✓ پژوهش و سازندگی، شماره ۵۴، بهار ۱۳۸۱

بررسی حساسیت و ویژگی دستگاه MAS-D-TEC جهت شناسایی اورام پستان تحت بالینی در گاوهای شیری

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۱

● **حمید قاسم زاده نوا**، عضو هیأت علمی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران - ایران
● **حمیدرضا حسینی**، دامپزشک بخش خصوصی گرمسار - ایران
● **فرامرز قراگوزلو**، عضو هیأت علمی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران - ایران
● **ناصر شمس اسفند آبادی**، عضو هیأت علمی دانشکده دامپزشکی دانشگاه کرد، کرد - ایران

چکیده

تشخیص زود هنگام ورم پستان تحت بالینی در گاوهای شیری از جنبه‌های بهبود تولید شیر دام و نیز تسریع در بهبودی حیوان می‌تواند با اهمیت تلقی شود. در سالهای اخیر، اغلب جهت‌گیریها روی آوردن به سیستمی بوده است که از تغییرات در قابلیت هدایت الکتریکی [۱] (EC) شیر سود می‌جسته است. هدف از انجام این مطالعه تعیین حساسیت [۲] (Se) و ویژگی [۳] (Sp) دستگاه MAS-D-TEC (دستگاه ردیابی ورم پستان، ساخت شرکت Westcor، آمریکا) بود که از طریق ردیابی تغییرات در قابلیت هدایت الکتریکی شیر جهت شناسایی اورام پستان تحت بالینی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمونه‌های اول دوشش کارتیه‌های هر گاو (تعداد = ۱۹۷ نمونه) ابتدا توسط دستگاه MAs-D-TEC و سپس روش CMT [۴] بررسی گردید. این دستگاه از عدد ۰ الی ۹ درجه‌بندی شده است. بر اساس توصیه کارخانه سازنده، درصد بالایی از نمونه‌های ۵ نشان دهنده وجود عفونت در کارتیه هستند. سپس نمونه شیر کارتیه‌های آزمایش شده با دو روش مذکور اخذ شده و جهت کشتهای باکتریولوژیکی روی آگار خوندار و محیط مک کانکی و محیطهای تکمیلی دیگر به یک مرکز تشخیص فرستاده شدند. نتایج حاصله بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده، نشان داد که حساسیت دستگاه مذکور جهت ردیابی اورام پستان تحت بالینی ۱۰۰ درصد، اما ویژگی آن ۴۳/۳ درصد می‌باشد. اما بر اساس نتایج این مطالعه با جابجایی در اعداد پیشنهادی کارخانه سازنده دستگاه می‌توان حساسیت آن را به ۹۶/۴ درصد و ویژگی آن را به ۶۰ درصد رساند. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه مشخص شد که نمونه شیرهای با درجات ۴ توسط دستگاه مذکور فاقد پاتوژن در پستان هستند. اما نمونه شیرهای با درجه ۵ ممکن است نشان دهنده وجود ورم پستان تحت بالینی باشند که کشت‌های باکتریولوژیکی جهت مشخص کردن حضور باکتری و نوع پاتوژن عامل بیماری جهت اجرای برنامه‌های کنترل - پیشگیری در سطح گاوداریهای شیری ضرورت دارد.

کلمات کلیدی: ورم پستان، گاو، هدایت الکتریکی

✓ **Pajouhesh & Sazandegi, No 54 PP: 96-99**

Sensitivity and specificity of MAS-D-TEC device to detect subclinical mastitis in dairy cows

By: Hamid Ghasemzadeh - Nava. Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran. Hamid - Reza Hosseini, Private Practitioner, Garmsar, Iran. Faramarz Gharagozhoo, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran. Naser shams - Esfandabadi, Faculty of Veterinary Medicine, University of shahr - e - kord, Iran.

Early diagnosis of subclinical mastitis in dairy cows may be important in reducing production loss and enhancing prospects of recovery. In recent years, most effort has gone into the system that uses changes in the electrical conductivity of milk. The purpose of this study was to evaluate the sensitivity (Se) and specificity (Sp) of MAS-D-TEC (a manually cowside detector of mastitis, Westcor Inc., Logan, USA) for detection of subclinical mastitis by changes in electrical conductiviy of foremilk. Foremilk samples of each cow (n=236 quarters) were first examined by MAS-D-TEC device and then by CMT procedure. MAS-D-TEC graded from 0 to 9. On the basis of the factory recommendation, sample grades ≥5 are highly indicative of presence of infection. Quarter milk samples were then collected aseptically and sent to the diagnostic Lab. For bacteriological cultures on blood agar and MacConkey agar media. The results of this study revealed that on the basis of the factory recommendation, Se of MAS-D-TEC for detection of subclinical mastitis was 100% , but the Sp of this device was 43.3%. If the border grade change to ≥6 and ≤5, so the Se and Sp of this procedure change to 96.4% and 60% respectively. The false positive results of this device to detect subclinical mastitis may be attributed to the stage of lactation, parity, presence of the pathogen in the milk cells, presence of other microorganisms other than bacteria in the sample, and so on. In conclusion, the present study revealed that milk specimens with degrees ≤4 in MAS-D-TEC procedure are highly indicative of absence of pathogens in the udder, but specimens with degrees ≥5 may be indicative of subclinical mastitis which bacteriological cultures must be done to ascertain the presence of bacteria and kind of pathogens involved, necessary for control and preventive mastitis programs in dairy herds.

