برطرف کردن استرس و ناراحتی حیوان روشهی نمونه گیری مطابق آنچه که بوسیله Svennerston توصیف شده مورد استفاده قرار گرفت (۲۳).

نمونه‌ههای خونی ۳۰، ۱۵، ۵، ۲/۵ دقیقه قبل از شیر دوشی و شروع کار ماشین و ۱، ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵، ۲۰، ۳۰ دقیقه بعد از اینکه ماشین بکار افتاد یا شیردوشی دستی شروع شد، جمع‌آوری شدند. نمونه گیری در هر دو نوبت شیردوشی صبح و بعد از ظهر انجام شد و نمونه خون مانند آنچه که توسط Svennerston تشریح شده بود مورد آنالیز و بررسی قرار گرفت (RIA)[4].

غلظت اکسی توسین پلاسما بوسیله روش Radio immuno assay (سنجش رادیومتری) معین شد. بعد نمونه‌های پلاسما طبق روش توضیح داده شده بوسیله Stock و Uvanas-Moberg خالص شده و سطح کورتیزول پلاسما نیز با استفاده از کیت آماده (Diagnostic Products Crop, Los Angeles,CA) و پرولاکتین بوسیله روش Butles و همکارن سنجیده شد.

آمار

کلیه اختلافات بین تیمارها (شیر دوشی دستی و شیر دوشی ماشینی) برای هر هورمون سنجیده شده با استفاده از آزمون ANOVA[5] یا تجزیه واریانس مورد بررسی قرار گرفت. مدل آماری شامل گاوها، دوره شیرواری، تیمار، زمان شیر دوشی و تاثیر آنها بر یکدیگر بود. مقادیر کلی هورمون آزاد شده در خلال هر تیمار نیز بوسیله جدول آنالیز واریانس و بعد از آنکه میانگین آنها از حاصل جمع منحنی‌های پاسخ هورمونی بدست آمد، با استفاده از همین مدل آماری آزمایش گردید.

نتایج و بحث

اکسی توسین

نتایج بر حسب میانگین غلظت هورمون پلاسمای خون همراه خطای استاندارد (Standard

(error) بیان شده است. در خلال شیر دوشی غلظت اکسی‌توسین در ابتدای شیر دوشی بسرعت افزایش یافت.

غلظتهای حداکثر و بالا در دقیقه ۷ ($\frac{pg}{ml}$ ۵/۲ ± ۳۵) و دقیقه ۳ ($\frac{pg}{ml}$ ۶ ± ۴۲/۴) در شیر دوشی صبح ودر دقیقه ۱ ($\frac{pg}{ml}$ ۸ ± ۳۵) و در دقیقه ۳ ($\frac{pg}{ml}$ ۹/۲ ± ۴۶) در شیر دوشی بعدازظهر برای تیمارهای شیردوشی ماشینی و شیردوشی دستی مشاهده شد اکسی‌توسین بیشتری در شیر دوشی دستی گاوها نسبت به شیردوشی ماشینی آزاد شد ($P<0/05$).

اختلاف روزانه مهمی برای کل مقدار اکسی‌توسین آزاد شده در روشهای شیردوشی دستی یا ماشینی وجود نداشت (یعنی اختلافی بین شیردوشی صبح و عصر برای هر تیمار در مقدار اکسی‌توسین مشاهده نشد). نتایج ما بر طبق مشاهدات نشان می‌دهد که تحریک دستی قبل از شیر دوشی غلظتهای بالاتری از اکسی‌توسین را نتیجه می‌دهد و آزداد شدن آن نیز سریعتر از شیردوشی بدون تحریک اولیه صورت می‌گیرد. ولی یافته‌های MCFadden، R.M.Akers، و j.j.Smith(۱۹۷۸) با این نتیجه موافق نبوده و اظهار میدارند که شیردوشی دستی اکسی‌توسین کمتری نسبت به شیر دوشی ماشینی آزاد می‌شود.

پرولاکتین

در خلال شیردوشی پرولاکتین نیز مانند اکسی‌توسین آزاد می‌شود. اوج غلظت پرولاکتین در دقیقهٔ ۵ ($\frac{ng}{ml}$ ۴/۱ ± ۱۵/۴) و دقیقهٔ ۱۳ تا ۱۵ ($\frac{ng}{ml}$ ۵/۴ æ ۲۸/۶) در شیردوشی صبح و در دقیقه ۱۵ ($\frac{ng}{ml}$ ۱/۹ æ ۱۵/۷) و دقیقه ۷ ($\frac{ng}{ml}$ ۲/۹ ± ۲۴/۳) در شیردوشی بعدازظهر بترتیب برای تیمارهای شیردوشی ماشینی و شیر دوشی دستی ثبت گردید.

