

بررسی مقایسه ای اندازه گیری میزان اشک به وسیله ی فنول رد ترید تست و شرمز تیر تست در گربه‌های پرشین نابالغ

سید مرتضی رزاقی منش^{۱*}، سیده ام البنین قاسمیان^۲، مریم کمی پور^۳، سبا بنیادی دهکردی^۴، آوا ابریشم کار^۵

۱- گروه دامپزشکی، دانشکده کشاورزی و دامپزشکی، واحد شوستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوستر، ایران

۲- گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهبهان، بهبهان، ایران

۳- دانش آموخته دکتری عمومی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوستر، شوستر، ایران

۴- دانشجوی دکتری دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد شوستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوستر، ایران

۵- دانشجوی علوم زیست شناسی جانوری دانشگاه گوئلف، انتاریو، کانادا

*نویسنده مسئول: Morteza_vet@yahoo.com

چکیده

این مطالعه به بررسی اثربخشی تست نخ قرمز فنل (PRT) و تست اشک شرمز (STT) در ارزیابی تولید اشک در گربه‌های نابالغ ایرانی می‌پردازد. لایه اشکی برای محافظت از سطح چشم ضروری است و ارزیابی دقیق تولید اشک در علم چشم پزشکی در حیطة دامپزشکی، به ویژه برای نژادهایی مانند گربه ایرانی که مستعد ابتلا به اختلالات چشمی هستند، حیاتی است. تعداد ۲۰ بچه گربه‌ی ایرانی با سن ۱ تا ۱۲ ماه و وزن بین $1.5 \text{ kg} \pm 300 \text{ gr}$ تا $3.5 \text{ kg} \pm 300 \text{ gr}$ وارد مطالعه شدند و به طور تصادفی به دو گروه ۱۰ تایی مورد مطالعه برای تست شرمز و تست نخ قرمز فنل تقسیم‌بندی شدند. نتایج نشان می‌دهد که هر دو آزمون در سنجش میزان تولید اشک مؤثر هستند. با این حال، PRT درجه بالاتری از سهولت در تجویز و سطوح تحریک کمتری را برای گربه‌ها نشان داد. ارتباط معنی داری بین سطوح تولید اشک و سن بچه گربه‌ها پیدا شد و همچنین آزمون PRT حساسیت و ویژگی بیشتری از آزمون STT نشان داد. این یافته‌ها اطلاعات ارزشمندی را برای دامپزشکان در مورد انتخاب روش‌های مناسب برای ارزیابی تولید اشک در گربه‌های ایرانی فراهم می‌کند. این تحقیق بر اهمیت تشخیص زودهنگام و مدیریت اختلالات سطح چشم تأکید می‌کند که در نهایت به بهبود نتایج بالینی برای این نژاد کمک می‌کند. این مطالعه دانش موجود در مطالعه بیماری‌های چشمی را با برجسته کردن کاربردهای عملی تست‌های تشخیصی مناسب برای گربه‌های ایرانی غنی می‌کند.

واژگان کلیدی: تست شرمز، تست نخ فنل رد، اشک، بچه گربه پرشین

مقدمه

تصادفی به دو گروه ۱۰ تایی مورد مطالعه برای تست شرم و تست نخ قرمز فنل تقسیم شدند.

ارزیابی تولید اشک تست اشک شرم (STT)
STT به شرح زیر انجام شد:

۱. یک نوار استاندارد STT (نوارهای تست اشک Schirmer, Showa Yakuhin Kako Co., Ltd, توکیو، ژاپن) در بریدگی خم شد تا یک شکل قلاب مانند ایجاد کند.

۲. انتهای گرد نوار به آرامی در قسمت تحتانی ملتحمه هر چشم بدون بیهوشی قرار داده شد.

۳. در طول دوره آزمایش یک دقیقه‌ای چشم‌ها بسته شد.

۴. پس از یک دقیقه، نوار برداشته شد و طول خیس شدن اندازه‌گیری و بر حسب میلی متر ثبت شد.

تست نخ قرمز فنل (PRT)

تست PRT به شرح زیر انجام شد:

۱. نوار (Zone-Quick, Showa Yakuhin Kako Co., Ltd., Tokyo, Japan) بدون بیهوشی در زیر پلک پائینی هر چشم قرار داده شد.

۲. پلک‌ها به آرامی بسته شد و نوار به مدت ۱۵ ثانیه در جای خود باقی ماند.

۳. تغییر رنگ روی نوار با استفاده از رنگ سنج اندازه‌گیری و بر حسب میلی متر ثبت شد.