Keywords: Mastitis, Cattle, Electrical conductivity.

مقدمه

خسارت ناشی از ورم پستان در کشور آمریکا سالانه به ازای هر راس گاو حدود ۲۵۰ دلار می‌باشد. ۷۰ درصد از این میزان به‌دلیل کاهش تولید دام، ۸ درصد بابت هزینه درمان و دارو، ۸ درصد به دلیل دور ریختن شیر و ۱۴ درصد به‌دلیل مرگ زود هنگام دام می‌باشد (۱، ۱۵). اغلب اورام پستان در یک گله گاو شیری از نوع تحت بالینی هستند که این فرم از ورم پستان به دلیل عدم وجود علایم بالینی و تغییرات قابل مشاهده در شیر غالباً از نظر مخفی می‌مانند که خود اهمیت آن را دو چندان می‌کند (۱۶ و ۲۱). با توجه به مطالعاتی که تاکنون انجام گرفته است، پیشگویی شده است که چنانچه شمارش سلولهای غیر جنسی (Scc)[5] شیر به بیش از ۱۵۰۰۰۰ سلول در هر میلی‌لیتر تجاوز نماید، به همان نسبت میزان تولید شیر و بالطبع سوددهی گاوداری به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش خواهد یافت (۱۹). مزایای تشخیص دقیق و هر چه سریعتر اورام پستان تحت بالینی شامل: احتمال تأثیر بهتر درمانهای آنتی بیوتیکی، کاهش احتمال ورم پستانهای بالینی، احتمال بهبودی بیشتر از نظر باکتریولوژیکی، کاهش احتمال صدمه زیاد به بافت پستان، تأثیر مثبت روی تولید شیر و کاهش دوره نقاهت حیوان می‌باشد (۶ و ۱۲).

دو روش غربالگری متداول در ردیابی ورم پستانهای تحت بالینی در سطح گله‌های شیری، روش CMT و روش سنجش قابلیت هدایت الکتریکی (ECT)[6] توسط دستگاه می‌باشد که این دو روش در سطح فارم قابل اجرا هستند. روش دیگری که نیازمند تجهیزات آزمایشگاهی است، شمارش سلولهای غیر جنسی موجود در شیر (Scc) می‌باشد. روشهای دیگری همچون آزمایش کاتالاز، آزمایش NAGase، اندازه‌گیری pH شیر و... هم وجود دارند که استفاده از آنها جهت ارزیابی ورم پستان تحت بالینی به مانند سه روش مذکور رایج نیست. قابلیت هدایت به‌عنوان مولاریتی یک محلول کلریدسدیم که دارای همان میزان از قابلیت هدایت الکتریکی در یک نمونه شیر می‌باشد، تعریف شده است (۱۰ و ۱۴). در حالت التهاب غده پستان میزان یونهای سدیم و کلر در شیر افزایش و یون پتاسیم کاهش می‌یابد و این وضعیت موجب افزایش قابلیت هدایت الکتریکی شیر ورم پستانی می‌شود (۱۰). روشهای مختلفی جهت اندازه‌گیری قابلیت هدایت الکتریکی شیر عنوان شده‌اند که نوعی گیرنده حساس[7] در دستگاه شیردوشی نصب می‌شوند و بطور اتوماتیک اینکار را در هر دوشش انجام دهند (۷ و ۸) یا آنکه به‌طور دستی می‌توانند توسط فرد برای هر گاو بطور مجزا بکار گرفته شوند (۸، ۹، ۱۱). Peaker و Linzel با استفاده از یک نوع دستگاه قدیمی ECT از نوع نیمه اتوماتیک نشان دادند که قابلیت هدایت الکتریکی شیر جهت تمایز گاوهای مبتلا به ورم پستان از گاوهای سالم دقت بالایی دارد (۱۰). همچنین در دو مطالعه جداگانه که به‌ترتیب توسط Duirs و Peaker با استفاده از دو نوع مختلف از دستگاه ECT انجام گرفت میزان کارتیه‌های مبتلا به ورم پستان تحت بالینی را به ترتیب ۷۷ درصد و ۸۲ درصد گزارش کردند (۴، ۱۴). هدف از انجام این مطالعه آن بود تا حساسیت و ویژگی دستگاه سنجش قابلیت هدایت الکتریکی به‌نام MAS-D-REC (ساخت شرکت Westcor آمریکا) که اخیراً وارد بازار ایران شده است و در تعدادی از دامپروریهای کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد، مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش کار