غلظتهای ماکزیمم برای شیردوشی دستی تقریباً دو برابر غلظتهای ماکزیمم در شیردوشی ماشینی دامها بود و پرولاکتین بیشتری در مدت شیر دوشی دستی در همان مدت شیر دوشی ماشینی آزاد شده بود ($P<0/05$). این نتایج با کار محققان دیگر نیز مطابقت دارد. غلظتهای پرولاکتین درگاوهائی که در بعدازظهر شیردوشی دستی داشته‌اند نسبت به صبح تمایل به افزایش داشته است ($P<0/05$). اما چنین حالتی در شیردوشی ماشینی مشاهده نگردید.

شیردوشی موجب شد که پرولاکتین بطور متنوعی آزاد شود که علت آن تغییرات روزانه و حالتهای مختلف لاکتاسیون است. مقدار پرولاکتین رها شده بوسیله شیردوشی به لحاظ تغییرات روزانه و مرحله شیرواری متفاوت بوده و این سؤال که چرا فقط تفاوت‌های روزانه در پی شیردوشی دستی مشاهده می‌گردد، شناخته نشده است. دلیل تغییرات روزانه که فقط پس از شیردوشی دستی دیده می‌شود، ناشناخته است.

کورتیزول

در پاسخ به شیر دوشی کورتیزول نیز آزاد می‌شود. غلظتهای ماکزیمم (اوج) برای هر دو روش شیردوشی (دستی و ماشینی) در دقیقه ۱۱ بوجود آمد که عبارت بودند از: ۴/۷ ± ۲۲/۴ و ۴/۱ ± ۲۷/۶ ng/ml برای شیردوشی صبح و ۴/۱ ± ۲۲/۹ و ۵/۹ ± ۲۵ ng/ml در شیردوشی بعد از ظهر برای تیمارهای ماشینی و دستی تعیین گردید.

در خلال شیردوشی صبح غلظتهای کورتیزول در طی شیردوشی دستی از شیر دوشی ماشینی بیشتر بود ($P<0/05$). اما اختلافی مشابه حالت فوق در شیردوشی بعدازظهر دیده نشد. اختلاف معنی‌داری در مقدار کل هورمون آزاد شده بوسیله تیمارهای مختلف وجود نداشت. افزایش میزان کورتیزول در اثر شیردوشی با گزارشهای قبلی مطابقت داشت.

اکسی‌توسین یک نقش فیزیولوژیکی در کنترل ترشح پرولاکتین بوسیله هیپوتالاموس بازی می‌کند. بنابراین عکس‌العمل مشاهده شده اکسی‌توسین در مدت شیردوشی ماشینی و شیردوشی دستی ممکن است بصورت غیر مستقیم بر ترشح پرولاکتین تأثیر بگذارد. در این صورت افزایش رها شدن پرولاکتین بدنبال شیردوشی دستی می‌تواند یکی از نتایج افزایش ترشح اکسی‌توسین باشد.

در موشها همچنانکه گزارش شده است اکسی‌توسین، ACTH[6] را تحریک می‌نماید که منجر به ترشح کورتیزول می‌شود. ولی بنظر می‌رسد که در انسان حالت مخالفی وجود داشته باشد زیرا ترشح اکسی‌توسین تأثیر بازدارنده‌ای در ترشح ACTH دارد که در اثر استرس حاصل می‌شود. در گاو نیز ترشح اکسی‌توسین سطح کورتیزول را در خون افزایش نمی‌دهد.

بدنبال شیردوشی دستی اکسی‌توسین بیشتری آزاد می‌شود که می‌تواند نتیجهٔ استمرار و طولانی بودن شیردوشی دستی به میزان تقریباً دو برابر نسبت به شیر دوشی بوسیله ماشین باشد.