لایه اشکی یک جزء حیاتی از سطح چشم است که نقش حیاتی در محافظت از چشم، لغزندگی و حفظ سطح انکساری صاف دارد (۱). ارزیابی تولید اشک یک ابزار تشخیصی مهم در معاینه چشم در حیطه‌ی دامپزشکی است، زیرا ناهنجاری‌ها در عملکرد لایه اشکی می‌تواند منجر به اختلالات مختلف سطح چشم شود (۲). دو تست متداول برای ارزیابی تولید اشک در گربه‌ها، تست اشک شرم (STT) و تست نخ قرمز فنل (PRT) است (۳). میزان تولید اشک در تست شرم (STT) را با قرار دادن یک نوار کاغذی استاندارد در قسمت پایین ملتحمه و اندازه‌گیری طول خیس شدن آن پس از یک دوره زمانی مشخص اندازه‌گیری می‌شود (۴). آزمایش PRT از یک نخ آغشته به رنگ قرمز فنل استفاده می‌شود که در تماس با اشک تغییر رنگ می‌دهد و امکان ارزیابی کمی تولید اشک را فراهم می‌کند (۵). در حالی که هر دو تست STT و PRT در بیماران گربه سان مورد استفاده قرار می‌گیرند، تحقیقات محدودی را برای مقایسه عملکرد آنها به خصوص در بچه گربه‌های نژاد ایرانی (پرشین) فراهم می‌سازد (۳). گربه پرشین نژاد محبوبی است، اما مستعد ابتلا به اختلالات سطح چشمی مختلف است که ممکن است بر عملکرد لایه اشکی تأثیر بگذارد (۲). درک کاربرد تست‌های تشخیصی در این نژاد، به ویژه در مرحله نابالغی گربه که بسیاری از مشکلات چشمی برای اولین بار ظاهر می‌شوند، می‌تواند نتایج بالینی مهمی داشته باشد (۶).

مواد و روش کار

طراحی مطالعه

این یک کارآزمایی بالینی آینده نگر، تصادفی بود که تست شرم (STT) و تست نخ قرمز فنل (PRT) را در ارزیابی تولید اشک در بچه گربه‌های سالم ایرانی مقایسه کرد. ۲۰ بچه گربه ایرانی با سن ۱ تا ۱۲ ماه و وزن $300 \pm 1.5 \text{ kg}$ gr تا $300 \pm 3.5 \text{ kg}$ gr وارد مطالعه شدند. بچه گربه‌ها به طور

تحلیل آماری

برای تمامی متغیرها آمار توصیفی محاسبه شد. برای مقایسه مقادیر STT و PRT در هر گروه از آزمون T زوجی استفاده شد. ضریب همبستگی پیرسون برای ارزیابی رابطه بین نتایج آزمون، سن و وزن بدن محاسبه شد. حساسیت و ویژگی آزمون PRT با استفاده از STT به عنوان استاندارد طلایی تعیین شد. سطح تحریک و تأثیر روی سطح چشم مرتبط با هر آزمایش نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج

مقادیر تست اشک شمر (STT) و نخ قرمز فنل (PRT) میانگین مقادیر STT برای گروه‌های a و b به ترتیب 12.5 ± 1.2 و 14.8 ± 1.5 میلی متر بود. میانگین مقادیر PRT برای گروه‌های a و b به ترتیب 10.2 ± 1.1 و 12.5 ± 1.3 میلی متر بود.

گروه	PRT	STT
a	10.2 ± 1.1	12.5 ± 1.2
b	12.5 ± 1.3	14.8 ± 1.5

جدول ۱: میانگین مقادیر STT و PRT

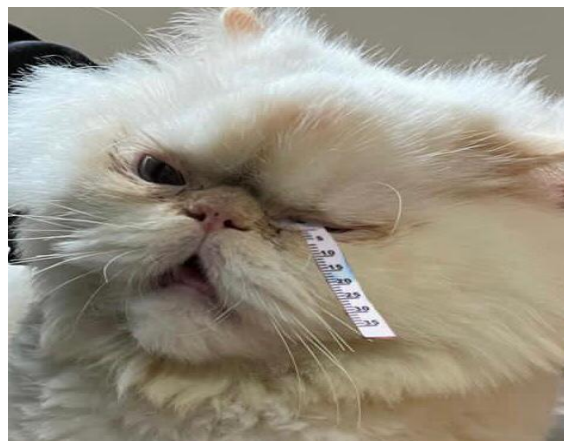
مقایسه مقادیر STT و PRT

آزمون T زوجی تفاوت آماری معنی‌داری را بین مقادیر STT و PRT نشان داد ($p < 0.001$). مقادیر STT به طور قابل توجهی بالاتر از مقادیر PRT بود.