مطالعه حاضر در ۵۰ رأس دام شیروار از ۸ واحد کوچک گاوداریهای شهرستان گرمسار انجام شد. سیستم شیردوشی گاوداریهای مورد مطالعه از نوع دستگاه متحرک دو واحدی بوده است و دوشش در دو وعده صبح و عصر انجام می‌شده است. برای این کار ابتدا پستان گاوها در ابتدای شیر دوشی در چال شیردوشی با آب ولرم شسته شده و پس از آن با دستمال کاغذی یکبار مصرف خوب خشک می‌شد. سپس شیر هر کارتیه (تعداد = ۱۹۷ نمونه) به‌طور مجزا به داخل مخزن دستگاه سنجش قابلیت هدایت الکتریکی MAS-D-TEC (دستگاه ردیابی ورم پستان، ساخت شرکت Westor آمریکا) که اعداد ۰ الی ۹ جهت سنجش روی آن تعبیه شده‌اند دوشیده می‌شد. جهت سهولت ثبت نتیجه به‌ترتیب از کارتیه‌های راست جلو، راست عقب، چپ جلو و چپ عقب مقدار حدود ۲ الی ۳ میلی‌لیتر شیر دوشیده می‌شد و طبق توصیه کارخانه سازنده دستگاه پس از هر بار دوشش حداکثر در طی ۳ ثانیه دکمه دستگاه فشرده می‌شد و عدد مربوط ثبت می‌شد. بلافاصله پس از این کار شیرهای کارتیه‌های همان گاو (با ترتیب دوشش کارتیه‌ها مثل حالت قبل) با روش CMT نیز آزمایش می‌شد. روش کار بدین شکل بود که در چهار گوده راکت CMT مقدار مختصری شیر (حدود ۲ میلی‌لیتر) دوشیده می‌شد و سپس به همان میزان از مصرف شیر آزما حاوی محلول ۳ درصد آلکیل آریل سولفونات (ساخت شرکت دامدارو، تهران) به گوده‌ها اضافه می‌شد و متعاقباً با چندین حرکت دورانی راکت، نتیجه آزمایش قرائت و ثبت می‌شد. پس از این مرحله از کل کارتیه‌های گاوهای تحت مطالعه (به‌جز ۳ کارتیه کور) نمونه گیری جهت کشت باکتری اخذ می‌شد. برای اینکار ابتدا نوک سرپستانک کارتیه مورد نظر با پنبه آغشته به الکل ۷۰ درجه کاملاً ضد عفونی می‌شد و پس از دور ریختن اولین دوشش پس از عمل ضدعفونی (جهت پیشگیری از نتایج منفی کاذب در کشت) به میزان حدود ۵ میلی لیتر شیر کارتیه مورد نظر در لوله‌های یونیورسال استریل تخلیه و پس از برچسب زدن و نوشتن اطلاعات لازم (نام گاوداری، شماره گاو، کارتیه نمونه گیری شده) نمونه‌ها در یک محیط سرد سریعاً جهت انجام کشت باکتریولوژیکی به آزمایشگاه معتبر ارسال می‌گردید. در آزمایشگاه ابتدا نمونه ارسالی در دو محیط مک کانکی و بلاد آگار کشت داده می‌شد و پس از طی مدت ۴۸-۲۴ ساعت که در گرمخانه ۳۷ درجه سانتیگراد قرار می‌گرفت، جواب کشت از نظر منفی بودن، گرم مثبت یا گرم منفی بودن قرائت می‌شد. آزمایشات تکمیلی جهت مشخص شدن نوع باکتریهای رشد کرده در محیط انجام می‌گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از نمونه‌برداریهای انجام شده که شامل سنجش قابلیت هدایت الکتریکی شیر توسط دستگاه MAS-D-TEC و کشت نمونه‌های شیر می‌باشد در جداول ۱ الی ۴ آمده است.

