

معرفی و استفاده از تست فاماچا جهت مدیریت درمان و انتخاب دام‌های مقاوم به نماتدهای دستگاه گوارش در گوسفند

رحمان حاجی‌علیزاده^{۱*} و لیلو^۲ سید عباس رافت^۱ احمد نعمت الهی^۲

(۱) گروه علوم دامی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

(۲) گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

(دریافت مقاله: ۵ شهریور ماه ۱۳۹۶، پذیرش نهایی: ۱ آذر ماه ۱۳۹۶)

چکیده

زمینه مطالعه: نماتدهای موجود در دستگاه گوارش باعث ایجاد مشکلات گوارشی، بروز کم‌خونی و کاهش وزن در گوسفند و بز می‌شوند. **هدف:** هدف از این مطالعه معرفی و استفاده از تست فاماچا (FAMACHA test) در تشخیص اولیه دام‌های آلوده به نماتدهای دستگاه گوارش (بویژه انگل همونکوس کنتورتوس *Haemonchus contortus*) در گوسفند جهت کاهش جمعیت تحت درمان با داروی ضدانگل و انتخاب دام‌های مقاوم می‌باشد. **روش کار:** در این مطالعه از ۱۲۰ بره ۴ تا ۶ ماهه نژاد قزل در ۶ گله متفاوت ۲۰ راسی استفاده شده که بطور تصادفی از گله‌های مختلف مردمی مرتع‌رو انتخاب شده بودند. نمونه‌برداری‌ها و تست فاماچا در سال ۱۳۹۲ انجام شده و نمونه خونی جهت اندازه‌گیری درصد حجم سلول‌های فشرده شده خونی، نمونه مدفوعی جهت اندازه‌گیری تعداد تخم‌انگل شمارش شده در هر گرم مدفوع و وزن بدن مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌گیری‌ها ۲ بار و با فاصله یک هفته‌ای انجام شدند. نتایج: نتایج نشان داد که اثر امتیازات تست فاماچا، اثر گله و اثر متقابل گله و تست فاماچا روی تعداد تخم‌انگل شمارش شده در هر گرم مدفوع معنی‌دار بود ($p < 0/01$) و همینطور اثر تست فاماچا بر روی درصد حجم سلول‌های فشرده شده خونی (PCV٪) نیز معنی‌دار بود ($p < 0/01$). نتیجه‌گیری نهایی: بنظر می‌رسد تست فاماچا در ایران می‌تواند بعنوان یک روش کمکی و جایگزین برای تشخیص اولیه آلودگی به نماتدهای خونخوار و پیشگیری از بروز موارد جدید مقاومت دارویی و انتخاب دام‌های مقاوم بکار برده شود.

واژه‌های کلیدی: تست فاماچا، انگل همونکوس کنتورتوس، همونکوزیس، گوسفند

مقدمه

مبتکر این روش دکتر Francois Faffa Malan CHArt به نام تست FAMACHA نامگذاری شده است (۱،۲۱).

اصل اساسی این تست تغییر رنگ مخاط چشم وابسته با کم‌خونی ایجاد شده در دام‌های آلوده به انگل خونخوار همونکوس کنتورتوس است و این کم‌خونی همچنانکه با انجام تست هماتوکریت قابل محاسبه است توسط تست فاماچا نیز قابل تعیین است (۲۳).

در آفریقای جنوبی در مزارع پرورش گوسفند و بز در دام‌هایی که با انجام تست فاماچا وجود کم‌خونی در آنها به اثبات رسیده بود، با انجام تست هماتوکریت در این دام‌ها نیز مشخص شد که PCV٪ (حجم سلول‌های فشرده شده خونی) نیز در آنها پایین بوده و معاینات پاراکلینیکی با تست فاماچا با PCV٪ (Packet Cell Volume) همخوانی داشته و دلیل این کم‌خونی نیز آلودگی به انگل همونکوس کنتورتوس تشخیص داده شد (۱۹،۲۰). در مطالعات صورت گرفته در کشور نیجریه که بر روی بزهای این کشور صورت گرفته بود نیز به این نتیجه رسیدند که همبستگی منفی و قوی بین امتیازات تست فاماچا و PCV٪ اندازه‌گیری شده وجود داشته و تست فاماچا نیز از قابلیت اطمینان بالایی در ارزیابی وجود کم‌خونی برخوردار است (۵). در آفریقای جنوبی در دو تحقیق متفاوت انجام شده بر روی بز، محققان میزان حساسیت تست فاماچا را ۷۶ تا ۸۵٪ و اختصاصی بودن آن را نیز متغیر بین ۵۲ تا ۵۵٪ نتیجه‌گیری کرده‌اند (۱۹،۲۱). همچنین طی

نماتدهای موجود در دستگاه گوارش باعث ایجاد مشکلات گوارشی، بروز کم‌خونی و کاهش وزن (بویژه توسط انگل همونکوس-کنتورتوس *Haemonchus contortus*) در گوسفند و بز می‌شوند (۲۳). در مبارزه با این نماتدها استفاده از داروهای ضد-انگل به‌تنهایی ناکافی بوده و در استفاده‌های طولانی مدت باعث ظهور و بوجود آمدن سویه‌های مقاومی از این انگل نسبت به داروهای ضدانگل در دام‌ها شده است (۹). بنابراین با توجه به اینکه بیش از ۵۰ سال از نخستین گزارش رسمی مقاومت دارویی نماتدها می‌گذرد و بالغ بر نیمی از کشورهای عضو سازمان جهانی بهداشت دام (World Organization for Animal Health; OIE) بروز مقاومت دارویی را در گونه‌های انگلی خود اعلام کرده‌اند و این درحالی است که ۸۰٪ از این مقاومت‌ها مربوط به کرم‌ها است و پیش‌تاز آنها نیز انگل همونکوس کنتورتوس است که بیماری‌زاترین و شایع‌ترین انگل کرمی در نشخوارکنندگان کوچک می‌باشد (۳). در این راستا در سال ۲۰۰۴ میلادی استفاده از تست فاماچا (test FAMACHA) بعنوان بهترین راه پیشگیری از مقاومت دارویی در انگل همونکوس کنتورتوس از سوی OIE و سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) معرفی شد (۱۰). این تست اولین بار در آفریقای جنوبی در نتیجه شیوع گسترده مقاومت انگل‌ها نسبت به داروهای ضدانگل در گوسفند و بز توسعه یافته و براساس نام



تشخیصی در زمان کم، در پیشگیری از بروز موارد جدید مقاومت دارویی مثرتر خواهد بود (۶،۷،۸). هدف از مطالعه معرفی و استفاده از تست فاماچا در تشخیص اولیه دام‌های آلوده به نامندهای دستگاه گوارش (بویژه انگل همونکوس کنتورتوس *Haemonchus contortus*) در گوسفند جهت کاهش جمعیت تحت درمان با داروی ضدانگل و انتخاب دام‌های مقاوم می‌باشد.

