

بررسی تاثیر ماساژ موضعی بر میزان تولید شیر و سیستم ایمنی پستان گاوهای شیری

احسان امام جمعه^۱، کیانوش خشایار^۱، سعید عظیم پور^۲، مجید فرتاشوند^۳، هادی پورتقی^۴*

۱- دانشجوی دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

۲- استادیار گروه علوم درمانگاهی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران.

۳- استادیار گروه علوم درمانگاهی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۴- استادیار گروه پاتوبیولوژی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: hadi.pourtaghi1@gmail.com

(دریافت مقاله: ۹۹/۱۱/۱۲ پذیرش نهایی: ۹۹/۶/۱)

چکیده

شمارش سلول‌های سوماتیک (somatic cell count; SCC) شیر یک روش معمول در ارزیابی کیفیت شیر تولیدی و بررسی وضعیت ورم پستان می‌باشد. ماساژ سبب افزایش سیستم ایمنی سلولی می‌شود. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی تاثیر ماساژ پستان بر سیستم ایمنی پستان، با توجه به تعداد سلول‌های سوماتیک و میزان تولید شیر بود. برای این منظور تعداد ۱۴ رأس گاو پرتولید با سن حدود ۳ سال که مدت ۳ ماه از زایمان‌شان گذشته بود، انتخاب شدند. سپس در ۲ گروه شاهد و تیمار تقسیم‌بندی شدند. گروه تیمار، روزانه دو بار و به مدت ۴ هفته، ماساژ را در ناحیه پستان دریافت کردند. در طی دوره آزمایش نیز هر هفته شمارش سلول‌های سوماتیک انجام می‌شد. مقدار تولید شیر نیز یک‌بار در روز صفر و بار دیگر در هفته ششم که هفته آخر ماساژدهی در گروه تیمار بود، اندازه‌گیری شد. یافته‌ها حاکی از افزایش چشم‌گیر ولی غیرمعنی‌دار تعداد سلول‌های سوماتیک ($p > 0.05$) و کاهش معنی‌دار میزان تولید شیر در گاوهای گروه تیمار بود ($p < 0.05$). همچنین از لحاظ تعداد سلول‌های سوماتیک شیر، بین گاوهای ۲ گروه تیمار و شاهد، به جز هفته سوم آزمایش، اختلاف آماری معنی‌داری دیده نشده و نیز هیچ ارتباط همبستگی معنی‌داری بین تولید شیر و میزان SCC یافت نشد ($p > 0.05$). اما میانگین تفاوت تولید شیر در بین گروه‌های تیمار و کنترل در پایان هفته ششم نسبت به هفته اول، اختلاف آماری معنی‌داری را نشان داد ($p < 0.05$). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ماساژ طولانی مدت پستان سبب بروز استرس و کاهش ایمنی پستان و براساس آن، کاهش تولید شیر در گاوهای شیری می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ماساژ، سیستم ایمنی، سلول‌های سوماتیک، گاوشیری، ورم پستان.

مقدمه

غده پستان در تمامی گونه‌های پستانداران برای تغذیه نوزادان تکامل یافته است. البته براساس انتخاب ژنتیکی، شیر حاصله از پستان حیوانات پرورشی به خصوص گاوها، نه تنها برای تغذیه نوزاد، بلکه برای مصرف انسان نیز به کار برده می‌شود (Marangoni et al., 2019). تولید شیر و لبنیات منبعی مهم و ضروری برای اغلب جمعیت جهان به شمار می‌آید. در دهه‌های اخیر به منظور برآورده کردن تقاضای جامعه و حفظ سودآوری لبنیات، سعی شده است که اندازه گله و همچنین بازده شیر هر گاو نیز رشد پیدا کند (Vlieghe et al., 2012).