غالباً نمونه شیر گاوهای با واکنش CMT ۲+ و ۳+ در محیط کشت مثبت می‌شوند و موارد کشت منفی در واکنشهای CMT منفی، جزئی (T) و ۱+ معمولاً بالا می‌باشد (۹). نتایج حاصل از این مطالعه هم نشان داد که غالباً موارد واکنش ۲+ و ۳+ از CMT در محیط کشت مثبت می‌شوند، به همین علت جدول شماره ۱ تنظیم شده است که در آن واکنشهای CMT ۲+ و ۳+ CMTهای مثبت و واکنش CMTهای منفی، T و ۱+ CMTهای منفی قلمداد گردید. بر اساس این جدول حساسیت و ویژگی دستگاه ECT به‌ترتیب ۱۰۰ و ۷۱ درصد محاسبه شد. جدول شماره ۲ نتایج کشت باکتریولوژیکی را در درجات مختلف دستگاه ECT نشان می‌دهد. با وجود اینکه در این قیاس حساسیت دستگاه مذکور ۱۰۰ درصد محاسبه شد و هیچ موردی از کشت مثبت در درجات ۴ مشاهده نشد، اما ویژگی این دستگاه دچار افت محسوسی می‌باشد. همچنین ارزش پیشگویی مثبت و منفی این تست در جدول مذکور به‌ترتیب ۸۰ و ۱۰۰ درصد می‌باشد. علیرغم توصیه کارخانه سازنده که درجات ۵≤ دستگاه با قابلیت اطمینان بالایی دچار ورم پستان تحت بالینی هستند، اما به‌دلیل افت ویژگی، با تغییراتی جدول جدید (جدول شماره ۳) تنظیم شد تا بر این اساس با اعداد جدید مجدداً حساسیت و ویژگی دستگاه MAS-D-TEC مورد ارزیابی قرار گیرد. حساسیت و ویژگی این دستگاه بر اساس جدول جدید به‌ترتیب ۹۶/۴ و ۶۰ درصد محاسبه شد. همچنین ارزش پیشگویی مثبت و منفی در حالت اخیر به ترتیب ۸۵ و ۸۸ درصد محاسبه شد.

جهت مقایسه نتایج کشت مثبت و منفی در واکنشهای مختلف CMT و نیز ECT ۵≤ در جدول شماره ۴ تنظیم شده است، چراکه تنها در درجات ۵≤ دستگاه MAS-D-TEC نتایج کشت مثبت حاصل شده است (در نمونه‌های شیرهای ارسالی با درجه ۴≤ دستگاه مذکور باکتری رشد نکرد که نتایج آن در جدول شماره ۲ آمده است). همانطور که در جدول مذکور مشخص است، بخش عمده‌ای از نمونه‌های ارسالی در درجات ۷، ۸ و ۹ دستگاه ECT و واکنشهای ۲+ و ۳+ روش CMT مثبت می‌باشند.

بحث و نتیجه گیری

جدول شماره ۱ رابطه بین واکنشهای ECT و CMT را نشان می‌دهد. نکته قابل ذکر آنکه غالباً گاوهای با واکنش CMT ۲+ و ۳+ در محیط کشت مثبت می‌شوند و موارد کشت منفی در واکنشهای CMT منفی، جزیی و ۱+ معمولاً بالاست (۹) و نتایج حاصل از این مطالعه هم نشان داد که غالب موارد واکنش ۲+ و ۳+ در محیط کشت مثبت می‌شوند. با توجه به جدول شماره ۱، حساسیت و ویژگی دستگاه MAS-D-TEC در ردیابی اورام پستان تحت بالینی با مقایسه با CMT به‌ترتیب ۹۴/۶ درصد و ۷۱ درصد می‌باشد که همخوانی نسبتاً خوبی به‌خصوص از جهت حساسیت این روش با روش CMT دیده می‌شود. اما همین فاکتورها بر اساس جدول شماره ۲ به‌ترتیب ۱۰۰ درصد و ۴۳/۳ درصد می‌باشد و این موضوع نشان می‌دهد که حساسیت این دستگاه با

جدول ۱ – مقایسه رابطه بین قابلیت هدایت الکتریکی شیر و واکنشهای CMT

دستگاه ECT	CMT		
	+	-	جمع کل
≥۵	۱۶۶	۹	۱۶۶
≤۴	۰	۲۲	۳۱
جمع کل	۱۶۶	۳۱	۱۹۷

واکنشهای CMT ۲+ و ۳+ را CMTهای مثبت و واکنش CMTهای منفی، T و ۱+، منفی قلمداد گردید. براساس جدول فوق Se، Sp، Fn[1]، Fp[2]، Ppv[3] یا ارزش پیشگویی مثبت و Npv[4] یا ارزش پیشگویی منفی دستگاه شمارشگر بدین شرح می‌باشد:

Se =٪۱۰۰ Sp =٪۷۱ Ppv =٪۹۵

Fn =٪۰ Fp =٪۲۹ Npv =٪۱۰۰

جدول ۲ – ارتباط بین درجات دستگاه شمارشگر با نتایج کشت مثبت و منفی

دستگاه ECT	نتیجه کشت		
	+	-	جمع کل
≥۵	۱۳۷	۳۴	۱۷۱
≤۴	۰	۲۶	۲۶
جمع کل	۱۳۷	۶۰	۱۹۷

براساس توصیه کارخانه سازنده دستگاه، اعداد ۵≥ را مثبت و اعداد ۴≤ را منفی قلمداد کرده و هر کدام در یک ستون جداگانه قرار گرفتند. براساس جدول فوق Se، Sp، Fn، Fp، Ppv و Npv بدین شرح می‌باشد:

Se =٪۱۰۰ Sp =٪۴۳/۳ Ppv =٪۸۰

Fn =٪۰ Fp =٪۵۶/۷ Npv =٪۱۰۰

جدول ۳ – ارتباط بین درجات دستگاه شمارشگر با نتایج کشت مثبت و منفی

دستگاه ECT	نتیجه کشت		
	+	-	جمع کل
≥۶	۱۳۲	۲۴	۱۵۶
≤۵	۵	۳۶	۴۱
جمع کل	۱۳۷	۶۰	۱۹۷

برطبق جدول فوق Se، Sp، Fn، Fp، Ppv و Npv بدین شرح می‌باشد:

Se =٪۹۶/۴ Sp =٪۶۰ Ppv =٪۸۵

Fn =٪۳/۶ Fp =٪۴۰ Npv =٪۸۸

[1] False negative
[2] False positive
[3] Positive predictive value
[4] Negative predictive value

وجودی که جهت یافتن موارد مثبت ورم پستان افزایش یافته و به حداکثر میزان (۱۰۰ درصد) رسیده است اما ویژگی آن در کشت در قیاس با CMT کاهش نشان می‌دهد. این امر نشانگر آن است که هر دو روش غربالگری اورام پستان تحت بالینی بکار گرفته شده در مطالعه حاضر، دارای موارد مثبت و منفی کاذب هستند که دور از واقعیت نیست چراکه هیچ تستی نیست که حساسیت و ویژگی آن ۱۰۰ درصد باشد. بنابراین مقایسه هر کدام از روشهای غربالگری ورم پستان با تستهای دقیقتر مثل کشت میکروبی صحیح‌تر بنظر می‌رسد. بر اساس نتایج این مطالعه، دستگاه MAS-D-TEC حساسیت بالای خود را در ردیابی اورام پستان تحت بالینی به اثبات رسانده است چراکه نتایج نشان دادند که هیچگونه موردی از کشت مثبت در درجات ۴≤ این دستگاه دیده نشد. در مطالعه‌ای که توسط Duirs به کمک یک نوع از دستگاه قابلیت هدایت الکتریکی انجام گرفته است، تنها ۷۷ درصد از کارتیه‌های عفونی را مشخص کردند (۴). همچنین Ppv و Npv بر اساس جدول شماره ۱ به ترتیب ۹۵ درصد محاسبه شد و نشان می‌دهد که ارزش پیشگویی این دستگاه در این قیاس بسیار بالاست. در مطالعه دیگر با استفاده از یک نوع دستگاه قدیمی نیمه اتوماتیک نشان دادند که قابلیت هدایت الکتریکی شیر جهت تمایز گاوهای سالم از گاوهای مبتلا به روم پستان دقت بالایی دارد (۱۰). Milner و همکارانشان با ایجاد عفونت در کارتیه‌ها و بررسی Ec کارتیه‌ها متعاقب آن اظهار کردند که می‌توان درصد بالایی از ورم پستانهای بالینی را قبل از وقوع توسط این روش پیشگویی کرد. حساسیت دستگاه نیمه اتوماتیک مذکور در مطالعه آنها صددرصد بوده است که از این جهت با مطالعه حاضر همخوانی دارد (۱۱). نکته قابل توجه از نتایج مطالعه حاضر در ارتباط با کاهش ویژگی این قسمت در قیاس باکشت میباشد. با وجود این که کارخانه سازنده این دستگاه عنوان کرده که اغلب قریب به اتفاق درجات ۵≤ دستگاه دچار اورام پستان تحت بالینی هستند اما نتایج مطالعه حاضر به این واقعیت نرسید چراکه ۳۴ مورد از کل ۱۷۱ مورد نمونه ارسالی جهت کشت باکتریولوژیکی که نمونه‌های آن دارای درجات ۵≤ بودند، از نظر کشت منفی بودند که بر اساس جدول شماره ۲، عدد ۵۶/۷ درصد به‌عنوان نتیجه مثبت کاذب این نسبت ثبت شده است. همچنین Ppv و Npv بر اساس جدول شماره ۲ بترتیب ۸۰ و ۱۰۰ درصد محاسبه شد که میزانهای بالا و قابل قبولی به‌نظر می‌رسند.