مواد و روش کار

تست کارت فاماچا استفاده شده در این طرح در دانشکده دامپزشکی دانشگاه پرتوریا در آفریقای جنوبی تهیه شده و یک نسخه از آن نیز توسط سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد به ایران نیز ارسال شده است. در این مطالعه از ۱۲۰ بره ۴ تا ۶ ماهه نژاد قزل در ۶ گله متفاوت ۲۰ راسی استفاده شده که بطور تصادفی از گله‌های مختلف مردمی پرورش دهنده نژاد قزل مرتعرو استان آذربایجان شرقی انتخاب شده بودند. در همه گله‌ها یک ماه قبل از شروع آزمایشات از داروی ضدانگل استفاده نشده بود. نمونه برداری‌ها در اواخر بهار و اوایل و اواسط تابستان سال ۱۳۹۲ انجام شده و PCV، تست فاماچا و تعداد تخم‌انگل موجود در هر گرم مدفوع (Egg Per Gram) و EPG و وزن بدن مورد بررسی قرار گرفت. این صفات ۲ بار و با فاصله یک هفته از هم و در یک روز جمع‌آوری می‌شدند.

برای انجام این تست و برای مشاهده عینی و قیاس کیفی میزان تغییر رنگ ایجاد شده در مخاط چشم گوسفندان در اثر کم‌خونی، تست کاردی با پنج کلاس رنگی (۱=قرمز، عدم وجود کم‌خونی و سالم؛ ۲=قرمز مایل به صورتی، عدم وجود کم‌خونی و سالم؛ ۳=صورتی، کم‌خونی متوسط؛ ۴=صورتی مایل به سفید، کم‌خون؛ ۵=سفید، کم‌خونی شدید) مختلف مطابق با رنگ مخاطی پلک تحتانی از قرمز پر خون تا سفید چاپ رنگی شده

جدول ۱. اثر امتیاز تست فاماچا بر روی EPG.

رابطه آماری	میانگین EPG (تعداد تخم‌انگل شمارش شده در مدفوع)	امتیاز تست فاماچا
غیر معنی‌دار	۸۷/۳۴	۱
	۹۲/۲۲	۲
معنی‌دار	۱۲۷/۵۷	۳

جدول ۲. اثر گله بر روی EPG.

رابطه آماری	میانگین EPG (تعداد تخم‌انگل شمارش شده در مدفوع)	گله
غیر معنی‌دار	۳/۱	۱
	۵/۷۵	۲
معنی‌دار	۲۰/۸۵	۳
	۹۸/۷۳	۴
	۲۱۰/۳۳	۵
	۲۸۷/۳۸	۶

مطالعات تکمیلی دیگر انجام شده در کشور آفریقای جنوبی نیز محققان با استفاده از این تست، کاهش مخارج درمانی با داروهای ضدانگل را نزدیک ۵۸٪ گزارش کرده و همچنین امکان انتخاب افراد مقاوم به انگل همونکوس کنتورتوس و کاهش ایجاد میزان مقاومت دارویی این انگل به داروهای ضدانگل را گزارش کردند (۱۸). در تحقیق صورت گرفته بر روی بزهای شیری در برزیل نیز محققان با استفاده از تست فاماچا بعنوان یک روش کمکی در کنترل کرم‌های دستگاه گوارش به این نتیجه رسیدند که استفاده از این تست در مناطق نیمه‌خشک برزیل باعث کاهش ۷۹/۲٪ در استفاده از داروهای ضدانگل می‌شود (۲۲).

در دیگر مطالعات صورت گرفته در برزیل نیز مشخص شد که استفاده از تست فاماچا در میش‌هایی که بطور طبیعی به انگل آلوده شده بودند، با مدیریت و کاهش جمعیت میش‌های تحت درمان و نیازمند به دارو، موجب کاهش استفاده بی‌رویه از داروهای ضدانگل شده و باعث برطرف شدن مشکل همونکوزیس در تعداد زیادی از میش‌ها شده، بدون آنکه هیچ تأثیری بر روی شاخص‌های تولیدمثلی در آنها بگذارد (۱۳).

از تست فاماچا برای مشخص کردن نرهای برتر در مورد مقاومت نسبت به انگل‌ها استفاده می‌شود که نتیجه آن پیشرفت و افزایش مقاومت گله می‌باشد (۱). از روی رکوردهای بدست آمده با استفاده از تست فاماچا می‌توان برای جایگزینی حیواناتی که نسبت به همونکوس کنتورتوس مقاوم هستند اقدام نموده و حیواناتی که احتیاج به درمان ضدانگلی کمتری دارند باقی می‌مانند و آنهایی که نیاز به درمان ضدانگلی بالا دارند از گله حذف می‌شوند (۲). این تست با حساسیت تشخیص ۸۵٪ این امکان را به دامدار می‌دهد که جمعیت تحت درمان را از ۱۰۰ به ۵۸٪ کاهش دهد و با کاهش قابل توجه در هزینه‌های درمانی، کارگری و دامپزشکی بتواند موارد مزمن مبتلا به انگل را که عامل پخش آلودگی در سطح گله می‌باشد را حذف کند (۲). در مطالعات پیشین مشخص شده که بین امتیازات تست فاماچا و FEC (Fecal Egg Count) همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشته و استفاده از تست فاماچا برای مشخص کردن بزها و گوسفندان کم‌خون در جنوب ایالات متحده مفید واقع شده و نیاز به استفاده از داروهای ضد-انگل را بصورت قابل توجهی کاهش داده است (۱۰،۱۱).

