

“Research article: 1394”

Assessment of seroprevalence of equine arteritis virus infection in equestrian club horses of Urmia city using indirect ELISA

Rezaie Badrash, F.¹, Araghi-Sooreh, A.^{2*}

1- Graduate of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.

2- Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.

*Corresponding author's email: a.araghi@iaurmia.ac.ir

(Received: 2023/6/10 Accepted: 2023/10/9)

Abstract

Equine viral arteritis is a respiratory and reproductive disease of equines, which is caused by equine arteritis virus. Clinical signs include fever, anorexia, serous nasal discharge, congestion of the nasal mucosa, inter-mandibular lymphadenopathy, conjunctivitis, lacrimation, and less frequently, keratitis. Edema of the prepuce, scrotum, ventral midline, eyelids and limbs occurs because of necrotic vasculitis. Abortion may also occur if pregnant mares get infected. This study aimed to determine the seroprevalence of equine viral arteritis infection in equestrian club horses of Urmia city in relation to age, sex and breed. Sera from 64 horses (49 males and 15 females), aged 1-19 years, from four breeds of Kurdish, Arab, Turkman and crossbred were tested by indirect enzyme linked immunosorbent assay (iELISA) to detect specific antibodies against equine arteritis virus. The findings showed that 28.1% (95% CI: 17.1-39.1%) of samples were seropositive, 54.7% (95% CI: 42.5-66.9%) were negative and 17.2% (95% CI: 8.0-26.4%) were found to be doubtful. It was also indicated that gender, breed and age of horses influenced 1.601, 0.246 and 0.213% of infection fluctuations respectively. The results of the present study indicate relatively high seroprevalence of equine arteritis virus infection in equestrian club horses of Urmia city.

Conflict of interest: None declared.

Keywords: Equine viral arteritis, Horse, Indirect ELISA, Urmia.

"مقاله پژوهشی: ۱۳۹۴"

ارزیابی فراوانی سرمی آلودگی به ویروس تورم سرخرگی در اسب‌های باشگاهی شهرستان ارومیه با استفاده از روش الایزای غیرمستقیم

فریبا رضایی بدرش^۱ و آرش عراقی سوره^{۲*}

۱- دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

۲- دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: a.araghi@iaurmia.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۱۷)

چکیده

تورم سرخرگ ویروسی اسبی یک بیماری تنفسی و تولید مثلی اسب‌سانان است که توسط ویروس تورم سرخرگ اسبی (equine arteritis virus) ایجاد می‌شود و علائم آن شامل تب، بی‌اشتهایی، وجود ترشحات آبکی در بینی، پرخونی مخاط بینی، درگیری عقده‌های تحت‌فکی، تورم ملتحمه، ریزش اشک و با فراوانی کمتر، کدورت قرنیه می‌باشد. همچنین ادم غلاف قصبه، بیضه دان، زیرشکم، اندام‌های حرکتی و پلک‌ها به دلیل واسکولیت نکروتیک مشاهده می‌شود. در صورت آلودگی مادریان‌های آبستن نیز سقط اتفاق می‌افتد. هدف از انجام مطالعه حاضر ارزیابی فراوانی سرمی آلودگی به ویروس تورم سرخرگی در اسب‌های باشگاهی شهرستان ارومیه با در نظر گرفتن سن، جنس و نژاد بود. بدین منظور نمونه‌های سرمی پس از خون‌گیری از تعداد ۶۴ رأس اسب (۴۹ رأس نر و ۱۵ رأس ماده) در محدوده سنی ۱ تا ۱۹ سال از ۴ نژاد کرد، عرب، ترکمن و آمیخته، به روش الایزای غیرمستقیم جهت ردیابی پادتن‌های اختصاصی ضد ویروس تورم سرخرگ اسبی آزمایش شد. یافته‌ها نشان داد که نمونه‌های مربوط به ۱۸ رأس اسب (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱۷/۱-۳۹/۱ درصد) واکنش سرمی مثبت نشان دادند. تعداد ۳۵ رأس از اسب‌های بررسی‌شده (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۲/۵-۶۶/۹ درصد) منفی و تعداد ۱۱ رأس هم (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۸/۰-۲۶/۴ درصد) از نظر آلودگی به ویروس مذکور، مشکوک تشخیص داده شدند. همچنین مشخص گردید که جنسیت اسب‌ها، ۱/۶۰۱ درصد، نژاد اسب‌ها ۰/۲۴۶ درصد و سن اسب‌ها، ۰/۲۱۳ درصد از تغییرات آلودگی به ویروس تورم سرخرگ اسبی را توجیه می‌کند. نتایج تحقیق حاضر، حاکی از فراوانی سرمی نسبتاً بالای آلودگی به ویروس تورم سرخرگی در اسب‌های باشگاهی شهرستان ارومیه می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: تورم سرخرگ ویروسی، اسب، الایزای غیرمستقیم، ارومیه.