ورم پستان یکی از بیماری‌های مهم و شایع در گله‌های شیری محسوب شده و عوارض ناشی از آن یعنی کاهش تولید شیر، حذف گاو و هزینه‌های درمان، زیان‌های اقتصادی قابل توجهی را به این بخش تحمیل می‌نماید (Polta et al., 2010; Oliviera et al., 2013). در مطالعات گذشته، رخداد این بیماری بین ۵ تا ۵۰ درصد تخمین زده شده است (Leithner et al., 2011). درمان آن بر اساس استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های عمومی می‌باشد (John, 2011). براین اساس هم بیشترین استفاده از درمان‌های آنتی‌بیوتیکی در مزارع پرورش گاوهای شیری، برای درمان التهاب پستان می‌باشد. علی‌غم این‌که تمامی ایستگاه‌های جمع‌آوری شیر از نظر وجود باقی‌مانده آنتی‌بیوتیک‌ها، تحت بررسی قرار می‌گیرند، اما نگرانی عمومی مبنی بر وجود ترکیبات مذکور در شیر و خطرات ناشی از آن‌ها وجود دارد. همچنین آنتی‌بیوتیک‌ها سبب کاهش آسایش حیوان و

همچنین به خطر افتادن امنیت زیستی نیز می‌شوند (Cha et al., 2011). ورم پستان در گاوها به دو نوع بالینی و تحت بالینی بروز پیدا می‌کند (Vlieghe et al., 2012) و اجرام بیماری‌زای مختلفی مسبب آن هستند که استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس آگلالتیکه و مایکوپلاسما بوویس از مهم‌ترین و رایج‌ترین‌ها آن‌ها محسوب می‌شوند (Imandar et al., 2019). بیشتر این اجرام از طریق محیط یا از طریق دست دام‌دار به پستان گاو انتقال می‌یابند (Oliviera et al., 2013). واکنش بافت پستان به اجرام بیماری‌زا به نوع عامل و شرایط ایمنی گاو بستگی دارد و می‌تواند شدید یا ضعیف باشد (Cha et al., 2011). ورم پستان هم در دوران شیرواری و هم در دوران خشکی دام‌ها را مبتلا می‌کند (Shokohi et al., 2018). در گاوهایی که دچار ورم پستان فرم حاد می‌شوند تعداد ضربان قلب، تعداد تنفس در دقیقه و دمای راست روده آن‌ها بالاتر از گاوهای سالم می‌باشد (Fallah et al., 2017). روش‌های مختلفی از جمله اندازه‌گیری تعداد سلول‌های سوماتیک (somatic cell count; SCC) شیر و کشت باکتریایی آن در تشخیص ورم پستان استفاده می‌شوند (Polta et al., 2010). در این بین اندازه‌گیری تعداد سلول‌های سوماتیک (SCC) یک شاخص مهم در مورد بهداشت شیر و نیز نشان دهنده سلامتی پستان می‌باشد (El-Tahawy and El-Far, 2010) و نیز به عنوان شاخص بررسی بروز التهاب پستان پذیرفته شده است (Radostits, 2001; Polat et al., 2010).

شیر تولید و ذخیره‌شده در پستان گاو به صورت شیر سیسترنی و شیر آلوئولی می‌باشد. برای این‌که بتوان

دوشید (Bruckmaier, 2003). از طرف دیگر گزارش شده که در گاوهایی که به مدت طولانی ماساژ داده شده‌اند، تاثیر عملکرد این هورمون از بین می‌رود، زیرا نیمه‌عمر اکسی‌توسین بسیار کوتاه است (Katzung, 2015). مطالعات مختلف نیمه‌عمر اکسی‌توسین در گاو را بین ۰/۵۵ تا ۳/۶ دقیقه (به‌طور متوسط ۱/۵ دقیقه) برآورد کرده‌اند. همچنین با طولانی شدن زمان آماده‌سازی پستان تا زمان دوشش، شیر باقیمانده در پستان نیز زیاد می‌شود. براین اساس برآورد کرده‌اند که اگر زمان آماده‌سازی پستان تا شروع دوشش بیش از ۳ دقیقه به طول انجامد، میزان شیر باقیمانده داخل پستان به حدود ۲۰-۱۵ درصد از تولید گاو می‌رسد (Radostits, 2001).