طی مطالعات صورت گرفته در ایران (شهرستان فریدون کنار) نیز، میزان آلودگی انگلی در شیردان و روده کوچک و روده بزرگ در لاشه ۵۰ راس گوسفند نژاد زل مازندران بررسی شده و میزان آلودگی به انگل همونکوس کنتورتوس در آنها نیز در حدود ۱۰٪ تخمین زده شده است (۱۵). طبق مطالعات اخیر در ایران، مقاومت دارویی نسبت به آلبندازول و لومبیزول و بنزیمیدازول در این انگل شکل گرفته است ولی با توجه به استفاده بی‌رویه از ضدانگل‌ها فراوانی آلل ایجاد کننده مقاومت در این انگل‌ها در حال حاضر محدود می‌باشد و در نتیجه توجه هرچه بیشتر به راهکارهای کاهش مقاومت و بهره‌گیری از روش‌های نوین و کم هزینه



جدول ۳. اثر متقابل گله و امتیاز تست فاماچا بر روی EPG.

رابطه آماری	میانگین EPG (تعداد تخم انگل شمارش شده در مدفوع)	گله	امتیاز تست فاماچا
معنی دار	۷۲	۱	۱
	۲/۸	۲	۲
	۹/۷۴	۳	۳
معنی دار	۲/۲	۱	۲
	۲/۶۷	۲	۲
	۱۷/۸۳	۳	۳
معنی دار	۱۹۸/۶۲	۱	۳
	۲۱۶/۳۴	۲	۲
	۳۰۵/۴۲	۳	۳
غیر معنی دار	۳۲/۶۹	۱	۴
	۳۶/۴۲	۲	۲
	۴۲/۶۷	۳	۳
معنی دار	۲۹/۵۱	۱	۵
	۹۸/۶۲	۲	۲
	۱۱۲/۸۲	۳	۳
معنی دار	۱۹۶/۶۳	۱	۶
	۲۳۶/۲۱	۲	۲
	۳۸۹/۴۲	۳	۳

جدول ۴. اثر امتیاز تست فاماچا بر روی PCV.

رابطه آماری	میانگین %PVC	امتیاز تست فاماچا
معنی دار	۳۵/۱۵	۱
	۳۳/۱۲	۲
	۳۷/۱۴	۳

جدول ۵. فراوانی امتیازات تست فاماچا در زمان اول و دوم نمونه‌گیری در کل گله.

امتیاز تست فاماچا					
فراوانی (%)	زمان اول	۱	۲	۳	۴
۷۶۷	۳۰	۳۷/۵۰	۲۰/۸۳	۱۴/۱۷	۰/۸۳
	زمان دوم	۴۰	۴۵		

اثر متقابل گله و تست فاماچا روی EPG ($p < 0.01$) معنی دار بود. مقایسه میانگین حداقل مربعات به روش توکی-کرامر برای اثر تست فاماچا بر روی EPG نیز نشان داد که بین امتیاز ۳ تست فاماچا و امتیازات ۱ و ۲ اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ وجود دارد (جدول ۱). اثر گله بر روی EPG نیز در جدول ۲ آورده شده است و نشان می‌دهد که گله‌های ۴، ۵ و ۶ نسبت به گله‌های ۱، ۲ و ۳ تأثیر معنی دار ($p < 0.01$) بر روی افزایش میانگین EPG داشته‌اند. اثر متقابل گله و امتیاز تست فاماچا بر روی EPG در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بوده (جدول ۳) و اثر امتیازات تست فاماچا بر روی PCV٪ نیز بطور قابل توجهی معنی دار بود ($p < 0.001$) (جدول ۴). همچنین فراوانی تعداد گوسفندان مشاهده شده-ی دارای امتیازات مختلف تست فاماچا در زمان‌های اول و دوم نمونه‌گیری نیز در جدول ۵ آورده شده است.

است (۲) (تصویر ۱). انجام این تست به این صورت که در زیر نور طبیعی پلک‌های بالا و پایین با دو انگشت سبابه روی هم بسته شده و سپس با کمی فشار دادن قسمت‌های از مخاط چشم قابل مشاهده شده و بطور عینی و کیفی، رنگ مخاط چشم با طبقات رنگی موجود در تست کارت فاماچا مقایسه شده و براساس مطابقت و مشابهت با هر کدام از کلاس‌های رنگی موجود در این تست کارت، از امتیاز ۱ تا ۵ امتیازدهی شده و ثبت می‌شدند (۲۳) (تصویر ۲).

نمونه‌های خونی در هر نوبت با استفاده از لوله‌های ونوجکت حاوی ماده ضدانعقاد K²EDTA از ورید و داج جمع‌آوری شده و جهت انجام تست میکروهماتوکریت برای اندازه‌گیری PCV % به آزمایشگاه منتقل شده و با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ میکروهماتوکریت (مارک Hettich Hematocrit مدل D-۷۲۰۰) و با دور ۱۲۰۰۰ g/min اندازه‌گیری و ثبت شدند.