علل مختلفی در رابطه با کاهش ویژگی دستگاه مذکور می‌تواند مطرح شود، مانند افزایش سن دام که این حالت می‌تواند موجب افزایش EC نیز بشود. در یک مطالعه اثر کلی تعداد شکم زایش روی EC معنادار ذکر شده است (۱۸). همچنین تأثیر مرحله شیرواری دام (۱۰ و ۱۱) و نوع عفونت (۱۸) روی EC نشان داده شده است. از طرفی توصیه شده است که جهت آزمایش قابلیت هدایت الکتریکی شیر بهتر است نمونه گیری‌ها از دوشش اول شیر[8] انجام شود تا نتایج قابل قبولی به دست آید چراکه نمونه‌های مربوط به دوشش‌های آخر غالباً متغیر هستند و به همین دلیل جهت این آزمایش، مناسب نیستند (۱۳). در مطالعه حاضر به این نکته توجه شده است و دوشش اول جهت آزمایش EC بکار گرفته شده است. تمام مواد فوق‌الذکر می‌توانند موجب موارد مثبت کاذب و در نتیجه افت ویژگی تست EC بشوند. همچنین تأثیر نوع جیره غذایی دامهای هیپوکلسمیک و فحلی گاو و انجام درمانهای آنتی‌بیوتیکی اخیر روی دام را نیز باید در تفسیر EC و نتایج کشت مد نظر قرار داد (۱۰). وجود تعداد کم پاتوژن در نمونه ارسال شده به آزمایشگاه (به‌خصوص در اوایل عفونت) می‌تواند احتمالاً موجب حالت کشت منفی بشود که خود نوعی منفی کاذب بشمار می‌آید و موجب کاهش ویژگی تست می‌شود. همچنین از جمله دلایل برای افت ویژگی تست EC در رابطه با کشت می‌توان به وجود جرم در داخل سلولهای پستانی اشاره کرد. مشخص شده است که *Sta. aureus* وقتی توسط سلولهای فاگوسیت کننده داخل شیر بلع می‌شود، این پاتوژن قادر است سیستمهای هضم آنزیمی این سلولها را از کار انداخته و خود را داخل فاگوسیت کننده‌ها مخفی کند که در چنین حالتی حالت منفی کاذب در نتایج کشت حاصل می‌شود که موجب افت ویژگی تست EC می‌شود. در این حالت توصیه می‌شود که نمونه شیر پس از ۲۴ ساعت انجماد مجدداً از حالت انجماد خارج شده و کشت مجدد انجام شود تا اگر پاتوژن در داخل سلولهای شیر وجود دارد خارج شده و رشد کند (۶). همچنین ماهیت دوره‌ای (Cyclic) دفع این پاتوژن از پستان جزء مواردی است که ممکن است موجب حالت منفی کاذب در محیط کشت بشود (۱۷ و ۲۰). از دیگر موارد کاهش ویژگی تست EC وجود سایر اجرام عفونی شیر مانند مایکوپلاسماها، قارچها و ویروس‌ها به‌عنوان عوامل موجد اورام پستان تحت بالینی مطرح هستند و به‌دلیل

جدول ۴ – مقایسه میزان رشد مثبت و منفی نمونه‌های شیر در محیط کشت در درجات مختلف CMT و ECT≥۵

درجه ECT / نتایج کشت / واکنش CMT	۵		۶		۷		۸		۹		جمع کل (٪)
	+	–	+	–	–	+	–	+	–	+	
	(٪)تعداد	(٪)تعداد	(٪)تعداد	(٪)تعداد	(٪)تعداد	(٪)تعداد	(٪)تعداد	(٪)تعداد	(٪)تعداد	(٪)تعداد	
+۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲(۶/۳)	۲(۶/۳)	۲۸(۸۷/۵)	۳۲(۱۰۰)
+۲	۰	۰	۴(۴/۲)	۱(۱/۱)	۴۰(۴۱/۷)	۶(۶/۳)	۳۳(۳۴/۴)	۴(۴/۲)	۰	۸(۸/۳)	۹۶(۱۰۰)
+۱	۴(۱۳/۸)	۶(۲۰/۷)	۹(۳۱/۰)	۵(۱۷/۲)	۵(۱۷/۲)	۰	۰	۰	۰	۰	۲۹(۱۰۰)
T	۱(۷/۱)	۴(۲۸/۶)	۲(۱۴/۳)	۴(۲۸/۶)	۱(۷/۱)	۲(۱۴/۴)	۰	۰	۰	۰	۱۴(۱۰۰)