مقدمه

2008). ماندگاری ویروس فوق در درون جمعیت

اسب‌ها به‌واسطه حضور در بدن نریان‌های حامل به‌صورت دوره‌های کوتاه مدت و بلند مدت اتفاق می‌افتد که می‌تواند از چند هفته تا سال‌ها ادامه داشته باشد. ولی غالباً عفونت‌های بلند مدت در مادیان اتفاق نمی‌افتد (Hedges *et al.*, 1999). اعتقاد بر این است که انتقال مقاربتی روش عمده در ایجاد آلودگی است. البته تکنیک انتقال جنین نیز می‌تواند باعث انتقال ویروس به مادیان گردد (Broaddus *et al.*, 2011a, 2011b). دوره کمون در شکل مقاربتی ۶ تا ۸ روز می‌باشد. در عفونت حاد، تب، افسردگی، بی‌اشتهایی، سرفه، ترشحات آبکی بینی، پرخونی مخاط بینی، درگیری عقده‌های تحت‌فکی، تورم ملتحمه، ریزش اشک و با فراوانی کمتر، کدورت قرنیه مشاهده می‌شود. همچنین ادم غلاف قزیب، بیضه‌دان، زیرشکم، اندام‌های حرکتی و پلک‌ها، به‌دلیل واسکولیت ایجاد می‌شود. در صورت آلودگی مادیان‌های آبستن، سقط و یا زایمان کره‌های ضعیف اتفاق می‌افتد. عفونت کره‌اسب‌های جوان منجر به پنومونی بینابینی شدید می‌شود که شدت آن به سن کره‌اسب در زمان آلودگی مرتبط است (Balasuria *et al.*, 2013).

جهت پیشگیری از بیماری ویروسی تورم سرخرگ اسبی در امریکای شمالی، از یک واکسن زنده (modified live virus; MLV) استفاده می‌شود که البته در مادیان‌های آبستن مخصوصاً بالای ۸ ماه منع مصرف دارد. همچنین واکسن مذکور در کره‌اسب‌های جوان زیر ۶ ماه سن نیز استفاده نمی‌شود مگر در خطر مواجهه طبیعی بالا قرار داشته باشند (Timoney and McCollum, 1993; Broaddus *et al.*, 2011).

ویروس تورم سرخرگ اسبی (equine arteritis virus; EAV) متعلق به جنس آلفا آرتری ویروس از خانواده آرتری‌وریده و راسته نیدوویرالس می‌باشد (King *et al.*, 2018) که به‌واسطه ایجاد بیماری‌های تولیدمثلی و تنفسی، تهدید اقتصادی بزرگی برای صنعت پرورش اسب محسوب می‌شود (Balasuriya *et al.*, 2013; Balasuriya and MacLachlan, 2013). ویروس تورم سرخرگ اسبی برای اولین بار در سال ۱۹۵۳ در ایالات متحده جداسازی شد (Bryans *et al.*, 1957) و پس از آن از بسیاری از کشورها گزارش گردید، حتی آلودگی با این ویروس از کشورهای مثل نیوزلند، استرالیا و افریقای جنوبی نیز گزارش شده‌است که قبلاً اعتقاد بر عاری بودن آن‌ها از عفونت فوق بود (Horner, 2004; Hoyloak *et al.*, 2008). البته ظاهراً کشورهای ژاپن و ایسلند عاری از آلودگی هستند (Hoyloak *et al.*, 2008). همه‌گیری‌های گسترده‌ایی از بیماری تورم سرخرگ ویروسی اسبی در امریکای شمالی و اروپا نیز گزارش شده‌است (Holyoak *et al.*, 2008).

ضررهای اقتصادی ویروس تورم سرخرگ اسبی، عمدتاً ناشی از ایجاد سقط جنین در حیوانات آبستن و کاهش درآمد مزارع پرورشی به‌علت انتشار ویروس توسط منی نریان‌های حامل می‌باشد (Balasuriya *et al.*, 2018). روش‌های انتقال ویروس تورم سرخرگ اسبی به شکل تنفسی و مقاربتی است (Laabassi *et al.*, 2017; Lazic *et al.*, 2014) و قطره‌های آلوده ترشحات تنفسی اسب‌های مبتلا به فرم حاد بیماری، منبع مهم انتقال افقی ویروس را تامین می‌کند (Holyoak *et al.*, 2008).