شمارش تعداد تخم انگل موجود در مدفوع نیز با استفاده از روش کلیتون لین (Clayton-Lane method) انجام شده و میزان EPG نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۴).

$$EPG = (n + \frac{1}{6}n) \times \text{غلظت ضریب}$$

تعداد تخم انگل شمارش شده = n

داده‌های تست فاماچا و تست هماتوکریت و وزن بدن و نتایج حاصل از شمارش تعداد تخم انگل موجود در هر گرم مدفوع با استفاده از همبستگی اسپیرمن و پیرسون و آنالیز واریانس با استفاده از مدل طرح فاکتوریل در نرم‌افزار SAS آنالیز شدند و مقایسات میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون توکی-کرامر انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از بررسی وجود همبستگی بین داده‌ها با استفاده از همبستگی اسپیرمن و پیرسون نشان داد که در داخل هر یک از گله‌های نمونه‌گیری شده با استفاده از همبستگی اسپیرمن بین امتیازات تست فاماچا و PCV٪ همبستگی منفی و قابل توجهی وجود دارد (بترتیب در گله‌های ۱ تا ۶: ۰/۷۰، -۰/۴۶، -۰/۳۸، -۰/۳۲، -۰/۷ و -۰/۵۷). با استفاده از همبستگی پیرسون نیز همبستگی منفی قابل توجهی مشاهده شد (بترتیب در گله‌های ۱ تا ۶: ۰/۵۰، -۰/۶۳، -۰/۴۷، -۰/۵۰، -۰/۴۱، -۰/۶۹) ($p < 0.01$)، همچنین بین PCV٪ و EPG نیز همبستگی ($p < 0.01$) -۰/۴۸ مشاهده شد. در بین سایر همبستگی‌های مشاهده شده نیز همبستگی منفی (به‌روش اسپیرمن) و معنی داری ($p < 0.01$) بین کاهش وزن بدن و افزایش امتیاز تست فاماچا و نیز بین افزایش EPG و کاهش وزن ($p < 0.05$) در گله‌ها ۳، ۵ و ۶ مشاهده شد که این روند منفی در سایر گله‌ها نیز تکرار شده بود اما غیر معنی دار بود.

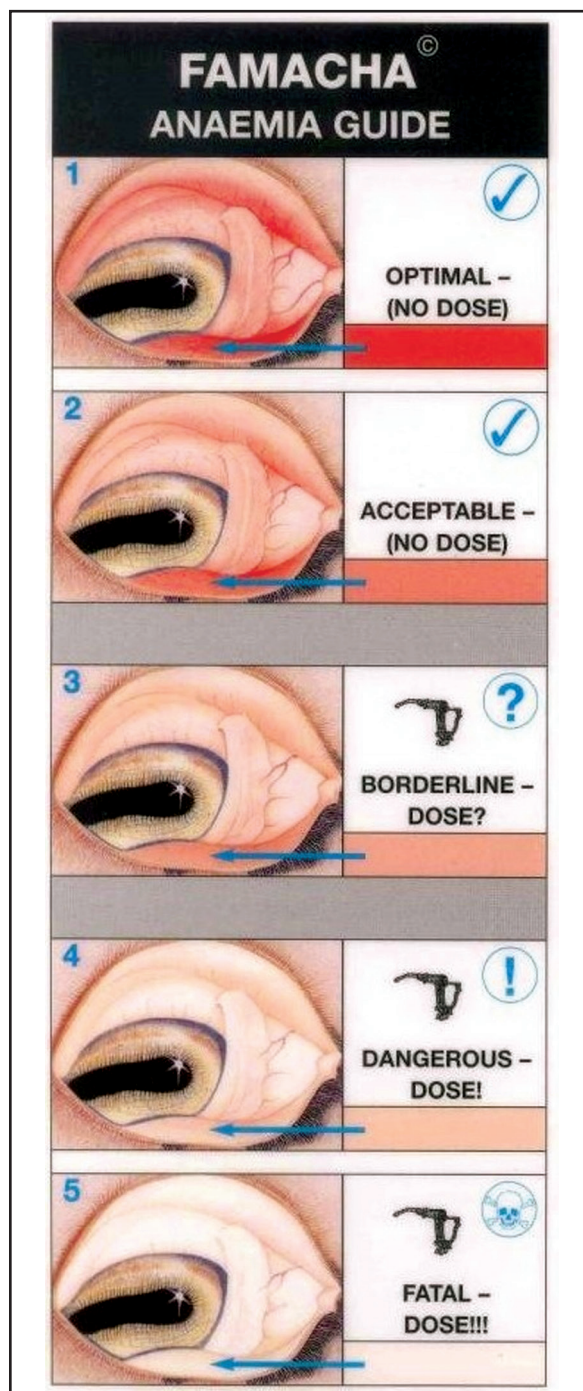
نتایج آنالیز واریانس نشان داد که اثر تست فاماچا، گله و همچنین



(جدول ۱). اثر گله بر روی EPG نشان داد که در گله‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ نسبت به گله‌های ۱ و ۲ تحت تأثیر عوامل مدیریتی، احتمال وجود مقاومت دارویی، میزان بارندگی و شیوع آلودگی در مرتع در زمان نمونه‌گیری و غیره، موجب افزایش میانگین EPG در این گله‌ها شده است (جدول ۲). اثر متقابل گله و امتیاز تست فاماچا بر روی EPG در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بوده و عبارتی با افزایش میانگین EPG در گله‌ها مختلف (تحت تأثیر عوامل مدیریتی، احتمال وجود مقاومت دارویی، میزان بارندگی و شیوع آلودگی در مرتع در زمان نمونه‌گیری و غیره) امتیاز تست فاماچا نیز افزایش می‌یابد (جدول ۳). اثر امتیازات تست فاماچا بر روی PCV٪ و همچنین نتایج همبستگی‌های محاسبه شده برای این دو (وجود رابطه منفی) نیز معنی‌دار بوده ($p < 0.001$) و نشان می‌دهد که با افزایش مقدار عددی میانگین شاخص PCV٪، عدد مربوط به امتیاز تست فاماچا نیز کاهش می‌یابد و بالعکس، طوریکه با استفاده از تست فاماچا می‌توان شاخص PCV٪ را نیز پیش‌بینی کرده و تشخیص اولیه و غربالگری را در مورد دام‌های سالم و دام‌های مبتلاء به کم‌خونی، را انجام داده و سپس اقدام به پیشگیری و یا معالجه دام‌های آلوده پرداخت و هزینه دارو و درمان را کاهش داد و ایجاد مقاومت دارویی و افزایش آلودگی ایجاد کننده مقاومت دارویی در انگل‌های داخلی را نیز کاهش داد (جدول ۴).