به هر حال غلظت اکسی‌توسین بدنبال شیردوشی دستی در مدت اولین ۷ دقیقه شیردوشی افزایش می‌یافت. از آن گذشته در خوکها مدت شیرخواری نوزاد تأثیری در مقدار اکسی‌توسین آزاد شده نداشت. پس انواع تحریک اهمیت مشابهی برای ایجاد فعالیت ترشح اکسی‌توسین دارند. به هر حال نتیجهٔ این امر که انواع مختلف محرک می‌توانند در رشته‌های عصبی مشابه انواع متفاوت تحریک را ایجاد کنند ناشناخته است. در موشها رشته‌های عصبی آوران مختلفی در نوک پستان وجود دارد که به انواع حرکات مکشی که بوسیلهٔ نوزاد انجام می‌شود پاسخ می‌دهند.

پرولاکتین با الگوهای مشابه در مدت ۷ دقیقهٔ اول شیردوشی برای شیردوشی دستی و شیردوشی ماشینی افزایش یافت. بهبود ترشح پرولاکتین در مدت شیردوشی دستی می‌تواند نتیجه طولانی شدن تحریکات لمسی روی نوک پستان باشد. در حقیقت گزارش شده که مدت زمانی تحریک، ترشح پرولاکتین را در گاوها و خوکها افزایش داده است.

نتایج

در این مطالعه ما برای اولین بار نشان داده‌ایم که وقتی غدد پستانی بطور ثابت و یکنواخت در سراسر عمل شیردوشی در معرض انجام تحریک دستی قرار بگیرند پاسخهای هورمونی اکسی‌توسین و پرولاکتین افزایش می‌یابند. ارتباط فیزیولوژیکی بین آزاد شدن این هورمونها و هم چنین مکانیسم‌های ناشناخته‌ای که موجب می‌گردند تا دو نوع تحریک لمسی ایجاد شده (بوسیله دست و مکش نوزاد) مؤثر باشند را توضیح می‌دهد.

[در این آزمایش میزان افزایش تولید در هنگام شیردوشی دستی نسبت به شیردوشی ماشینی ذکر

جدول ۱- وضعیت گاوهای مورد مطالعه

شماره گاو	میانگین تولید شیر در شروع آزمایش	تعداد شیردهی یاشیرواری (kg/d)	هفته شیرواری	میانگین شمارش سلولهای سوماتیک در مدت آزمایش ($\times 10^3/ml$)
۵۶	۳۲/۵	۸	۵	۲۹
۶۰۵	۳۰/۹	۳	۶	۱۹۸
۶۶۵	۳۲/۵	۳	۵	۸۳
۶۷۶	۲۲/۷	۳	۳	۲۹۰
۶۹۲	۲۶/۳	۳	۳	۸۲۲

نگردیده است بنابراین نمی‌توان بدرستی اظهار نظر کرد که آیا میزان اضافه تولید شیری که محققین به آن اشاره نموده‌اند می‌تواند هزینهٔ مورد لزوم (کارگر و زمان بیشتر شیردوشی) را در شیردوشی دستی جبران نماید یا خیر و اینکه آیا اصولاً شیردوشی دستی مقرون بصرفه‌تر است یا شیردوشی ماشینی] مترجم.

پاورقی

۱- Prolactin: این‌هورمون توسط هیپوفیزقدامی ساخته می‌شود و نقش آن در آغاز و ابقاء شیردهی است.

۲- Oxytocin: این هورمون در هسته‌های سوپرااپتیک و پاروانتریکولر هیپوتالاموس سنتز می‌شود و پس از انتقال در طول آکسونهای عصبی با یک پروتئین نوروفیزین ترکیب شده و در لب خلفی هیپوفیز ذخیره می‌شود. وجود این‌هورمون علاوه بر وظائف فیزیولوژیکی متعددی که به آن نسبت می‌دهند برای انقباض سلولهای میواپیتلیال و خروج شیر ضروری است.

۳- Cortisol: این‌هورمون توسط ناحیه فاسیکولر قشر فوق‌کلیوی یعنی لایه عمقی ترشح می‌شود. این هورمون مسئول ۹۵٪ فعالیت‌های گلوکوکورتیکوئیدی پستان است.

۴- RIA: Radio Immuno Assay، سنجش هورمون پلاسمای خون بوسیله هورمون رادیواکتیو (نشاندار)

۵- ANOVA: Analysis of Variance

۶- ACTH: Adrenocortico Tropic Hormone

منبع مورد استفاده

Gorewit R. C. Svennersten, K, Buiter W.R. and Uvnas-moberg, 1992; Endocrine responses during milking, Journal of Dairy Science, Vol. 75, No. 2, New York, USA.