آنکه در تحقیق انجام شده فقط کشت باکتریولوژیک صورت گرفته و میکروبهای دیگر مد نظر نبوده‌اند، لذا این حالت نیز می‌تواند موجب منفی کاذب در محیط کشت باکتریولوژیکی بشود. علیرغم توصیه کارخانه سازنده که مرز عفونت را ۵≥ توصیه نموده است، جدول شماره ۳ برای افزایش ویژگی این دستگاه بر اساس ۵ و ۶ طراحی و تنظیم شده است. بر اساس این جدول با وجودی که حساسیت این تست در قیاس با حالت قبل (جدول شماره ۲) تنها ۳/۶ درصد کاهش نشان می‌دهد (منفی کاذب = ۳/۶ درصد) اما افزایش قابل توجهی در ویژگی این قسمت (۱۶/۷ درصد) دیده شد و این وضعیت موجب شد تا حالت مثبت کاذب این دستگاه به میزان ۴۰ درصد تقلیل یابد. Ppv و Npv بر اساس جدول جدید به ترتیب ۸۵ و ۸۸ درصد محاسبه شدند که نسبت به موارد مشابه در جدول شماره ۲ افت محسوسی را نشان نمی‌دهند. نتایج مقایسه‌ای درجات ۵≥ دستگاه ECT با واکنشهای مختلف CMT (جدول ۴) مشخص نمود که بیشترین همخوانی در درجات ۷≥ دستگاه مذکور با واکنشهای ۲+ و ۳+ روش CMT دیده می‌شود. همچنین ۴۵ درصد از نمونه‌های ارسالی با درجات ۵ و ۶ روش ECT که حاوی واکنش ۱+ CMT بوده‌اند از نظر کشت باکتریایی مثبت بودند. این نتیجه می‌تواند از آن جهت مهم تلقی شود که معمولاً نمونه‌های با واکنش پایین CMT (T و ۱+) جهت کشت ارسال نمی‌شوند چرا که درصد بالایی از آنها از نظر کشت منفی هستند. و نیز به دلیل کیفی بودن و قرائت سلیقه‌ای روش CMT، خطای شخص آزمایش کننده وجود دارد. اما با استفاده از دستگاه ECT مذکور دقت عمل زیاد شده و خطای شخص از این جهت وجود ندارد که خود برتری این روش را نسبت به روش CMT نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، توصیه می‌شود چنانچه از دستگاه MAS-D-TEC جهت کنترل و مراقبت مداوم[9] وضعیت اورام پستان تحت بالینی در سطح گله گاوهای شیری استفاده می‌شود، نیازی نیست که از کارتیه‌های با قابلیت هدایت ۴≥ نمونه گیری جهت کشت انجام شود و تنها باید از کارتیه‌های با درجات ۵≥ و به خصوص اعداد ۷، ۸ و ۹ این دستگاه جهت مشخص شدن عفونت نمونه کشت ارسال شود. همچنین بر اساس نتایج حاصله که با نتایج بعضی مطالعات دیگر همخوانی دارد (۵ و ۱۴). به دلیل سرعت عمل بالا، به‌کارگیری آسان، قابلیت بهتر در تفسیر نتایج اخذ شده از این روش بنظر می‌رسد که دستگاههای EC همچون MAS-D-TEC می‌توانند به‌عنوان یک تست غربالگر مناسب و همچنین جایگزین مناسب برای روش CMT در دامپروریهای گاوی شیری به‌کار گرفته شوند. از طرف دیگر قابلیت به‌کارگیری آسان در سطح فارم، سرعت عمل در رسیدن به نتیجه و هزینه بسیار کم جزء محاسن این روش در قیاس با روش آزمایشگاهی Scc است. نکته قابل توجه دیگر آن که روشهای تست ورم پستان همچون CMT یا EC تنها بعنوان تستهای غربالگر جهت کنترل و مراقبت مداوم اورام پستان تحت بالینی در سطح گله‌های گاوهای شیری مطرح هستند و برای تکمیل ارزیابی وضعیت ورم پستان گله باید کشتهای میکروبی هم انجام شوند (۶)، چراکه در محیط‌های کشت عامل مولد ورم پستان، پاتوژن غالب گله و منشاء محیطی یا مسری بودن عامل یا عوامل ایجاد کننده مشخص خواهد شد که این اطلاعات لازمه و پیش نیاز برنامه‌های کنترل - پیشگیری اورام پستان در سطح گله می‌باشند (۲ و ۳).