در سوبیس سه روش رایج PCV، FEC٪ و تست فاماچا) برای تشخیص وجود همونکوزیس جهت آزمون کارایی و صحت تست فاماچا بر روی بز مورد مقایسه قرار گرفته و به این نتیجه رسیدند که همبستگی قابل توجهی بین PCV٪ و امتیازات تست فاماچا وجود دارد و PCV٪ بعنوان یک معیار طلایی در ارزیابی کارایی تست فاماچا در شناسایی بزهای کم‌خون شناخته شد و نیز حساسیت تست فاماچا در شناسایی بزهای کم‌خون نیز ۹۳٪ ارزیابی شد (۱۷). مطالعات مختلف نشان داده که بین امتیاز تست فاماچا و PCV٪ همبستگی منفی و قوی معنی‌داری وجود دارد (۵، ۱۲) و همچنین بین امتیاز فاماچا و میزان FEC و EPG همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشته و استفاده از این تست نیاز به استفاده از داروهای ضدانگل را بطور قابل توجهی کاهش داده است (۱۲، ۱۰، ۱)، در تحقیق حاضر نیز همبستگی منفی قوی ($p < 0.001$) بین امتیازات تست فاماچا و PCV٪ و بین PCV٪ و EPG نیز همبستگی -0.48 ($p < 0.01$) مشاهده شده و اثر تست فاماچا بر روی EPG نیز معنی‌دار بود.

مزیت استفاده از این تست در این است که در دامداری‌ها بدن‌بناال تراکم بالایی از آلودگی شدید به انگل، از آنجا که صرفاً دام‌های مبتلاء به کم‌خونی مورد معالجه قرار می‌گیرند، بنابراین تعداد دام تحت درمان کاهش یافته و در نتیجه تعداد دفعات مصرف دارو کاهش و هزینه‌های درمانی نیز به حداقل می‌رسد. بطوریکه در موارد استفاده بالای ۸۰٪ از این تست میزان هزینه‌ها درمانی حدوداً به ۵۸٪ کاهش می‌یابد و از همه مهمتر اینکه بروز مقاومت انگلی احتمالی در گله نیز کاهش می‌یابد. با استفاده از این تست و با معاینه

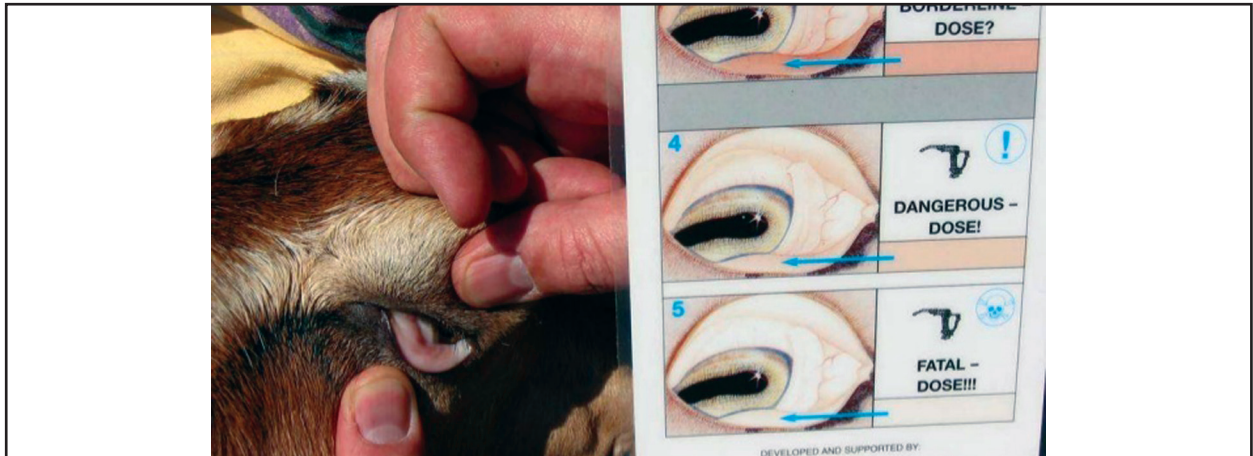


تصویر ۱. تست کارت فاماچا.

بحث

نتایج اثر امتیاز فاماچا بر روی EPG نشان داد که بین امتیاز ۳ تست فاماچا و امتیازات ۱ و ۲ اختلاف معنی‌داری از نظر افزایش میانگین تعداد تخم‌انگل شمارش شده در این امتیاز در مقایسه با امتیاز ۱ و ۲ در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد و عبارتی با افزایش تعداد تخم‌انگل امتیازات تست فاماچا نیز افزایش یافته و از رنگ قرمز (عدم کم‌خونی) به رنگ صورتی و صورتی مایل به سفید (کم‌خونی متوسط و کم‌خون) تغییر رنگ می‌دهد





تصویر ۲. نحوه انجام تست فاماچا.

کم‌خونی در آنها تشخیص داده می‌شود افزایش ناگهانی دیده شود، این افزایش ناگهانی حکایت از این می‌کند که مرتع به لارو عفونت‌زا شدیداً آلوده شده و باید یک راهکار مناسب قبل از وارد آمدن عوارض جدی بکار گرفته شود (۲۳). با یادگیری کامل این تست، انجام این تست بسیار آسان و مطمئن بوده و انجام آن در مقایسه با سایر روش‌های آزمایشگاهی همچون تست هماتوکریت و FEC، بسیار ارزان بوده و در هر ساعت امکان معاینه ۵۰۰ راس دام را برای یک فرد مجرب فراهم آورده و به دلیل اینکه اغلب دامها با این تست معاینه می‌شوند امکان تشخیص وجود سایر مشکلات غیر انگلی نیز وجود دارد (۲۳).