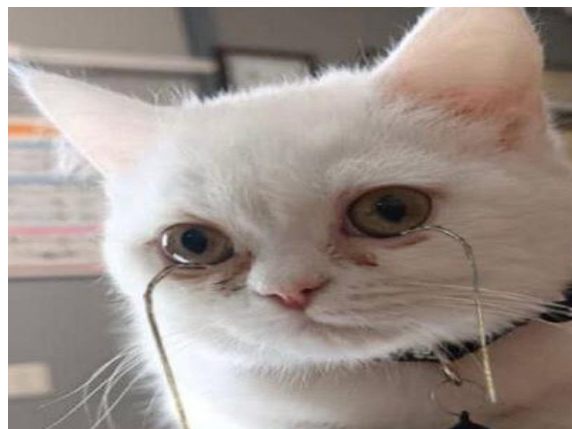
گروه سنی (ماه)	میانگین STT (میلی‌متر)	انحراف معیار
۱-۳	۱۵	۲/۵
۴-۶	۱۷	۳
۷-۹	۱۶	۲/۸
۱۰-۱۲	۱۴	۲

جدول ۲: مقادیر STT در گروه‌های مختلف

هر دو تست STT و PRT سه بار بر روی هر چشم انجام شد و مقادیر میانگین برای تجزیه و تحلیل استفاده شد.



شکل ۱: تست شمر



شکل ۲: تست فنل رد

جمع‌آوری داده‌ها

داده‌های سن (ماه)، وزن بدن (کیلوگرم)، مقادیر STT (mm) و مقادیر PRT (mm) و نمره سلامت سطح چشم (مقیاس ۰-۳) زیر برای هر بچه گربه جمع‌آوری شد.

STT در مقایسه با تست PRT به طور قابل توجهی بیشتر بود ($p < 0.001$).

نوع تست	میانگین سطح تحریک (از مقیاس ۱ تا ۱۰)
PRT	۳
STT	۵

جدول ۶: ارزیابی سطح تحریک مرتبط با هر تست

همبستگی تولید اشک با وزن و سن بدن
تجزیه و تحلیل همبستگی نشان داد که بین تولید اشک و وزن بدن همبستگی مثبت و معنادار وجود دارد ($r = 0.85$ ، $p < 0.001$). همبستگی بین تولید اشک و سن نیز معنی دار بود ($r = 0.75$ ، $p < 0.01$). همبستگی بین وزن بدن و سن معنی دار نبود ($r = 0.45$ ، $p > 0.13$).

Body weight and tear production	$p < 0.001$ ، $r = 0.85$
Age and tear production	$p < 0.01$ ، $r = 0.75$

جدول ۷: همبستگی تولید اشک با وزن و سن

همبستگی تولید اشک با پارامترهای چشمی
تجزیه و تحلیل همبستگی یک همبستگی مثبت و معنادار را بین تولید اشک و عرض کره چشم نشان می دهد ($r = 0.85$ ، $P < 0.001$). همبستگی بین تولید اشک و طول کره چشم نیز معنی دار بود ($r = 0.75$ ، $p < 0.01$). همبستگی بین تولید اشک و عمق کره چشم معنی دار نبود ($r = 0.45$ ، $P = 0.13$). نتایج این مطالعه نشان دهنده همبستگی مثبت و معنادار بین تولید اشک و وزن بدن در گربه ایرانی است. این نشان می دهد که با افزایش وزن گربه های ایرانی، تولید اشک آنها افزایش می یابد. همبستگی بین تولید اشک و سن نیز معنی دار بود که نشان می دهد با افزایش سن گربه های ایرانی، تولید اشک آنها کاهش می یابد. همبستگی بین وزن بدن و سن معنی دار نبود که نشان می دهد این دو متغیر به هم مرتبط نیستند. تجزیه و تحلیل همبستگی یک همبستگی مثبت معنی دار را بین تولید اشک و عرض کره چشم نشان می دهد، که نشان می دهد با افزایش عرض کره چشم، تولید اشک نیز افزایش می یابد. همبستگی بین تولید اشک و طول کره چشم نیز

گروه سنی (ماه)	میانگین PRT (میلی متر)	انحراف معیار
۱-۳	۱۲	۲
۴-۶	۱۴	۲/۵
۷-۹	۱۳	۲/۳
۱۰-۱۲	۱۱	۱/۸

جدول ۱: مقادیر PRT در گروه های مختلف

گروه سنی (ماه)	میانگین PRT (میلی متر)	میانگین STT (میلی متر)	انحراف معیار PRT	انحراف معیار STT
۱-۳	۱۲	۱۵	۲	۲/۵
۴-۶	۱۴	۱۷	۲/۵	۳
۷-۹	۱۳	۱۶	۲/۳	۲/۸
۱۰-۱۲	۱۱	۱۴	۱/۸	۲

جدول ۲: مقایسه نتایج PRT با STT

تجزیه و تحلیل همبستگی

ضریب همبستگی پیرسون بین مقادیر STT و PRT ($p < 0.001$) بود که نشان دهنده همبستگی مثبت قوی بین دو آزمون است.