با توجه به اهمیت مطالب ذکر شده در خصوص پستان دام‌ها و از آنجایی که ماساژ سبب افزایش ایمنی سلولی می‌شود (Gasibat and Suwehil, 2017)، هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی تاثیر ماساژ پستان بر سیستم ایمنی این ناحیه، از طریق اندازه‌گیری تعداد سلول‌های سوماتیک (SCC) شیر بود.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در فصل زمستان سال ۱۳۹۷ انجام شد. در این مطالعه مداخله‌ای-تجربی، ابتدا ۱۴ رأس گاو با حدود سنی ۳ سال که همگی ۳ ماه از زایمان‌شان گذشته بود، از یک واحد دام‌داری واقع در منطقه کهریزک در جنوب تهران انتخاب شدند. همه گاوها جزء گاوهای پر شیر گله بودند. تغذیه این گاوها کاملاً یکسان بود و همه آنها در یک قسمت از دام‌داری نگه‌داری می‌شدند. دوشش شیر در این دام‌داری در سه نوبت صبح، ظهر و شب انجام می‌گرفت. به منظور

شیر آلوئولی را که حدود ۸۰ درصد شیر ذخیره‌شده در پستان گاو را تشکیل می‌دهد، دوشید باید آن را توسط تحریک فعال به فضای سیسترن منتقل کرد (Mačuhová *et al.*, 2004). تخلیه شیر یک رفلکس ذاتی است که تحت کنترل ارادی حیوان نیست. خروج شیر در پاسخ به تحریک لمسی سرپستانک به واسطه یک رفلکس نوروآندوکرینی است که توسط هورمون اکسی‌توسین که در پایانه‌های عصبی غده هیپوفیز خلفی ذخیره می‌شود، رخ می‌دهد (Kransov *et al.*, 2018). این هورمون وظیفه تخلیه شیر را بر عهده دارد و آزاد شدن آن از غده هیپوفیز خلفی توسط محرک‌های مختلف به ویژه از طریق تکانه‌های عصبی ناشی از ملامسه و ماساژ سرپستانک‌ها و بخش پایینی پستان اتفاق می‌افتد (Skrzypek *et al.*, 2004). متعاقب ترشح اکسی‌توسین سلول‌های میوآپیتلیال اطراف آلوئول منقبض شده و شیر ذخیره‌شده در آلوئول‌ها به مجاری و سیسترن پستانی وارد می‌شود (Uvnäs-Moberg *et al.*, 2001). ماساژ پستان پیش از شیردوشی هم سبب ترشح هورمون اکسی‌توسین می‌شود (Morberg *et al.*, 2001). همچنین گزارش شده که ماساژ پستان با دست در مقایسه با ماساژ مکانیکی، محرک بسیار قوی‌تری برای انتشار اکسی‌توسین است. هنگامی هم که مقدار اکسی‌توسین ناکافی باشد یا هنگامی که ترشح اکسی‌توسین به‌صورت زودگذر باشد، خروج شیر ناقص خواهد بود (Kransov *et al.*, 2018; Mačuhová *et al.*, 2004). در شرایط عادی تحت تاثیر هورمون اکسی‌توسین اندوژن، حداکثر تا ۹۰ درصد شیر تولیدشده توسط ماشین شیردوشی قابل دوشیدن است. شیر باقی‌مانده را می‌توان با تزریق وریدی اکسی‌توسین

مکان و تغذیه هیچ گاوی تغییر داده نشد و در هیچ یک از گاوها بیماری خاصی مشاهده نشد.

- تحلیل آماری داده‌ها: داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۲ و آزمون تجزیه صفات مورد پردازش قرار گرفتند. $\alpha=0/05$ مبنای قضاوت آماری لحاظ گردید.

یافته‌ها

جدول ۱ میانگین تولید شیر گاوهای مورد مطالعه را در طی دوره آزمایش نشان می‌دهد. براین اساس اختلاف معنی‌داری بین گروه تیمار و گروه شاهد در شروع مطالعه (هفته اول) وجود نداشت و حتی بعد از اتمام دوره ماساژ (پایان هفته ششم) نیز اختلاف معنی‌داری در بین ۲ گروه مذکور از نظر میانگین تولید شیر دیده نشد. اما میانگین تفاوت تولید شیر در بین ۲ گروه فوق در پایان هفته ششم نسبت به هفته اول، اختلاف آماری معنی‌داری را نشان داد ($p=0/035$). بدین صورت که میانگین اختلاف رکورد دوم نسبت به رکورد اول در گروه شاهد $2 \pm 0/5$ کیلوگرم بیشتر شده بود ولی این اختلاف در گروه تیمار با $3 \pm 0/4$ کیلوگرم کاهش ثبت شد.