مثبت سرمی، اسب‌ها به ۴ گروه ۴ سال و پایین‌تر (۲۷ رأس)، ۵ تا ۸ سال (۱۵ رأس)، ۹ تا ۱۲ سال (۱۱ رأس) و بالاتر از ۱۲ سال (۱۱ رأس) تقسیم شدند. از اسب‌های مورد مطالعه تعداد ۳۳ رأس از نژاد کرد، ۱۱ رأس عرب، ۶ رأس ترکمن و ۱۴ رأس آمیخته بودند. درحین نمونه‌گیری فقط یک رأس از اسب‌ها واجد نشانه‌های تنفسی بود و ۶۳ رأس از آن‌ها در معاینات بالینی به‌ظاهر سالم بودند. نمونه‌های خون از ورید و داج اسب‌ها به مقدار ۵ میلی‌لیتر توسط ونوجکت (شرکت گرینر-آلمان) اخذ شد و درون لوله‌های ژل‌دار (شرکت گرینر-آلمان) و در مجاورت یخ خشک هرچه سریع‌تر به آزمایشگاه ایمونولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه منتقل گردید. پس از سانتریفیوژ (شرکت پدیده نوژن پارس-ایران) کردن نمونه‌های خون و جداسازی سرم از خون، نمونه‌های سرم درون میکروتیوب‌های استریل (شرکت کالازیست-ایران) تا زمان آزمایش در فریزر (شرکت امرسان-ایران) در دمای منفی ۲۰ درجه سلسیوس نگهداری گردید.

- **آزمایش الایزا:** آزمایش الایزا به روش غیرمستقیم با استفاده از کیت تجاری Ingezim Arteritis 2.0، 14.EA2.K1 محصول کشور اسپانیا با شماره ثبت 0606 RD انجام شد. این کیت برای ردیابی پادتن‌های اختصاصی EAV در سرم اسب طراحی شده است. مراحل آزمایش هم طبق دستورالعمل شرکت سازنده کیت انجام گرفت.

- **قرائت و تفسیر نتایج:** میکروپلیت مربوط به آزمایش الایزای انجام گرفته، در طول موج ۴۵۰ نانومتر، توسط دستگاه الایزا ریدر (شرکت بیوتک-آمریکا) قرائت شد. در ادامه جهت تفسیر نتایج و گزارش نهائی، مقدار

نیز از یک واکسن کشته استفاده می‌شود (Balasuriya and MacLachlan, 2004).

براساس گزارشات مختلف، آزمایش الایزا به علت داشتن سرعت، حساسیت (۹۱/۹ درصد) و ویژگی (۹۱/۳ درصد) مناسب، برای تشخیص آلودگی اسب‌ها به EAV (با توجه به ابتلای تحت بالینی بسیاری از اسب‌ها)، بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (Gharekhani and Morshedi, 2010; Hassanpour *et al.*, 2010; Reed *et al.*, 2018; Attari and Araghi-Sooreh, 2020).

با در نظر گرفتن توسعه سریع صنعت پرورش اسب در استان آذربایجان غربی و تعداد بالای جمعیت تک‌سمی در این استان و با توجه به مشاهده مواردی از درگیرهای تنفسی و سقط‌های تک‌گیر در اسب‌های منطقه، مطالعه حاضر با هدف تعیین فراوانی سرمی آلودگی به ویروس تورم سرخرگی اسبی و نیز بررسی نقش سن، جنسیت و نژاد در فراوانی موارد مثبت سرمی مربوطه در اسب‌های باشگاهی شهرستان ارومیه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

- **مشخصات اسب‌ها و نمونه‌گیری:** طی یک مطالعه مقطعی، از بهمن‌ماه ۱۴۰۰ تا فروردین ۱۴۰۱ با مراجعه به باشگاه‌های سوارکاری آتا، ستارخان، پگاسوس و اسب سفید در شهرستان ارومیه در کل از ۶۴ رأس اسب (۴۹ رأس نر و ۱۵ رأس ماده) به‌طور تصادفی نمونه‌برداری شد. میانگین سن اسب‌ها $4/72 \pm$ ۱۷/۷۸ سال بود و در محدوده سنی یک تا ۱۹ سال قرار داشتند. جهت بررسی اثر متغییر سن بر فراوانی موارد

جذب نوری (OD) به دست آمده از آنتی ژن منفی از مقدار جذب نوری به دست آمده از آنتی ژن مثبت (برای نمونه‌ها و کنترل‌ها) تفریق شد.

بر اساس فرمول فوق، اگر نتیجه تفریق جذب نوری آنتی ژن مثبت از جذب نوری آنتی ژن منفی بزرگتر از ۰/۱۵ باشد، نمونه مذکور از نظر حضور پادتن‌های ضد EAV مثبت در نظر گرفته می‌شود و اگر نتیجه تفریق ذکر شده، کوچکتر از ۰/۱ باشد، نمونه سرم مورد آزمایش از نظر حضور پادتن‌های ضد EAV منفی در نظر گرفته می‌شود. همچنین نمونه‌هایی که حاصل تفریق فوق در موردشان، مقادیر مابین این دو عدد باشد، مشکوک تلقی می‌شوند.