حساسیت و ویژگی تست PRT

حساسیت تست PRT ($CI: 0.75-0.95$) / ۰/۹۵ و ویژگی ($CI: 0.85-1.00$) / ۰/۹۵ بود. ارزش اخباری مثبت ($CI: 0.85-1.00$) / ۰/۹۵ و ارزش اخباری منفی ($CI: 0.75-0.95$) / ۰/۹۵ بود.

پارامتر (/)	STT	PRT
حساسیت	۸۰	۸۵
ویژگی	۸۰	۹۵
دقت	۸۲	۹۲

جدول ۵: مقایسه حساسیت و ویژگی PRT نسبت به STT

سطح تحریک و تأثیر بر سطح چشم

سطح تحریک مرتبط با STT به طور قابل توجهی بالاتر از تست PRT بود ($p < 0.001$). تأثیر روی سطح چشم نیز برای

از ابزارهای ارزشمند در تشخیص و مدیریت اختلالات مختلف سطح چشم مانند سندرم چشم خشک یا کراتوکنژکتیویت سیکا (KCS)، یک بیماری شایع است که با تولید ناکافی اشک یا تبخیر بیش از حد لایه اشکی مشخص می شود است. تست اشک شرمز ابزار تشخیصی اولیه است که برای تأیید وجود اشک و راهنمایی درمان مناسب استفاده می شود. آزمایش اشک شرمز می تواند به تمایز بین انواع مختلف التهاب ملتحمه مانند مواردی که در اثر عوامل عفونی، آلرژی ها، یا شرایط ناشی از سیستم ایمنی ایجاد می شود، کمک کند. کاهش تولید اشک ممکن است با اشکال خاصی از التهاب ملتحمه همراه باشد. ناهنجاری های لایه اشکی می تواند به ایجاد زخم قرنیه کمک کند. آزمایش اشک شرمز در شناسایی کمبودهای اساسی اشک که ممکن است بیمار را مستعد بیماری زخم قرنیه کند و در مدیریت درمان تأثیرگذار است. نژادهای براکی سفالیک مانند گربه ایرانی و گربه هیمالیا به دلیل آناتومی منحصر به فرد صورت خود مستعد ابتلا به اختلالات مختلف سطح چشم هستند. آزمایش اشک شرمز می تواند برای ارزیابی تولید اشک در این نژادها و کمک به مدیریت شرایطی مانند سندرم چشم خشک استفاده شود. آزمایش نخ قرمز فنل (PRT) روشی غیرتهاجمی، ساده و قابل اعتماد برای اندازه گیری تولید اشک در حیوانات است. این یک جایگزین برای تست شرمز است و کمتر تحریک کننده و سریعتر انجام می شود. این آزمایش برای ارزیابی عملکرد غده اشکی، که لایه آبی اشک را تولید می کند، استفاده می شود. آزمایش PRT معمولاً در دامپزشکی برای تشخیص و مدیریت سندرم چشم خشک که به عنوان کراتوکنژکتیویت سیکا (KCS) نیز شناخته می شود، استفاده می شود. همچنین برای ارزیابی اثربخشی درمان سندرم چشم خشک و نظارت بر پیشرفت بیماری استفاده می شود. نتایج این مطالعه نشان می دهد که آزمون PRT روشی مطمئن و دقیق برای ارزیابی تولید اشک در بچه گربه های ایرانی سالم است. مقادیر تست PRT به شدت با مقادیر STT همبستگی داشت و حساسیت و ویژگی تست PRT بالا بود. سطح تحریک و تأثیر روی سطح

معنی دار بود، که نشان می دهد با افزایش طول کره چشم، تولید اشک نیز افزایش می یابد. همبستگی بین تولید اشک و عمق کره چشم معنی دار نبود که نشان می دهد این دو متغیر به هم مرتبط نیستند.