معایب این تست این است که با این تست فقط می‌توان آلودگی دامها به انگل همونکوس کنتور توس را پیگیری کرد، چراکه سایر نماتدهای خانواده تریکواسترونژیلید (Tricoststrongilidae) بطور مستقیم و قابل توجه ایجاد کم‌خونی نمی‌کنند. استفاده از این تست در برنامه‌های کنترلی مشخص شده توسط دامپزشک منطقه برای خانواده تریکواسترونژیلید می‌تواند بعنوان یک تست کمکی موثر واقع شود اما به‌تنهایی موثر نیست (۱۶، ۲۳). کم‌خونی ایجاد شده در دامها ممکن است فقط در اثر آلودگی به انگل همونکوس کنتور توس ایجاد نشود و انگل‌هایی همچون کرم‌های قلابدار، فاسیولاهای کبدی، انگل‌های خارجی، انگل‌های خونی، عفونت‌های باکتریایی و کمبودهای تغذیه‌ای و سایر عوامل نیز می‌توانند باعث ایجاد کم‌خونی در دامها شوند اما با این حال در مناطقی که باران‌های بهاری در آنها وفور دارد، یکی از دلایل اصلی ایجاد کم‌خونی در دامها انگل همونکوس کنتور توس می‌باشد. بعضی از عوامل محیطی (مثلاً نگهداری دامها در جایگاه بسته و بدون روشنایی و با کف خاکی، راهپیمایی بدون استراحت در هوای گرم، وجود بیماری‌های عفونی چشمی و بیماری‌های مرتبط با اختلال در گردش خون) باعث می‌شوند که رنگ مخاط چشم از رنگ واقعی خود بمراتب کاذب جلوه کند، که در این موارد نباید دام را به اشتباه کم‌خون تلقی کرد (۲۳).

این تست بایستی از طرف کسی انجام شود که گواهی انجام آن را

منظم گله، بسیاری از علائم و عوارض جدی بدون انتشار آنها در کل گله و مرتع، محدود به چند راس گوسفند شده و تحت درمان قرار می‌گیرند (۲۳). با انجام این تست و با توجه به امتیازات مشاهده شده می‌توان به معالجه دامها پرداخته و یا دام‌های مقاوم را انتخاب و دام‌های با ایمنی ضعیف را حذف کرد بطوریکه دام‌های دارای امتیاز ۱ و ۲ نیازی به داروهای ضدانگل نداشته و مصرف دارو در دام‌های دارای امتیاز ۳، اختیاری می‌باشد ولی در دام‌هایی با امتیاز ۴ و ۵ حتماً بایستی ضدانگل تجویز شود و یا این دامها از گله حذف شوند (۲۳). این تست با حساسیت تشخیص ۸۵٪ این امکان را به دامدار می‌دهد که جمعیت تحت درمان را از ۱۰۰ به ۵۸٪ کاهش داده و در کنار کاهش قابل توجه در هزینه‌های درمانی، کارگری و دامپزشک بتواند از آن بعنوان یک راهنمای حذف سریع در گله نیز استفاده کرده و موارد مزمن و مبتلاء به انگل را که بهبودی سریع در آنها ایجاد نشده و عامل شیوع آلودگی در گله می‌باشند را حذف و امکان تداوم تولید را برای دام‌های مقاوم را فراهم آورد، همچنانکه از این تست در برخی مزارع جهت انتخاب نرهای برتر مقاوم به انگل نیز استفاده شده که نتیجه آن پیشرفت ژنتیکی و افزایش مقاومت گله می‌باشد (۲۳).

در کنار استفاده از داروهای ضدانگل، امکان تشخیص سریع و برطرف نمودن وجود کم‌خونی مزمن در گله را فراهم می‌آورد بطوریکه ممکن است در هنگام معالجه دامها اشتباهاتی همچون وجود دام‌های از یاد رفته و یا استفاده از مقدار کم دارو و یا دارویی با دز پایین رخ دهد بویژه هنگام استفاده از داروهای مایع که ممکن است در تکرارهای مختلف خطاهایی در عملکرد سرنگ اتوماتیک رخ دهد و دامها میزان کمتری از دارو را دریافت کنند که با استفاده از این تست می‌توان از بروز مشکلات جدی‌تر جلوگیری کرده و تأثیر داروی ضدانگل استفاده شده را متوجه شد، چراکه به هنگام موثر واقع شدن یک دارو، در عرض یک هفته رنگ مخاط چشم از حالت کمرنگی به حالت نرمال بر می‌گردد ولی در صورتی که دز و مقدار دارو کم باشد و دارو مؤثر واقع نشود در معاینات مجدد دام‌های تحت درمان (با استفاده از این تست) مجدداً کم‌خونی در آنها مشاهده می‌شود. اگر در شمار دام‌هایی که



تشخیص اولیه وجود آلودگی به نماتدهای تریکواسترونزلیده و بویژه انگل همونکوس کنتورتوس استفاده شده و در پیشگیری از موارد جدید مقاومت دارویی در این انگل مثرتر واقع شود. این تست بایستی به همراه سایر برنامه‌های کنترلی توسط دامپزشکان بکار برده شود. بدلیل ساده و کم هزینه بودن اجرای این تست، در آینده ممکن است از این تست برای تشخیص کم‌خونی‌های ایجاد شده توسط سایر انگل‌ها نیز استفاده شده و مطالعات بمنظور پیشگیری از بوجود آمدن مقاومت دارویی در انگل‌های دستگاه گوارش و همچنین برنامه‌های درمانی و کنترلی نیز براساس این تست انجام شود.

تشکر و قدردانی

در اجرای این طرح از زحمات آقای دکتر جلیل شجاع غیاث، دکتر غلامعلی مقدم، آقای مهندس سعید رادمند و آقای حبیب چراغی سرای، کمال تقدیر و تشکر می‌نمایم.