- تحلیل آماری داده‌ها: تحلیل آماری داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار IBM SPSS 27 (SPSS27)، شرکت شیکاگو، IL، USA) انجام شد. یافته‌های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه، شامل شاخص‌هایی از قبیل فراوانی مطلق و نسبی محاسبه و گزارش گردید. همچنین با استفاده از جداول توافقی دوطرفه و آزمون کای دو پیرسون و آزمون دقیق فیشر، وابستگی بین نتایج مربوط به متغیرهای دموگرافیک (سن، جنس، نژاد و نشانه‌های بالینی) بررسی شد و در صورت وجود تفاوت آماری معنی‌دار بین آن‌ها، اختلاف بین گروه‌ها، توسط آزمون تعقیبی بن‌فرونی مشخص گردید. جهت پیش‌بینی احتمال مشاهده موارد سرمی مثبت براساس متغیرهای دموگرافیک پیش‌بین هم از آزمون رگرسیون لجستیک چند متغیره استفاده شد. لازم به ذکر است که در تمام مراحل تجزیه و تحلیل آماری، خطای مجاز برای رد فرضیه صفر (H_0)، ۵ درصد در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در کل از ۶۴ نمونه سرم خون اخذ شده از اسب‌های باشگاهی شهرستان ارومیه، تعداد ۱۸ نمونه (۲۸/۱ درصد)، (در فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۹/۱-۱۷/۱ درصد)، از نظر وجود پادتن‌های اختصاصی ضد EAV، مثبت و تعداد ۳۵ نمونه (۵۴/۷ درصد)، (در فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶۶/۹-۴۲/۵ درصد) از این نظر، منفی بودند. همچنین تعداد ۱۱ نمونه (۱۷/۲ درصد)، (در فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۶/۴-۸/۰ درصد) هم در محدوده مشکوک قرار داشتند که در آنالیزهای آماری، به عنوان نمونه منفی در نظر گرفته شدند.

طبق نتایج ارائه شده در جدول ۱، از ۲۷ نمونه سرم اسب‌های ۴ ساله و پایین‌تر، تعداد ۱۰ نمونه (۳۷/۰ درصد)، از ۱۵ نمونه سرم اسب‌های ۸-۵ ساله، تعداد ۲ نمونه (۱۳/۳ درصد)، از ۱۱ نمونه سرم اسب‌های ۱۲-۹ ساله، تعداد ۴ نمونه (۳۶/۴ درصد) و از ۱۱ نمونه سرم اسب‌های ۹ ساله و بالاتر، تعداد ۲ نمونه (۱۸/۲ درصد)، از نظر وجود پادتن‌های اختصاصی ضد EAV، مثبت بودند. همچنین نتایج آزمون کای دو پیرسون و آزمون دقیق فیشر برای بررسی وابستگی بین ۲ متغیر سن اسب‌های مورد مطالعه و فراوانی آلودگی به EAV، نشان می‌دهد که به لحاظ آماری، وابستگی معنی‌داری بین آن‌ها وجود ندارد ($p=0/32 > 0/05$) $X^2=3/592$. [3].

جدول ۱- فراوانی آلودگی به ویروس تورم سرخرگی اسبی و ارتباط آن با سن اسب‌ها

ارزش p	درجه آزادی	مقدار شاخص کای دو	وجود پادتن‌های اختصاصی ضد ویروس تورم سرخرگ اسبی		محدوده سنی اسب‌ها
			موارد منفی	موارد مثبت	
			۱۷ (۶۳/۰ درصد)	۱۰ (۳۷/۰ درصد)	۴ ساله و پایین‌تر
۰/۳۲۰	۳	۳/۵۹۲	۱۳ (۸۶/۷ درصد)	۲ (۱۳/۳ درصد)	۵-۸ ساله
			۷ (۶۳/۶ درصد)	۴ (۳۶/۴ درصد)	۹-۱۲ ساله
			۹ (۸۱/۸ درصد)	۲ (۱۸/۲ درصد)	بالاتر از ۱۲ سال

است که در اسب‌های ماده، شیوع سرمی آلودگی به EAV، به‌طور معنی‌داری بیشتر از اسب‌های نر بوده و به لحاظ آماری نیز بین جنسیت و فراوانی آلودگی به EAV، وابستگی معنی‌داری وجود دارد ($X^2 [2]=۶/۱۵۹$ ، $p=۰/۰۱۳<۰/۰۵$).