تعیین SCC شیر، نمونه‌های شیر تمام گاوهای منتخب، دو مرتبه و با فاصله یک هفته، در مرحله شیردوشی نوبت ظهر جمع‌آوری شده و در کنار یخ به آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج منتقل گردید. پس از دو هفته، ۷ رأس گاو به طور تصادفی انتخاب شدند (گروه تیمار) و روزانه ۲ نوبت پیش از شیردوشی، در نوبت‌های صبح و ظهر در ناحیه پستان ماساژ دریافت کردند. اما در نوبت شب، هیچ ماساژی صورت نمی‌گرفت. ماساژ در ناحیه پستان به مدت ۷ دقیقه اعمال می‌شد به طوری که ۴ دقیقه ناحیه بدنه پستان و ۳ دقیقه هم ناحیه سرپستانک (teat) ماساژ داده می‌شد. ماساژ به صورت سطحی و توسط یک کارگر به انجام می‌رسید به طوری که کارگر با کف دست خود نیروی یکسانی را به پستان گاوها اعمال می‌کرد (Radostits, 2001). این روند ۴ هفته تکرار شد و در طول این مدت، هر هفته یک نمونه شیر اخذ شده و در کنار یخ برای تعیین SCC به آزمایشگاه حمل می‌شد. رکوردگیری میزان تولید شیر یکبار قبل از شروع دوره ماساژدهی (رکورد ۱) و نوبت دوم بعد از اتمام دوره ماساژدهی (رکورد ۲) مجدداً صورت گرفت و اختلاف دو رکورد ثبت شد. در نهایت داده‌های جمع‌آوری شده مورد واکاوی قرار گرفت. در طول انجام این آزمایش

جدول ۱- مقایسه رکورد تولید شیر بر حسب کیلوگرم بین ۲ گروه گاو دریافت‌کننده ماساژ پستان و بدون ماساژ (میانگین \pm خطای استاندارد)

گروه مورد مطالعه	رکورد ۱	رکورد ۲
شاهد (بدون ماساژ)	$34/1 \pm 3^a$	$38/7 \pm 2^a$
تیمار (دریافت ماساژ)	41 ± 1^a	$36/5 \pm 3^a$
p-value	0/058	0/597

ab: حروف غیرهمسان در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p < 0/05$).

شاهد بود. هر چند اختلاف بین دو گروه تیمار و شاهد به جز هفته سوم ($p=0/040$) در هیچ یک از نوبت‌های نمونه‌گیری شده، معنی‌دار نبود (جدول ۲).

در طی ۶ هفته‌ای که میزان SCC اندازه گرفته شد، تعداد سلول‌های سوماتیک شیر در گروه تیمار با شیب زیادی رو به افزایش بود و به طور کلی بیشتر از گروه

جدول ۲- مقایسه تعداد سلول‌های سوماتیک در ۲ گروه گاو دریافت‌کننده ماساژ پستان و بدون ماساژ در طی آزمایش (میانگین \pm خطای استاندارد)

گروه مورد مطالعه	هفته ۱	هفته ۲	هفته ۳	هفته ۴	هفته ۵	هفته ۶
شاهد (بدون ماساژ)	۲۳۷/۷ \pm ۳۷ ^a	۲۶۴/۵ \pm ۳۸ ^a	۲۶۹/۲ \pm ۹۳ ^a	۳۰۸/۲ \pm ۸۸ ^a	۴۷۳/۵ \pm ۱۱۴ ^a	۴۱۰/۰ \pm ۲۱۴ ^a
تیمار (دریافت ماساژ)	۳۳۱/۰ \pm ۷۸ ^a	۵۲۰/۷ \pm ۱۵۵ ^a	۸۷۲/۷ \pm ۲۴۴ ^b	۴۷۵/۰ \pm ۱۴۳ ^a	۷۶۸/۷ \pm ۲۵۵ ^a	۱۳۷۳/۱ \pm ۷۰۸ ^a
<i>p</i> value	۰/۳۰۲	۰/۱۳۵	۰/۰۴۰	۰/۳۴۳	۰/۳۱۳	۰/۲۱۸

ab: حروف غیر همسان در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p < 0/05$).