References

- Burke, J.M., Kaplan, R.M., Miller, J.E., Terrill, T.H., Getz, W.R., Mobini, S., Valencia, E., Williams, M.J., Williamson, L.H., Vatta, A.F. (2007) Accuracy of the FAMACHA system for on-farm use by sheep and goat producers in the South-eastern United States. *Vet Parasitol.* 147: 89-95.
- Burke, J.M., Miller, J.E. (2008) Use of FAMACHA system to evaluate gastrointestinal nematode resistance/resilience in offspring of stud rams. *Vet Parasitol.* 153: 85-92.
- Drudge, J.H., Leland, S.E., Wyant, Z.N. (1957) Strain variation in the response of sheep nematodes to the action of Phenothiazine. II. Studies on pure infections of *Haemonchus contortus*. *Am J Vet Res.* 18: 317-325.
- Gasbarre, L.C., Leighton, E.A., Bryant, D. (1996) Reliability of a single fecal egg per gram determination as a measure of individual and herd values for *Trichostrongyle* nematodes of cattle. *Am J Vet Res.* 57: 168-171.
- Glaji, Y.A., Mani, A.U., Bukar, M.M., Igbokwe, I.O. (2014) Reliability of FAMACHA chart for the evaluation of anaemia in goats in and around Maiduguri. *Sokoto J Vet Sci.* 12: 9-14.
- Gholamian, A., Eslami, A., Nabavi, L., Rasekh, A.R. (2006) A field survey on resistance of gastrointestinal nematodes to Levamisole in sheep in Khuzestan province of Iran. *J Vet Res.* 61: 7-13.

دارد و در مواجه شدن با مشکلی بایستی با دامپزشک مشورت شود. بدلیل اینکه کلاس‌های رنگی چاپ شده بر روی کارت در اثر استفاده‌های مکرر و قرارگیری در معرض آفتاب کم‌رنگتر می‌شوند، بایستی حتما سالانه با کارت جدیدی جایگزین شود. اگر این تست در زمان نیمه اول سال انجام شود (ماه‌های فروردین تا تیر) از هر ۲ تا ۳ هفته ارزیابی یک گله از نظر وجود کم‌خونی لازم است. اگر این تست در نیمه دوم سال و دارای بارندگی، در اقلیم‌های معتدل و مناطقی با رطوبت بالا استفاده شود، در این صورت بایستی ارزیابی گله بطور مداوم و حتی هفته‌ای یکبار انجام شده و در گله دام‌های با امتیاز ۳ تا ۵ حتما در جدول برنامه‌های کنترلی گنجانده شده و تغییرات کم‌خونی در آنها در نموداری رسم شود. در دام‌هایی با امتیاز ۴ و ۵ که ناشی از وجود کم‌خونی آشکار در آنها است و نیز امتیاز ۳ که مشکوک به کم‌خونی است بایستی زیر نظر دامپزشک از یک داروی ضدانگل موثر استفاده شود و دام‌های تحت درمان نیز بایستی علامت‌گذاری شوند. در طی معاینات منظم انجام شده، اگر در گله بیش از ۱۰٪ دام‌ها دارای امتیاز ۴ و ۵ باشند، در این صورت توصیه می‌شود که کل گله تحت درمان با داروهای ضدانگل قرار گیرند و اگر امکان‌پذیر باشد بایستی مرتع عوض شود. اگر گله در یک مرتع بمدت بیش از ۲ ماه چرا می‌کند، قبل از تعویض مرتع، جهت جلوگیری از انتشار آلودگی در مرتع توسط مدفوع (حاوی تخم‌انگل) ابتدا بایستی دام‌های کم‌خون و آلوده به انگل مداوا شده و سپس مرتع تعویض شود. در گله‌های بزرگتر نیز اگر در گروه‌های ۵۰ راسی بطور تصادفی انتخاب شده از گله، بیش از ۸۰٪ آنها دارای امتیاز ۱ و ۲ باشند و امتیاز ۴ و ۵ در آنها دیده نشود، در این صورت اگر کل گله هم با این تست تحت ارزیابی قرار نگیرد، خطری گله را تهدید نمی‌کند. با این حال اگر در گله تعدادی از دام‌ها دارای امتیاز ۴ و ۵ بوده و حدوداً ۱۰ تا ۲۰٪ دام‌ها نیز با امتیاز ۳ شناسایی شوند در این صورت بایستی کل گله با این تست معاینه شوند، بویژه مابقی گله که ممکن است شامل گوسفندانی باشند که دچار کم‌خونی ناشی از وجود عفونت انگلی باشند. در مناطقی که در آنها شیوع انگل همونکوس کنتورتوس محرز است، اگر در معاینه با تست فاماچا وجود کم‌خونی در دام‌ها معلوم نشود در اینصورت باید دام‌هایی که در فک پایین خود دارای ادم (فک بطری) هستند (در اثر کمبود پروتئین پلاسمای خون) نیز حتماً بایستی تحت درمان با داروی ضدانگل قرار گیرند (۲۳).

لازم به ذکر است که با توجه به عادت تغذیه‌ای بزها (سرشاخه خواری)، بیماری‌زایی همونکوس کنتورتوس در آنها نسبت به گوسفند دارای یک دوره شدیدتری می‌باشد و اگر از این تست در بز نیز استفاده شود، بایستی علاوه بر امتیازهای ۴ و ۵، در صورت مشاهده امتیاز ۳ نیز حتما بایستی از داروی ضدانگل استفاده شود. در معاینات با استفاده از این کارت با در نظر گرفتن مدت زمان پیش‌آشکاری آلودگی به انگل، بایستی به طور مداوم و با فاصله ۲-۳ هفته‌ای معاینات دوباره انجام گیرند (۲۳).