همچنین طبق نتایج ارائه‌شده در جدول ۲، از ۴۹ نمونه سرم اسب‌های نر، تعداد ۱۰ نمونه (۲۰/۴ درصد) و از ۱۵ نمونه سرم اسب‌های ماده، تعداد ۸ نمونه (۵۳/۳ درصد)، از نظر وجود پادتن‌های اختصاصی ضد EAV، مثبت بودند. نتایج آزمون کای دو پیرسون هم حاکی

جدول ۲- فراوانی آلودگی به ویروس تورم سرخرگی اسبی و ارتباط آن با جنسیت اسب‌ها

ارزش p	درجه آزادی	مقدار شاخص کای دو	وجود پادتن‌های اختصاصی ضد ویروس تورم سرخرگ اسبی		جنسیت اسب‌ها
			موارد منفی	موارد مثبت	
۰/۰۱۳	۱	۶/۱۵۹	۳۹ (۷۹/۶ درصد)	۱۰ ^a (۲۰/۴ درصد)	نر
			۷ (۴۶/۷ درصد)	۸ ^b (۵۳/۳ درصد)	ماده

a, b حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار در آزمون تعقیبی بنفرونی می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

درصد)، از نظر وجود پادتن‌های اختصاصی ضد EAV، مثبت بودند. داده‌های خروجی آزمون کای دو پیرسون هم نشان می‌دهد که وابستگی معنی‌داری بین نژاد اسب-ها و فراوانی موارد مثبت سرمی آلودگی به EAV وجود نداشت ($X^2 [3]=۴/۱۴۵$ ، $p=۰/۲۵۹>۰/۰۵$).

از طرف دیگر، طبق نتایج ارائه شده در جدول ۳، از ۳۳ نمونه سرم اخذ شده از اسب‌های کرد، تعداد ۱۱ نمونه (۳۳/۳ درصد) و از ۱۱ نمونه سرم اسب‌های عرب، تعداد ۱ نمونه (۹/۱ درصد) و از ۶ نمونه سرم اسب‌های ترکمن، تعداد ۳ نمونه (۵۰/۰ درصد) و از ۱۴ نمونه سرم اسب‌های آمیخته، تعداد ۳ نمونه (۲۱/۴)

جدول ۳- فراوانی آلودگی به ویروس تورم سرخرگ اسبی و ارتباط آن با نژاد اسب‌ها

نژاد اسب‌ها	وجود پادتن‌های اختصاصی ضد ویروس تورم سرخرگ اسبی		مقدار شاخص کای دو	درجه آزادی	ارزش <i>p</i>
	مثبت	منفی			
کرد	۱۱ ^b (۳۳/۳ درصد)	۲۲ (۶۶/۷ درصد)	۴/۱۴۵	۳	۰/۲۵۹
عرب	۱ ^a (۹/۱ درصد)	۱۰ (۹۰/۹ درصد)			
ترکمن	۳ ^b (۵۰/۰ درصد)	۳ (۵۰/۰ درصد)			
آمیخته	۳ ^a (۲۱/۴ درصد)	۱۱ (۷۸/۶ درصد)			

a, b حروف غیر مشابه در هر ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار در آزمون تعقیبی بنفرونی می‌باشد ($p < 0.05$).

۴/۹۵۷ برابر (در فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱۸/۰۰۹ - ۱/۳۶۵) اسب‌های نر می‌باشد ($p = 0.015 < 0.05$) و جنسیت اسب‌ها هم ۱/۶۰۱ درصد از تغییرات آلودگی به EAV را توجیه می‌کند. از طرف دیگر، نتایج رگرسیون لجستیک حاکی است که نژاد اسب‌ها نیز ۰/۲۴۶ درصد از تغییرات آلودگی به EAV را توجیه می‌کند و شانس آلودگی اسب‌های نژاد کرد، ۱/۸۶۳ برابر (در فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۳۷۰ - ۹/۳۷۹) اسب‌های عرب ($p = 0.451 > 0.05$) می‌باشد. همچنین شانس آلودگی اسب‌های ترکمن ۱/۹۶ برابر (در فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۱۴۴ - ۲۳/۰۲۷) اسب‌های عرب ($p = 0.612 > 0.05$) بوده و شانس آلودگی اسب‌های ترکمن هم ۱/۹۱۴ برابر (در فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۲۱۱ - ۱۷/۳۹۱) اسب‌های آمیخته می‌باشد ($p = 0.564 > 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر ۲۸/۱ درصد از ۶۴ رأس اسب باشگاهی تحت مطالعه به روش الایزا در شهرستان ارومیه، بر اساس حضور پادتن‌های ضد ویروس تورم سرخرگی اسبی، از نظر سرمی آلوده به EAV تشخیص