واحد SCC به صورت $1000 \times$ سلول/میلی‌لیتر می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مقدار تولید شیر در گاوهای گروه شاهد، بیشتر از گاوهایی بود که به مدت ۴ هفته متوالی ماساژ پستان داده شدند. همچنین مشخص گردید، علی‌رغم این‌که در زمان شروع آزمایش، متوسط میزان تولید شیر در گاوهای گروه تیمار بیشتر از گروه شاهد بود، اما در انتهای آزمایش، در گروه تیمار اختلاف بین دو رکورد ثبت شده به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود (جدول ۱). آغاز روند خروج شیر از بافت آلئولی نیازمند تحریک است (Watters *et al.*, 2015). این کار توسط گوساله و یا انسان و به‌طور دستی انجام می‌شود (Bruckmaier and Blum, 1996). استفاده از تکنیک نامناسب برای دوشش هم‌چون تاخیر در دوشش حیوان پس از تحریک، موجب کاهش جریان شیر و افزایش شیر باقی‌مانده در پستان خواهد شد (Watters *et al.*, 2015). نیمه‌عمر اکسی‌توسین ۲-۳ دقیقه است و بعد از این مدت به سرعت اثر آن کاهش می‌یابد. مطالعات گذشته حاکی از این امر است که فاصله زمانی بیش از ۲ دقیقه از

تحریک پستان تا شروع دوشش، به دلیل تخلیه ناقص پستان اثرات منفی بر حجم شیر دوشیده شده دارد (Radostits, 2001; Watters *et al.*, 2012). به همین دلیل ترکیبی از تحریک تماسی و دوره تاخیر باید اجرا شود (Watters *et al.*, 2015). کاسکوس و بروک مایر نشان دادند که تحریک تماسی به مدت ۱۵ ثانیه و دوشش پس از ۴۵ ثانیه کفایت می‌کند (Kaskous and Bruckmaier, 2011). در ارتباط با نتایج تحقیق حاضر، می‌توان اذعان نمود ماساژ طولانی مدت پستان قبل از دوشش، سبب آزاد شدن اکسی‌توسین ذخیره‌شده در هیپوفیز می‌شد و از آنجا که نیمه عمر اکسی‌توسین کوتاه مدت بوده، اثر خود را از دست داده و در نتیجه میزان تولید شیر در گروه تیمار نسبت به گروه شاهد کاهش یافته است.

از سویی دیگر نشان داده شده است استفاده طولانی مدت از اکسی‌توسین تزریقی در گاوهای شیری موجب کاهش خروج خودبه‌خودی شیر پس از قطع درمان می‌شود (Bruckmaier, 2003). یکی از دلایل مطرح‌شده برای توجیه این پدیده، کاهش حساسیت

قبض عروقی و کاهش جریان خون در پستان، مقدار اکسی توسین در دسترس برای گیرنده‌های پستانی نیز کاهش می‌یابد (Sibaja and Schmidt, 1975). لذا به نظر می‌رسد که در مطالعه حاضر، ماساژ پستان و دست-کاری طولانی مدت گاوهای گروه تیمار سبب کاهش میزان تولید شیر در مقایسه با گروه شاهد شده‌است.

از طرف دیگر در مطالعه حاضر تعداد سلول‌های سوماتیک شیر در گاوهای گروه تیمار به طور چشمگیری بیش تر از گروه شاهد بود (جدول ۲)؛ هر چند این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. گزارش شده که در یک پستان سالم، محدوده SCC از ۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ سلول در هر سانتی‌متر مکعب شیر متغیر است و مقدار ۲۰۰۰۰۰ سلول آستانه بین سلامتی و بیماری را مشخص می‌کند (Fetherston *et al.*, 2001). عواملی نظیر سن، فصل، مرحله شیردهی و استرس در تغییر میزان SCC شیر موثر هستند (Singh and Ludri, 2001). اما افزایش سلول‌های سوماتیک در شیر، عموماً نشان می‌دهد که سطح سیستم دفاعی پستان کاهش یافته است. همچنین گزارش شده که محرک‌های استرس‌زا سبب کاهش سیستم ایمنی می‌شوند (Websret Marketon and Glaser, 2008).