در ایران تست فاماچا می‌تواند بعنوان یک روش جایگزین و ارزان برای



7. Gholamian, A., Eslami, A., Nabavi, L., Rasekh, A.R., Galedari, H. (2007) A field survey on resistance to Albendazole in gastrointestinal nematodes of sheep in Khozestan province of Iran. *J Vet Res.* 62: 45-51.
8. Gholamian, A., Eslami, A., Nabavi, L., Rasekh, A.R., Galedari, H. (2008) A survey on drug resistance in gastrointestinal nematodes of sheep using larval development assay. *Iranian Vet J.* 4: 48-57.
9. Hazelby, C.A., Probert, A.J., Rowlands, D.A.P.T. (1994) Anthelmintic resistance in nematodes causing parasitic gastroenteritis of sheep in the UK. *J Vet Pharmacol Ther.* 17: 245-252.
10. Kaplan, R.M., Burke, J.M., Terrill, T.H., Miller, J.E., Getz, W.R., Mobini, S., Valencia, E., Williams, M.J., Williamson, L.H., Larsen, M., Vatta, A.F. (2004) Validation of the FAMACHA eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the Southern United States. *Vet Parasitol.* 123: 105-120.
11. Malan, F.S., Van Wyk, J.A., Wessels, C.D. (2001) Clinical evaluation of anemia in sheep: early trials. *J Vet Res.* 68: 165-174.
12. Mederos, A., Kelton, D., Peregrine, A.S., Van Leeuwen, J., Fernández, S., LeBoeuf, A., Menzies, P., Martin, R. (2014) Evaluation of the utility of subjective clinical parameters for estimating fecal egg counts and packed cell volume in Canadian sheep flocks. *Vet Parasitol.* 205: 568-574.
13. Molento, M.B., Gavião, A.A., Depner, R.A., Pires, C.C. (2009) Frequency of treatment and production performance using the FAMACHA method compared with preventive control in ewes. *Vet Parasitol.* 162: 314-319.
14. Nabavi, R., Shayan, P., Shokrani, H.R., Eslami, A., Bokaie, S. (2011) Evaluation of Benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* using comparative PCR-RFLP methods. *Iranian J Parasitol.* 6: 45-53.
15. Naem, S., Gorgani, T. (2011) Gastrointestinal parasitic infection of slaughtered sheep (Zel breed) in Fereidoonkenar city, Iran. *Vet Res Forum.* 2: 238-241.
16. Reynecke, D.P., Van Wyk, J.A., Gummow, B., Dorny, P., Boomker, J. (2011) Validation of the FAMACHA® eye colour chart using sensitivity specificity analysis on two South African sheep farms. *Vet Parasitol.* 177: 203-211.
17. Scheuerle, M., Mahling, M., Muntwyler, J., Pfister K. (2010) The accuracy of the FAMACHA® method in detecting anaemia and haemonchosis in goat flocks in Switzerland under field conditions. *Vet Parasitol.* 170: 71-77.
18. Van Wyk, J.A., Bath, G.F. (2002) The FAMACHA® system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Vet Res.* 33: 509-529.
19. Vatta, A.F., Krecek, R.C., Letty, B.A., Van Der Linde, M.J., Grimbeek, R.J., Villiers, J.F., Motswatswe, P.W., Molebiemang, G.S., Boshoff, H.M., Hansen J.W. (2002) Incidence of *Haemonchus* spp. and effect on haematocrit an eye color in goats farmed under resource poor conditions in South Africa. *Vet Parasitol.* 103: 119-131.
20. Vatta, A.F., Krecek, R.C., Van Der Linde, M.J., Motswatswe, P.W., Grimbeek, R.J., Van Wijk, E.F., Hansen, J.W. (2002) *Haemonchus* spp. in sheep farmed under resource poor conditions in South Africa effect on haematocrit, conjunctival mucous membrane color and body condition. *J S Afr Vet Assoc.* 73: 119-123.
21. Vatta, A.F., Letty, B.A., Van der Linde, M.J., Van Wijk, E.F., Hansen, J.W., Krecek, R.C. (2001) Testing for clinical anemia caused by *Haemonchus* spp. in goats farmed under resource poor conditions in South Africa using an eye color chart developed for sheep. *Vet Parasitol.* 99: 1-14.
22. Vilela, V.L., Feitosa, T.F., Linhares, E.F., Athayde, A.C., Molento, M.B., Azevedo, S.S. (2012) FAMACHA method as an auxiliary strategy in the control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of northeastern Brazil. *Vet Parasitol.* 190: 281-284.
23. Waller, P.J. (2003) Global perspectives on nematode parasite control in ruminant livestock: need to adopt alternatives to chemotherapy with emphasis on biological control. *Anim Health Res Rev.* 4: 35-43.



Introduction and usage of FAMACHA test for treatment, management and selection of resistant animal to gastrointestinal nematodes in sheep

Hajializadeh Valilou, R.^{1*}, Rafat, S.A.¹, Nematollahi, A.²

¹Department of Animal Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran

²Department of Pathobiology, Veterinary College, University of Tabriz, Tabriz, Iran

(Received 27 August 2017, Accepted 22 November 2017)

Abstract:

BACKGROUND: Gastrointestinal nematodes cause digestive problems, anemia and weight loss in sheep and goat. **OBJECTIVES:** The aim of this study is to introduce FAMACHA test and its usage for early detection of infected animals with gastrointestinal nematodes (especially *Haemonchus contortus*), to reduce the treated sheep population with anthelmintic drug and selection of resistant animals. **METHODS:** In this study 120 Ghezel sheep breed lambs, aged 4 to 6 months were used. The lambs were chosen randomly from 6 different grazing flocks with 20 lambs in each of them. Sampling and FAMACHA test scoring was carried out in 2014. Blood samples were collected for calculating packed cell volume percentage and fecal sampling was collected for counting of egg per each gram of fecal, and body weight was investigated. The sampling was carried out 2 times in one week intervals. **RESULTS:** Results showed that the effects of FAMACHA, flocks and interaction between them on parasite eggs per gram of fecal was significant ($p < 0.01$). Also, the effect of FAMACHA on the percentage of packed cells volume was significant ($p < 0.01$). **CONCLUSIONS:** It seems that the FAMACHA test score could be used as a synergetic and alternative method for early diagnosis of infestation to blood sucking nematodes and prevention of new cases of drug resistance and selection of resistant animals in Iran.

Keyword: FAMACHA test, *haemonchus contortus* parasite, haemonchosis, sheep

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Effect of famacha test score on EPG.

Table 2. Effect of flock on EPG.

Table 3. Interaction of flock and famacha test score on EPG.

Table 4. Effect of famacha test score on PCV%.

Table 5. Frequency of famacha test score in times of 1 and 2.

Figure 1. FAMACHA test cart.

Figure 2. Famacha test scoring in practice.

*Corresponding author's email: hajializadeh20@gmail.com, Tel: 041-33392029, Fax: 041-33356006