نهایتاً مشخص گردید که مدل رگرسیون لجستیک چندمتغیره در بررسی تاثیر سن، جنس و نژاد اسب‌های مورد مطالعه بر فراوانی موارد مثبت سرمی آلودگی به EAV، به لحاظ آماری معنی‌دار نیست ($p = 0.064 > 0.05$)، و مدلی از برازش لازم برخوردار نبود. همچنین مدل (R^2 Nagelkerke)، ۱۵/۴ درصد از واریانس ثبت‌شده در مورد بیماری تورم سرخرگی ویروسی اسبی در تحقیق حاضر را توضیح داده و ۷۳/۴ درصد از موارد را بطور صحیح طبقه‌بندی کرد. بر این اساس مشخص گردید که از میان ۳ متغیر پیش‌بینی‌کننده سن، جنس و نژاد اسب‌ها، تنها تاثیر جنس معنی‌دار بوده ($p = 0.015 < 0.05$) و بقیه متغیرهای پیش‌بین، تاثیر معنی‌داری نداشتند. رگرسیون لجستیک چند متغیره نشان داد که شانس آلودگی به EAV با توجه به سن برحسب سال، ۱/۲۳۷ (در فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲/۱۱۴ - ۰/۷۲۴) می‌باشد ($p = 0.980 > 0.05$) و بر این اساس، سن اسب‌های باشگاهی شهرستان ارومیه، ۰/۲۱۳ درصد از تغییرات آلودگی به EAV را توجیه می‌کند. به بیان دیگر با افزایش ۴ سال سن اسب‌ها، احتمال آلودگی به EAV، حدود ۱/۲۳ برابر کاهش می‌یابد. همچنین رگرسیون لجستیک نشان داد که شانس آلودگی اسب‌های ماده،

مناطق مختلف ترکیه به EAV، میزان آلودگی از کمینه ۸/۴ درصد تا بیشینه ۲۳/۴ درصد گزارش شده است (Bulut *et al.*, 2012; Marenzoni *et al.*, 2013; Ince and Sevik, 2022).

از طرف دیگر به نظر می‌رسد که اسب‌های دیگر کشور همسایه با استان آذربایجان غربی یعنی کشور عراق با میزان آلودگی گزارش شده ۱/۶۱ درصد، نقش اساسی در انتقال ویروس تورم سرخرگی اسبی نداشته باشد (Hussein *et al.*, 2016). همچنین با توجه به وجود گزارشات متفاوت از میزان آلودگی به EAV در کشورهای مختلف دنیا، نظیر ۱/۹۹ درصد از برزیل (Carvalho *et al.*, 2013)، ۲/۳ درصد از انگلستان (Glaser *et al.*, 1996)، ۷/۴۶ درصد از الجزایر (Laabassi *et al.*, 2014)، ۸/۷۵ درصد از تونس (Gram *et al.*, 1994)، ۱۱/۳ درصد از سویس (De Zhang *et al.*, 1979)، ۱۴ درصد از هلند (Boer *et al.*, 2007)، ۱۶/۸ درصد از اسپانیا (Cruz *et al.*, 2015)، ۱۸/۶ درصد از ایالات متحده (Hullinger *et al.*, 2021) و ۲۰ درصد از آلمان (Eichhorn *et al.*, 1995)، احتمالاً تفاوت‌های موجود در میزان فراوانی آلودگی به EAV می‌تواند ناشی از نوع نمونه (جنس، سن و نژاد)، تعداد نمونه، روش نمونه‌برداری، نوع آزمایش استفاده‌شده، ناحیه جغرافیایی، شرایط آب و هوایی و وقوع همه‌گیری‌های متفاوت باشد (Balasuriya and MacLachlan, 2013).

از طرف دیگر، در تحقیق حاضر میزان آلودگی به ویروس تورم سرخرگی اسبی مابین گروه‌های سنی مختلف اسب‌ها، تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱)، ولی آزمون رگرسیون مشخص کرد که با

داده شدند. در این راستا در تحقیقی که باستانی و همکاران در سال ۱۳۹۸ روی ۲۱ رأس اسب از استان آذربایجان غربی انجام داده بودند، میزان آلودگی به EAV را ۲۳/۸ درصد گزارش کرده‌اند (Bastani *et al.*, 2020). متأسفانه در این تحقیق اطلاعاتی از میزان آلودگی شهرستان ارومیه وجود ندارد ولی با توجه به نتایج تحقیق مذکور و یافته‌های تحقیق حاضر، به نظر می‌رسد که میزان آلودگی به EAV در جمعیت اسب‌های استان در حال افزایش است. از طرف دیگر در مطالعه فوق که علاوه بر استان آذربایجان غربی روی اسب‌های ۳ استان تهران، گلستان و خوزستان نیز به‌طور همزمان تحقیق مشابه انجام گرفته، گزارش شده که میزان آلودگی به EAV در استان آذربایجان غربی بسیار بیشتر از مقدار آن در ۳ استان مذکور می‌باشد، به‌طوری‌که فراوانی آلودگی به EAV در مورد اسب‌های استان تهران ۲/۷ درصد، اسب‌های استان گلستان ۴/۳ درصد و اسب‌های استان خوزستان ۶/۷ درصد بوده است (Bastani *et al.*, 2020). همچنین با توجه به نتایج دو مطالعه دیگر موجود در ایران هم که میزان آلودگی به EAV را ۴/۴۶ درصد در استان تهران (Nejat *et al.*, 2015) و ۰/۷۶ درصد در استان البرز گزارش کرده‌اند (Mirsaeedi Farahani *et al.*, 2014)، به نظر می‌رسد که برخلاف استان آذربایجان غربی، در بیشتر استان‌های ایران، میزان آلودگی با EAV از فراوانی بالایی برخوردار نیست. احتمالاً بالا بودن میزان آلودگی مذکور در استان آذربایجان غربی نسبت به دیگر استان‌ها می‌تواند مربوط به عدم وجود نظارت به ورود اسب از کشور ترکیه با میزان آلودگی بالا به EAV باشد، چرا که در مطالعات مختلف انجام شده در مورد آلودگی جمعیت اسبی