پاورقی‌ها

1- Electrical conductivity 2- Sensitivity 3- Specificity 4- California Mastitis Test 5- Somatic cell count 6- Electrical Conductivity test 7- In Line sensors 8- False negative 9- False positive 10- Positive predictive value 11- Negative predictive value 12- Formilk 13- Monitoring

منابع مورد استفاده

1- Beck., H.S., Wise, W.S. and Dodd, F.H. 1992. Cost benefit analysis of bovine mastitis in the U.K.J. Dairy Res. Vol. 59, pp: 449.

2- Blowey, R.W. and Colis, K. 1992. Effect of premilking teat disinfection on mastitis incidence/total bacterial count/cell count and milk yield in three dairy herds. The Vet. Rec. Vol. 29, PP; 175-177.

3- Britten, A.M. 1991. Defining and diagnosing of clinical mastitis. Proceeding of the 30th annual meeting of national Mastitis Council/Nevada. USA, pp: 17-23.

4- Duris, F.G., 1980. Methods of mastitis detection including the rolling ball viscometer and electrical conductivity meter. National mastitis counc. Inc. Washington, DC., P: 25.

5- Fernando, R.S., Rindsig, R.B. and Spahr, S.L. 1982. Electerical conductivity of milk for detection of mastitis. J. Dairy Sci. Vol. 65, pp:650-664.

6- Fox., L.K. and Gay, J.M. 1993. Contagious mastitis. The Vet. Clinics of North America. Food Animal Practice. W.B. Saunders Co. London, pp: 475-489.

7- Hillerton, J.E. and Walton, A.W. 1991. Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter. Vet. Rec., Vol, 128, pp: 513.

8- Jones., L.R., Spahr, S.L. and Puckett, H.B. 1994. Variability and reliability of real-time milk conductivity data. J. Dairy Sci., Vol. 77, pp: 80.

9- Lake, J.R. Hillerton, J.E, Ambler, B. and Wheeler, H.C. 1992. Trials of a novel sensor on experimentally infected cows. J. Dairy Res., Vol. 59, pp: 11.

10- Linzel., J.L. and Peaker, M. 1975. Efficacy of the measurment of the electrical conductivity of milk for the detection of subclinical mastitis in cows: Detection of infected cows at a single visit. Brithis Vet. J., Vol. 131, pp: 447-460.

11- Milner, P., Page, K.L. Walton, A.W. and Hillerton, J.E. 1996. Detection of clinical matitis by changes in electrical conductivity of foremilk before visible changes in milk. J. Of dairy Sci. Vol. 79, pp: 83-86.

12- Milner, P., page, K.L. and Hillerton, J.E. 1997. The effects of early antibiotic treatment follwing diagnosis of mastitis detected by a change in the electrical Conductivity of milk. J. Dairy Sci., Vol. 80, pp: 859-863.

13 - Nielen, M., Dlvyker, H. Schukken, Y. and Brand, H. 1992. Electrical conductivity of milk. J. Dairy Sci. Vol. 75, pp: 606-614.

14- Peaker, M. 1978. The Electrical conductivity of milk for the detection of subclinical mastitis in cows. British Vet. J., Vol. 134, Pp: 308-314.

15- Philpot, W.N. 1978. Mastitis managment, clinical & subclinical. Babson bros Co., Oak Brook Illinois.

16- Schalm, O. W., Jain. N.C. and Carrol, E. J. 1971. Bovine mastitis, Lea and Febiger, Philadelphia, PP: 128-136.

17- Sears, P.M., Gonzlez, R.N., Wilson, D.J. and Han, H.R. 1993. Procedures for mastitis diagnosis and control. The Vet. Clinics of North America. Food Animal Practice. W.B. Saunders Co. London, PP; 445-468.

18- Sheldrake, R.F. hoare, R.J.T. McGregor, G.D. 1983. Lactation stage, parity and infection affecting somatic cells, Electerical conductivity, and serum albumin in milk. J. Dairy. Sci., Vol 66, pp: 542-547.

19- Tyler, J.W. Wilson, R. C. and Dowling, P. 1992. Treatment of subclinical mastitis. The veterinnary clinics of north America, Food Animal Practice. Vol. 8, No. 1, PP: 17-27.

20- Vestweber, J. G. 1994. *Staphylococcus aureus* mastitis. Part II. Diagnostic aids, Therapy, and Control. The Compendium. Vol. 16, No. 2, PP: 217-225.

21 - Wood, J.D., Chalners, G.A., Fenfon, R.A., Pritchard, J., Schoon der Woerd, M. and Lichten Berger, W. 1991. Persistent shedding of *Salmonella enteritidis* from the udder of a cow. Can. Vet. J. Vol. 32, pp: 738-741.