البته ماساژ پستان در زنان مبتلا به سرطان سینه، موجب بالارفتن ایمنی از طریق افزایش Th1، کاهش سیتوکین‌های التهابی و افزایش دوپامین و سروتونین (کاهش استرس) شده است (Field, 2016). برخی مطالعات در مورد ماساژ پستانی در زنان شیرده حاکی از اثرات مثبت آن در باز شدن مجاری شیری، افزایش حجم شیر، کاهش درد پستانی و افزایش pH شیر می-

گیرنده‌های اکسی توسین یا سلول‌های میوآپتیلیال پستان نسبت به اکسی توسین می‌باشد (Mačuhová *et al.*, 2004). همچنین گزارش شده است، اکسی توسین بالا سبب مهار خروج شیر در موش‌های صحرائی می‌شود. معتقدند اکسی توسین در تنظیم آزادسازی خودش در موش‌های صحرائی نقش دارد (Deis, 1971).

با توجه به این‌که تحریک سرپستان در گاوهای شیری باعث آزاد شدن اکسی توسین و جریان یافتن شیر در تمام ساعات روز می‌شود؛ بنابراین، رفلکس تخلیه شیر محدود به زمان شیردوشی نیست (Watters *et al.*, 2015). وقوع استرس همچون تحریک شدید و بیش از اندازه موجب آزاد شدن اپی‌نفرین می‌شود که پیامد آن مهار نسبی یا کامل خروج شیر خواهد بود. این اثر مهاری ناشی از مکانیسم مهاری عصبی مرکزی هست که آزاد شدن اکسی توسین از هیپوفیز را بلوک می‌کند و یا ناشی از اختلالات محیطی همچون انقباض عروق خونی است که از رسیدن اکسی توسین به سلول‌های میوآپتیلیال و در نتیجه آن از خروج شیر جلوگیری می‌کند (Sibaja and Schmidt, 1975). افزایش تون سمپاتیکی قبل از شیردوشی موجب انقباض عضله اسفنکتر سرپستانک و به دنبال آن جلوگیری از جریان شیر می‌شود. گیرنده‌های α_1 ، α_2 و β آدرنرژیک نه تنها در عضلات صاف سرپستانک بلکه در بافت‌های پیرامون سیستم و مجاری شیری نیز وجود دارند. کاتکول آمین‌ها به واسطه گیرنده‌های آلفا آدرنرژیک سبب کاهش حجم شیر دوشیده‌شده می‌شوند که به دلیل کاهش انتقال شیر به داخل سیستم پستانی می‌باشد (Bruckmaier and Blum, 1998). همچنین به دلیل

شیر بیشتر می‌شود. در مطالعه مذکور میزان SCC شیر با میزان تولید شیر رابطه عکس داشته است. نشان داده شده است که با برآورد میزان SCC می‌توان مقدار کاهش تولید شیر را تخمین زد. در حقیقت افزایش SCC مویید وقوع تغییرات التهابی در غدد پستانی است. (Cinar *et al.*, 2015).

از یافته‌های پژوهش حاضر چنین برمی‌آید که ماساژ پستان به مدت طولانی سبب استرس دام می‌گردد، چرا که تولید کاهش چشم‌گیری پیدا کرده و مقدار سلول‌های سوماتیک موجود در شیر افزایش می‌یابد و بنابراین سطح ایمنی پستان کاهش پیدا می‌کند. لذا به نظر می‌رسد که جهت از بین نرفتن اثر اکسی‌توسین و افزایش میزان تولید باید از ماساژدهی پستان به مدت زمان کوتاه‌تری نسبت به این مطالعه استفاده کرد.

سپاسگزاری

با تشکر از دام‌داری خشایار که فضا و امکانات مجموعه خود را در اختیار تحقیق حاضر قرار دادند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

باشد (Anderson *et al.*, 2019). با این وجود، نمی‌توان مطالعات انسانی را به دام و بالاخص گاو تعمیم داد و به نظر می‌رسد بالا رفتن میزان SCC شیر گاوهای مورد نظر در بررسی حاضر را می‌توان به استرس‌زا بودن ماساژ بیش از حد و دست‌کاری پستان توسط کارگر نسبت داد.