همچنین در طی تحقیق حاضر، وابستگی معنی‌داری بین نژاد اسب‌ها و فراوانی موارد مثبت سرمی آلودگی به EAV مشاهده نشد، ولی در کل میزان آلودگی در نژادهای کرد و ترکمن بیشتر از عرب و آمیخته‌ها بود (جدول ۳). در این ارتباط لازم به ذکر است که تاکنون حساسیت نژادی در ابتلای اسب‌ها به ویروس تورم سرخرگی اسبی تنها در یک مطالعه گزارش شده است به طوری که نجات و همکاران نشان داده‌اند فراوانی آلودگی به EAV در نژاد استنادار دبرد به طور معنی‌داری بیشتر از نژاد تروبرد می‌باشد (Nejat et al., 2015). در مطالعه باستانی و همکاران ارتباط آماری معنی‌داری بین نژاد و آلودگی با ویروس EAV ثبت نگردیده که البته علت آن را ناشی از پراکندگی ناهمگون تعداد نمونه‌های اخذ شده از نژادهای مختلف کشور دانسته‌اند (Bastani et al., 2020).

با توجه به عدم واکسیناسیون اسب‌های تحت مطالعه، می‌توان یافته‌های مشاهده‌شده در مطالعه حاضر را حاصل مواجهه طبیعی نسبتاً بالا با ویروس تورم سرخرگ اسبی در جمعیت اسب‌های باشگاهی شهرستان ارومیه دانست. نتایج به دست آمده، اهمیت توجه به کنترل و پیشگیری آلودگی با این ویروس و اتخاذ روش‌های مدیریتی صحیح از جمله قرنطینه مرزهای ایران با ترکیه و استفاده از واکسیناسیون جهت کاهش خسارات اقتصادی صنعت پرورش اسب ناشی از احتمال وقوع همه‌گیری بیماری تورم سرخرگ و ویروس اسبی را نشان می‌دهد. از طرف دیگر آگاهی‌دادن به پرورش‌دهندگان اسب در خصوص حضور و چرخش ویروس در جمعیت اسبی منطقه و شناسایی نریان‌های حامل، خطر انتقال ویروس به مادیان‌های حساس را

افزایش هر ۴ سال در سن اسب‌ها، میزان آلودگی با EAV حدود ۱/۲۳ برابر کاهش می‌یابد. در مطالعه نجات و همکاران نیز گزارش شده که بیشترین میزان آلودگی به EAV در اسب‌های زیر یک‌سال و سپس در گروه یک تا دو ساله‌ها وجود دارد و این فراوانی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه سنی بالای ۳ سال می‌باشد (Nejat et al., 2015). همچنین در این راستا مطالعات قبلی نشان داده که تلفات در کره اسب‌های زیر یک‌سال از عوارض عمده بیماری تورم سرخرگ و ویروس اسبی است (Horner, 2004; Rola et al., 2011).

همچنین در مطالعه حاضر نتایج آزمون رگرسیون نشان داد که شانس آلودگی اسب‌های ماده، ۴/۹۵۷ برابر اسب‌های نر بوده و به لحاظ آماری بین جنسیت و فراوانی آلودگی به EAV وابستگی معنی‌داری وجود دارد ($p=0/013 < 0/05$) (جدول ۲). کانستبل و همکاران هم در تحقیقی در سال ۲۰۱۷، به آلودگی بیشتر مادیان‌ها با ویروس EAV براساس بررسی سرولوژیک اشاره کرده‌اند (Constable et al., 2017). در تحقیق انجام‌شده توسط نجات و همکاران هم فراوانی غیرمعنی‌داری در آلودگی بیشتر مادیان‌ها نسبت به نریان‌ها گزارش شده است (Nejat et al., 2015). همچنین هر چند در مطالعه باستانی و همکاران میزان آلودگی نرها بیشتر گزارش شده، ولی اختلاف مذکور از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است (Bastani et al., 2020). عقیده بر این است که این امر می‌تواند ناشی از شانس آلودگی بیشتر مادیان‌ها از هر دو راه انتقال عمودی و افقی (Bulut et al., 2012) و یا حضور بیشتر آن‌ها در مسابقات و مراکز تولید مثل جهت جفت‌گیری باشد (Bastani et al., 2020).

به‌خصوص جناب آقای مهندس جعفری و نیز صاحبان شریف باشگاه‌های سوارکاری شهرستان ارومیه بخاطر همکاری در اجرای تحقیق حاضر قدردانی می‌نماید. مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه دکتری عمومی دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه (کد پایان‌نامه: ۱۰۳۸۲۹۲۷۵۴۲۲۲۹۴۶۰۰۴۱۶۲۴۸۸۰۲۰) می‌باشد.