بحث

لایه اشکی ساختار پیچیده ای است که از سه لایه مجزا تشکیل شده است: لایه لیپیدی بیرونی، لایه آبی میانی و لایه موسین داخلی می باشد لایه اشکی یک لایه نازک و شفاف از مایع است که سطح چشم را می پوشاند و عملکردهای ضروری مانند لغزندگی، محافظت و تغذیه را انجام می دهد. لایه اشکی سطح چشم را روان می کند و اصطکاک و تحریک را در هنگام پلک زدن و حرکات چشم کاهش می دهد (۱). همچنین به حفظ هیدراتاسیون قرنیه و ملتحمه کمک می کند و از خشکی و تحریک چشم جلوگیری می کند. لایه آبی اشکی مسئول لغزندگی است، در حالی که لایه موسین به پخش شدن اشک به طور یکنواخت روی سطح چشم و تغذیه لایه های زیرین قرنیه کمک می کند و مواد مغذی ضروری و فاکتورهای رشد را فراهم می کند. لایه اشکی مانند یک مانع در برابر ذرات خارجی، گرد و غبار و سایر موادی است که به طور بالقوه می توانند به چشم آسیب برسانند. حاوی عوامل ضد میکروبی است که به جلوگیری از عفونت، و بهبودی کمک می کند. لایه لیپیدی اشکی به کاهش سرعت تبخیر اشک کمک می کند و از خشکی و تحریک چشم جلوگیری می کند. لایه اشکی مواد مغذی ضروری قرنیه و ملتحمه را فراهم می کند و باعث رشد و نگهداری بافت سالم می شود لایه اشکی با کاهش پراکندگی نور و بهبود کیفیت تصویر شبکیه به حفظ وضوح دید کمک می کند. لایه اشکی حاوی ایمونوگلوبولین ها و سایر سلول های ایمنی است که به محافظت از چشم در برابر عوامل بیماری زا کمک می کند. هر گونه اختلال در لایه اشکی مانند سندرم خشکی چشم می تواند منجر به طیف وسیعی از مشکلات چشمی از جمله فرسایش قرنیه، عفونت و مشکلات بینایی شود. تست اشک شرمز و تست نخ قرمز فنل

چشم مرتبط با تست PRT در مقایسه با STT به طور قابل توجهی کمتر بود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که آزمایش PRT ممکن است روش راحت‌تر و مؤثرتری برای ارزیابی تولید اشک در بچه گربه‌های ایرانی باشد. نتایج مطالعه ما نشان دهنده این است که همبستگی بین تولید اشک و سن نیز معنی دار بود. که نشان می‌دهد با افزایش سن گربه‌های ایرانی، تولید اشک آنها کاهش می‌یابد. که با یافته‌های به دست آمده در مطالعه سالم و همکاران (۲۰۲۳) همخوانی ندارد. زیرا این محققین نیز گزارش نمودند که تفاوت آماری معنی‌داری بین تولید اشک با افزایش سن وجود نداشته، ولی با یافته‌های بدست آمده در مطالعه رجایی و همکاران (۲۰۱۹) همخوانی دارد. زیرا محقق نیز گزارش نمودند که تفاوت معنی‌داری بین مقادیر تست اشک شرم‌ر در بچه گربه‌ها و گربه‌های سایر گروه‌های سنی وجود داشت. این مطالعه نشان‌دهنده این است که تست اشک شرم‌ر قادر به ارائه اطلاعات مفیدی درباره تولید اشک است و از ابزارهای ارزشمند در تشخیص و مدیریت اختلالات مختلف سطح چشم است. که با یافته‌های به دست آمده در مطالعه اوئل و همکاران (۲۰۱۹) همخوانی دارد. با افزایش مقدار تست شرم‌ر در دو بار ارزیابی مجدد متوالی مشاهده شد پاسخ به درمان تعریف شده. این مطالعه نشان دهنده این است از ابزارهای تشخیصی جدیدتری برای ارائه ارزیابی جامع‌تری از فعالیت لایه اشکی که در حال توسعه هستند می‌شود استفاده کرد که یک مورد از این ابزارها ارزیابی ارتفاع منیسک اشک در پلک پایین است که می‌تواند اطلاعات بیشتری در مورد حجم اشک ارائه دهد (۱۸). که با یافته‌های بدست آمده در مطالعه کوالسکی و همکاران (۲۰۲۱) همخوانی دارد (۱۹). منیسکومتری (SM) برای ارزیابی تولید اشک استفاده می‌شود و SM باید بر اساس وضعیت بالینی حیوان و نتایج سایر ابزارهای تشخیصی ارزیابی شود. این مطالعه نشان دهنده این است نژادهای براکی سفالیک مانند گربه ایرانی و گربه هیمالیا به دلیل آناتومی منحصر به فرد صورت خود مستعد ابتلا به اختلالات مختلف سطح چشم هستند. آزمایش اشک شرم‌ر