همچنین در مطالعه حاضر هیچ ارتباط همبستگی معنی‌داری بین تولید و میزان SCC شیر یافت نشد؛ البته در گروه تیمار که میزان SCC بیشتری داشتند، رکورد تولید شیر نیز کمتر بود که با نتایج مطالعات قبلی همخوانی داشت. ثابت شده است میزان سلول‌های سوماتیک تاثیر منفی بر حجم و همچنین ترکیب شیر تولیدی در گاو شیری دارد. به طوری که با افزایش SCC حجم شیر تولیدی کاهش می‌یابد (Cinar *et al.*, 2015). در این رابطه نشان داده شده است که میزان SCC شیر در گاوهایی که قبل از شیردوشی، ماساژ پستان در موردشان اجرا می‌شود به طور معنی‌داری کمتر از گاوهایی بوده که پستان آن‌ها ماساژ داده نمی‌شود (Skrzypek *et al.*, 2004). از طرف دیگر ثابت شده که میزان SCC در شیر با دیگر ترکیبات شیر رابطه دارد (El-Tahawy and El-far 2010; Cinar *et al.*, 2015). بر اساس یافته‌های الطهاوی و الفار، هرچه میزان SCC در شیر پایین‌تر باشد، مقدار لاکتوز، چربی و پروتئین

منابع

- Anderson, L., Kynoch, K., Kildea, S. and Lee, N. (2019). Effectiveness of breast massage for the treatment of women with breastfeeding problems: a systematic review. *JBI Database Systematic Reviews and Implementation Reports*, 17(8):1668-1694.
- Bruckmaier, R.M. (2003). Chronic oxytocin treatment causes reduced milk ejection in dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 70(1): 123-126.

- Bruckmaier, R.M. and Blum, J.W. (1996). Simultaneous recording of oxytocin release, milk ejection and milk flow during milking of dairy cows with and without prestimulation. *Journal of Dairy Research*, 63(2): 201-208.
- Bruckmaier, R.M. and Blum, J.W. (1998). Oxytocin release and milk removal in ruminants. *Journal of Dairy Science*, 81(4): 939-949.
- Cha, E., Bar, D., Hertl, J.A., Tauer, L.W., Bennett, G., González, R.N., et al. (2011). The cost and management of different types of clinical mastitis in dairy cows estimated by dynamic programming. *Dairy Science*, 94(9): 4676-4487.
- Cinar, M., Serbester, U., Ceyhan, A. and Gorgulu, M., (2015). Effect of somatic cell count on milk yield and composition of first and second lactation dairy cows. *Italian Journal of Animal Science*, 14(3646):105-108.
- De Vliegher, S., Fox, L.K., Piepers, S., McDougall, S. and Barkema, H.W. (2012). Mastitis in dairy heifers: Nature of the disease, potential impact, prevention, and control. *Journal of Dairy Science*, 95(3): 1025-1040.
- Deis, R.P. (1971). Inhibition of milk ejection by exogenous oxytocin in lactating rats. *Experimental Biology and Medicine*, 137(3): 1006-1012.
- El-Tahawy, A.S. and El-far, A.H. (2010). Influences of somatic cell count on milk composition and dairy farm profitability. *International Journal of Dairy Technology*, 63(3): 463-469.
- Fallah, M., Fartashvand, M., Kochakzadeh O.H. and Kaveh, A.A. (2017). Evaluation of cardiac injury biomarkers in cattle with acute clinical mastitis. *Veterinary Clinical Pathology*, 10(1): 53-60. [In Persian]
- Fetherston, C.M., Lee, C.S. and Hartmann, P.E. (2001). Mammary gland defense: the role of colostrum, milk and involution secretion. In: *Advances in Nutritional Research: Immunological Properties of Milk*. Woodward, B. and Drapper H.H. editors. USA: New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, Vol. 10, pp: 167-198.
- Field T. (2016). Massage therapy research review. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 24: 19e31.
- Gasibat, Q. and Suwehil, W. (2017). Determining the Benefits of Massage Mechanisms: A Review of Literature. *Rehabilitation Sciences*, 2(3): 58-67.
- Imandar, M., Pourbakhsh, S.A., Jamshidian, M. and Salehi, Z.T. (2019). Identification of *Mycoplasma bovis* in cows with clinical mastitis using culture and polymerase chain reaction based on 16SrRNA and *uvrC* genes. *Veterinary Clinical Pathology*, 12(3): 261-272. [In Persian]
- John, B. (2011). Mastitis therapy and antimicrobial susceptibility: a multispecies review with a focus on antibiotic treatment of mastitis in dairy cattle. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 16(4): 383-407.
- Kaskous, S. and Bruckmaier, R.M. (2011). Best combination of pre-stimulation and latency period duration before cluster attachment for efficient oxytocin release and milk ejection in cows with low to high udder-filling levels. *Journal of Dairy Research*, 78(1): 97-104.
- Katzung, B., Trevor, A. and Kruidering, M. (2014). *Basic and Clinical Pharmacology*. 13th ed., USA: McGraw Hill Education, pp: 656-657.
- Krasnov, I.N., Krasnova, A.Yu. and Miroshnikova, V.V. (2018). The roles of milking motives in cows' milk discharging, *Eurasian Journal of Biosciences*, 12(1): 83-87.
- Leithner, G., Krifucks, O., Kiran, M. and Balaban, N. (2011). Vaccine development for the prevention of staphylococcal mastitis in dairy cows. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 142(1-2): 25-35.
- Mačuhová, J., Tančín, V. and Bruckmaier, R.M. (2004). Effects of oxytocin administration on oxytocin release and milk ejection. *Journal of Dairy Science*, 87(5): 1236-1244.