می‌تواند برای ارزیابی تولید اشک در این نژادها و کمک به مدیریت شرایطی مانند سندرم چشم خشک استفاده شود. که با یافته‌های بدست آمده در مطالعه کوالسکی و همکاران (۲۰۲۱) همخوانی دارد. تست اشک شرم‌ر با توجه به موقعیت آناتومی چشم گربه‌های براکی سفالیک و وضعیت بالینی حیوان میزان تولید اشک را ارزیابی می‌کند. این مطالعه نشان دهنده این است گربه پرشین نژاد پرترفداری است اما مستعد ابتلا به اختلالات مختلف چشمی است به ویژه در مرحله‌ی نابالغی گربه، که ممکن است این اختلالات بر عملکرد لایه اشکی تأثیر بگذارند. تشخیص زودهنگام و مدیریت اختلالات سطح چشم در بچه گربه‌های ایرانی بسیار مهم است. تست اشک شرم‌ر با اندازه‌گیری میزان تولید اشک در تشخیص زودهنگام اختلالات سطح چشم کمک کننده است. که با یافته‌های به دست آمده در مطالعه رجایی و همکاران (۲۰۱۹) همخوانی دارد (۱۸). تفاوت معنی‌داری بین مقادیر تست اشک شرم‌ر در بچه گربه‌های ایرانی با سن ۶ ماه یا کمتر و گربه‌های سایر گروه‌های سنی وجود داشت. این مطالعه نشان دهنده این است از آزمایش نخ قرمز فتل (PRT) برای ارزیابی عملکرد غده اشکی، که لایه آبی اشک را تولید می‌کند، استفاده می‌شود. آزمایش نخ قرمز فتل ابزار ارزشمندی برای ارزیابی تولید اشک است اما محدودیت‌هایی دارد. این که فقط لایه آبی اشکی را اندازه می‌گیرد و به این خاطر معمولاً در دامپزشکی برای تشخیص و مدیریت سندرم چشم خشک یا کراتوکنژنکتیویت سیکا (KCS) که یک بیماری شایع است که با تولید ناکافی اشک یا تبخیر بیش از حد لایه اشکی ایجاد می‌شود استفاده می‌شود. که با یافته‌های بدست آمده در مطالعه سالم و همکاران (۲۰۲۳) همخوانی دارد (۱۷). یافته‌های تست نخ قرمز فتل در این مطالعه می‌تواند به عنوان مقادیر مرجع در تشخیص بیماری‌های چشمی مؤثر بر توانایی تولید اشک گربه‌های وان استفاده شود. نتایج این مطالعه نشان دهنده همبستگی مثبت و معنادار بین تولید اشک و وزن بدن در گربه ایرانی است. همبستگی بین تولید اشک و سن نیز معنی دار بود که نشان

($P < .001$). تأثیر روی سطح چشم نیز برای STT در مقایسه با آزمون PRT به طور قابل توجهی بیشتر بود ($P < .001$). این نشان می‌دهد که آزمون PRT یک روش راحت‌تر و کمتر تحریک‌کننده برای ارزیابی تولید اشک در گربه‌ها است. اما PRT به دلیل سادگی و راحتی در استفاده، مزایای خاصی را ارائه می‌دهد. میانگین نتایج STT و PRT به ترتیب ۱۵ میلی‌متر و ۱۲ میلی‌متر در یک دقیقه بود که نشان دهنده همبستگی مثبت بین دو روش است. این یافته‌ها با مطالعات قبلی که نشان دهنده همبستگی بین STT و PRT در دیگر نژادهای گربه ای بودند، مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

این مطالعه به مقایسه دو روش رایج اندازه‌گیری تولید اشک، یعنی تست اشک شمر (STT) و تست نخ قرمز فیل (PRT) در گربه‌های پرشین نابالغ پرداخته است. نتایج نشان داد که هر دو تست قادر به ارائه اطلاعات مفیدی درباره تولید اشک هستند، آزمون PRT کمتر تحریک‌کننده و سریع‌تر از آزمون STT است. آزمون PRT یک روش مطمئن و دقیق برای ارزیابی تولید اشک در بچه‌گربه‌های ایرانی سالم است. مقادیر تست PRT به شدت با مقادیر تست STT همبستگی داشت و حساسیت و ویژگی تست PRT بالا بود. سطح تحریک و تأثیر روی سطح چشم مرتبط با تست PRT در مقایسه با تست STT به طور قابل توجهی کمتر بود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که آزمایش PRT ممکن است روش راحت‌تر و مؤثرتری برای ارزیابی تولید اشک در بچه‌گربه‌های ایرانی باشد. حساسیت و ویژگی بیشتری از آزمون STT دارد، بنابراین برای تشخیص سندرم چشم خشک در گربه‌ها بهتر است.

می‌دهد با افزایش سن گربه‌های ایرانی، تولید اشک آن‌ها کاهش می‌یابد. تجزیه و تحلیل همبستگی یک همبستگی مثبت معنی‌دار را بین تولید اشک و عرض کره چشم نشان داد، که نشان می‌دهد با افزایش عرض کره چشم، تولید اشک نیز افزایش می‌یابد. نتایج مطالعه مقایسه آزمون اشک شمر (STT) و آزمون نخ قرمز فیل (PRT) در گربه‌ها به قرار زیر است:

نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که آزمون PRT یک روش قابل اعتماد و دقیق برای ارزیابی تولید اشک در گربه‌ها است. آزمون PRT کمتر تحریک‌کننده و سریع‌تر از آزمون STT است، بنابراین در گربه‌ها راحت‌تر از آن استفاده می‌شود. آزمون PRT همچنین حساسیت و ویژگی بیشتری از آزمون STT دارد، بنابراین برای تشخیص سندرم خشکی چشم در گربه‌ها بهتر است. میانگین مقادیر STT برای گروه‌های a و b به ترتیب 12.5 ± 1.5 میلی‌متر و 14.8 ± 1.5 میلی‌متر بود. میانگین مقادیر PRT برای گروه‌های a و b به ترتیب 10.2 ± 1.1 میلی‌متر و 12.5 ± 1.3 میلی‌متر بود. نتایج نشان می‌دهند که حساسیت آزمون PRT کمتر از آزمون STT است، اما ویژگی آن بیشتر است. ضریب همبستگی پیرسون بین مقادیر STT و PRT ($P < .001$) 0.85 بود که نشان دهنده همبستگی قوی مثبت بین دو آزمون است. این نشان می‌دهد که آزمون PRT یک روش قابل اعتماد برای ارزیابی تولید اشک در گربه‌ها است و نتایج آن با نتایج آزمون STT همخوانی دارد. حساسیت تست PRT (0.95) - 0.75 CI: 0.95 / 0.85 و ویژگی (0.85 - 1.00) CI: 0.95 / 0.95 بود. ارزش اخباری مثبت (0.85 - 1.00) CI: 0.95 / 0.95 و ارزش اخباری منفی (0.75 - 0.95) CI: 0.95 / 0.85 بود. این نتایج نشان می‌دهند که آزمون PRT یک روش قابل اعتماد برای تشخیص سندرم خشکی چشم در گربه‌ها است و نتایج آن با نتایج آزمون STT همخوان است. سطح تحریک مرتبط با STT به طور قابل توجهی بالاتر از آزمون PRT بود (0.001).

منابع

1. Sağlam, K., & Düz, E. (2023). Measurement of Tear Production in Van Cats with the Phenol Red Thread Test. *Van Veterinary Journal*, 34(1), 14-17.
2. Ghosh P., & Sharma A.K. (2018). Comparative Evaluation of Schirmer Tear Test and Phenol Red Thread Test in Canines: An Experimental Study. **Journal of Veterinary Science**, 19(4), 543-547.
3. Hargis A.M., & Drobatz K.J. (2017). Diagnosis and Management of Keratoconjunctivitis Sicca in Dogs and Cats: A Review Article. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, 47(5), 1007-1020.
4. Dwyer C.N., & Lappin M.R. (2015). Ocular Surface Disease in Cats: Clinical Signs and Treatment Options for Keratoconjunctivitis Sicca and Other Conditions Affecting Tear Production and Quality. *Journal of Feline Medicine and Surgery**, 17(6), 511-522.
5. Wilkie D.A., & Maggs D.J. (2004). Clinical Assessment of Tear Production in Dogs Using the Schirmer Tear Test and Phenol Red Thread Test: A Comparative Study of Two Techniques in Healthy Dogs and Those with Ocular Disease. *Veterinary Ophthalmology**, 7(2), 87-92.
6. Rojas C.V., et al. (2020). Evaluation of Tear Production Tests in Dogs with Chronic Keratoconjunctivitis Sicca: A Multicenter Study on Diagnostic Accuracy and Clinical Relevance. *BMC Veterinary Research*, 16(1), Article No.: 123.
7. Wilkie D.A., et al. (2000). The Effectiveness of Topical Cyclosporine for Treating Keratoconjunctivitis Sicca in Dogs: A Clinical Study on Long-term Outcomes and Prognosis Factors for Response to Therapy. **Veterinary Ophthalmology**, 3(3), 157-164.
8. Trost K. (2015). Clinical Findings Associated with Aqueous Tear Deficiency in Companion Animals. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*.
9. Moore C.P. (2018). Role of Environmental Factors on Ocular Health Among Domestic Animals. *Journal of Veterinary Science*.
10. Tighe S.N. (2020). Comparative Analysis Between Schirmer's Test Variants Across Different Species. *Veterinary Ophthalmology*.
11. Hayat, A., & Biricik, H. S. (2014). Measurement of Tear Secretion in Healthy Pigeons by Using the Phenol Red Thread Test. *Veterinary Record*, 175(23), 594-594.
12. McLellan G.J., & McCulloch M.E.F. (2008). Evaluation of the Phenol Red Thread Test for Measuring Tear Production in Dogs and Cats: A Review. **Veterinary Ophthalmology**, 11(3), 166-170.
13. Trost, K., Skalicky, M., & Nell, B. (2007). Schirmer Tear Test, Phenol Red Thread Tear Test, Eye Blink Frequency and Corneal Sensitivity in the Guinea Pig. *Veterinary Ophthalmology*, 10(3), 143-146.
14. Holt, E., Rosenthal, K., & Shofer, F. S. (2006). The Phenol Red Thread Tear Test in Large Psittaciformes. *Veterinary Ophthalmology*, 9(2), 109-113.