- Marangoni, F., Pellegrino, L., Verduci, E., Ghiselli, A., Bernabei, R., Calvani, R., et al. (2019). Cow's milk consumption and health: a health professional's guide. *Journal of the American College of Nutrition*, 38(3): 197-208.
- Oliviera, L., Hulland, C. and Ruegg, P.L. (2013). Characterization of clinical mastitis occurring in cows on 50 large dairy herds in Wisconsin. *Journal of Dairy Science*, 96(12): 7538-7549.
- Polat, B., Colat, A., Cengiz, M., Yanmaz, L.E., Oral, H., Bastan, A., et al. (2010). Sensitivity and specificity on infrared thermography in detection of subclinical mastitis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(8): 2535-3532.
- Radostits, O.M. (2001). *Herd Health: Food Animal Production Medicine*. 3rd ed., Saunders Company, pp: 397-418.
- Shokohi, M., Ahmadizadeh, Ch. and Kaveh, A. (2018). Evaluation of bacterial causes of subclinical mastitis in dairy cattle of Negine sabze Makoo agro-industrial and animal husbandry complex. *Veterinary Clinical Pathology*, 11(4): 379-388. [In Persian]
- Sibaja, R.A. and Schmidt, G.H. (1975). Epinephrine inhibiting milk ejection in lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 58(3): 344-348.
- Singh, M. and Ludri, R.S. (2001). Influence of stage of lactation, parity and season on somatic cell counts in cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(12): 1775-1780.
- Skrzypek, R., Wójtowski, J. and Fahr, R.D. (2004). Factors Affecting Somatic Cell Count in Cow Bulk Tank Milk- A Case Study from Poland. *Journal of Veterinary Medicine A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine*, 51(3): 127-31.
- Spaniol, J.S., Oltramari, C.E., Locatelli, M., Volpato, A., Campigotto, G., Stefani, L.M., et al. (2015). Influence of probiotic on somatic cell count in milk and immune system of dairy cows. *Comparative Clinical Pathology*, 24(3): 677-681.
- Uvnäs-Moberg, K., Johansson, B., Lupoli, B. and Svennersten-Sjaunja, K. (2001). Oxytocin facilitates behavioural, metabolic and physiological adaptations during lactation. *Applied Animal Behavior Science*, 72(3): 225-234.
- Watters, R.D., Bruckmaier, R.M., Crawford, H.M., Schuring, N., Schukken, Y.H. and Galton, D.M. (2015). The effect of manual and mechanical stimulation on oxytocin release and milking characteristics in Holstein cows milked 3 times daily. *American Dairy Science Association*. 98(3): 1721-1729.
- Watters, R.D., Schuring, N., Erb, H.N., Schukken, Y.H. and Galton, D.M. (2012). The effect of premilking udder preparation on Holstein cows milked 3 times daily. *Journal of Dairy Science*, 95(3): 1170-1176.
- Webster Marketon, J.I. and Glaser, R. (2008). Stress hormones and immune function. *Cellular Immunology*, 252(1-2): 16-26.