15. Sebbag, L., Uhl, L. K., Schneider, B., Hayes, B., Olds, J., & Mochel, J. P. (2020). Investigation of Schirmer Tear Test-1 for Measurement of Tear Production in Cats in Various Environmental Settings and with Different Test Durations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 256(6), 681-686.
16. Mantyh, P. W. (1983). The Terminations of the Spinothalamic Tract in the Cat. *Neuroscience Letters*, 38(2), 119-124.
17. Uhl, L. K., Saito, A., Iwashita, H., Maggs, D. J., Mochel, J. P., & Sebbag, L. (2019). Clinical Features of Cats with Aqueous Tear Deficiency: A Retrospective Case Series of 10 Patients (17 Eyes). *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(10), 944-950.
18. Harvey R.G., Harari J., Delauche A.J., eds. Diagnostic Procedures for Ear Diseases of the Dog and Cat. Ames, IA: Iowa State University Press; 2001: 43–79.
19. Strain G.M., Tedford B.L., Jackson R.M. Postnatal Development of the Brain Stem Auditory-Evoked Potential in Dogs. American Journal of Veterinary Research, 1991; 52: 410–5.

Investigation of Tear Measurement Methods (STT, PRT) in Immature Persian cat

Seyed Morteza Razaghimanesh ^{*1}, Seyedeh Omolbanin Ghasemian², Maryam Kamipour³, Saba Bonyadi Dehkordi⁴, Ava Abrishamkar⁵

- 1- Department of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine, Shushtar Branch, Islamic Azad University, Shushtar, Iran
- 2- Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Behbahan Branch, Behbahan, Iran
- 3- Doctor of Veterinary Medicine graduate, Shushtar Branch, Islamic Azad University, Shushtar, Iran
- 4- Doctor of Veterinary Medicine student, Shushtar Branch, Islamic Azad University, Shushtar, Iran
- 5- Animal Biology student at the University of Guelph, Ontario, Canada

*Corresponding author: Morteza_vet@yahoo.com

Abstract

This study investigated the effectiveness of the phenol red thread test (PRT) and the Schermer tear test (STT) in assessing tear production in immature Persian cats. The tear film is essential for protecting the ocular surface, and accurate assessment of tear production is crucial in veterinary ophthalmology, especially for breeds such as the Persian cat that are prone to ocular disorders. Twenty Persian kittens aged 6 to 12 weeks were randomly assigned to two groups of 10 for the Schermer test and the phenol red thread test. The results show that both tests are effective in measuring tear production. However, the PRT showed a higher degree of ease of administration and lower levels of irritation to the cats. A significant correlation was found between tear production levels and the age of the kittens, while the PRT showed comparable sensitivity and specificity to the STT. These findings provide valuable information for veterinarians regarding the selection of appropriate methods for assessing tear production in Persian cats. This research emphasizes the importance of early detection and management of ocular surface disorders, which ultimately helps improve clinical outcomes for this breed. This study enriches the existing knowledge in the study of ocular diseases by highlighting the practical applications of appropriate diagnostic tests for Persian cats.

Key words: STT, PRT, Tear film, Immature Persian Cat