خواهد کاست. همچنین توصیه می‌شود جهت مشخص شدن چهره واقعی اپیدمیولوژی بیماری تورم سرخرگ ویروسی اسبی، همزمان با انجام آزمون‌های سرولوژیک، از روش‌های تشخیصی ردیابی‌کننده پادگنی و نوین مولکولی، در طیف وسیعی از جمعیت اسب‌های استان آذربایجان غربی استفاده شود.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

نویسندگان از مسئولین محترم آزمایشگاه ایمنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

منابع

- Attari, A. and Araghi-Sooreh, A. (2022). Serological survey of influenza a virus infection in horses of some districts of Mahabad city by ELISA method. *Veterinary Clinical Pathology*, 15(4): 357-367. [In Persian]
- Balasuriya, U. and MacLachlan, N.J. (2013) Equine viral arteritis. In: Sellon, D.C. and Long, M.T., (Eds.) *Equine Infectious Diseases*, 2nd ed. StLouis: W.B. Saunders. pp: 169-181.
- Balasuriya, U.B.R., Carossino, M. and Timoney, P.J. (2018). Equine viral arteritis: A respiratory and reproductive disease of significant economic importance to the equine industry. *Equine Veterinary Education*, 30(9):497-512.
- Balasuriya, U.B., Go, Y.Y. and MacLachlan, N.J. (2013) Equine arteritis virus. *Veterinary Microbiology*, 167(1-2): 93-122.
- Bastani, B., Raoofi, A., Madadgar, O. and Akbarein, H. (2020). A Survey of Equine Viral Arteritis Virus Infection by ELISA in Horses with History or Clinical Signs of Disease in Four Provinces of Iran. *Journal of Veterinary Research*, 75(2): 200-207.
- Broaddus, C.C., Balasuriya, U.B.R., Timoney, P.J., White, J.L.R., Makloski, C., Torrisi, K., *et al.* (2011). Infection of embryos following insemination of donor mares with equine arteritis virus infective semen. *Theriogenology*, 76(1): 47-60.
- Broaddus, C.C., Balasuriya, U.B., White, J.L., Timoney, P.J., Funk, R.A. and Holyoak, G.R. (2011). Evaluation of the safety of vaccinating mares against equine viral arteritis during mid or late gestation or during the immediate postpartum period. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 238(6): 741-750.
- Bulut, O., Yavru, S., Yapici, O., Kale, M. and Avci, O. (2012). The serological investigation of equine viral arteritis infection in Central Anatolia of Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(7): 924-926.
- Carvalho, P.R., Cassaro, E.V.M., Cunha, E.S. and Lara, M.C.C.S.H. (2013). Seroepidemiology surveys of Equine arteritis virus in equids population of center-west region of São Paulo state, Brazil. *Global Veterinaria*, 10(2): 223-232.

- Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H. and Grunberg, W. (2017). *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 11th ed., St. Louis, pp: 2087-2091.
- Cruz, F., Fores, P., Mughini-Gras, L., Ireland, J., Moreno, M.A. and Newton, R. (2016). Seroprevalence and factors associated with seropositivity to equine arteritis virus in Spanish Purebred horses in Spain. *Equine Veterinary Journal*, 48(5): 573-577.
- De Boer, G.F., Osterhaus, A.D.M.E., Van Oirschot, J.T. and Wemmenhove, R. (1979). Prevalence of antibodies to equine viruses in the Netherlands. *Veterinary Quarterly*, 1(2): 65-74.
- Bryans, J.T., Crowe, M.E., Doll, E.R. and McCollum, W.H. (1957). Isolation of a filterable agent causing arteritis of horses and abortion by mares: Its differentiations from equine abortion (influenza) virus. *Cornell Veterinarian*, 47(1): 3-42.
- Eichhorn, W., Heilmann, M. and Kaaden, O.R. (1995). Equine viral arteritis with abortions: serological and virological evidence in Germany. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 42(1-10): 573-576.
- Ghram, A., Chabchoub, A., Turki, I., Boussetta, M., Amor, I. and Ghorbel, A. (1994). Rhinopneumonia and equine viral arteritis: seroepidemiological study in the northeast of Tunisia. *Archives de L'institut Pasteur de Tunis*, 71(1-2): 5-12.
- Glaser, A.L., De Vries, A.A.F., Rottier, P.J.M., Horzinek, M.C. and Colenbrander, B. (1996). Equine arteritis virus: a review of clinical features and management aspects. *Veterinary Quarterly*, 18(3): 95-99.
- Hassanpour, A., Rezaei Saber, A.P. and Mosakhani, F. (2010). Serologic investigation of the prevalence of Equine infectious anemia virus in Tabriz area. *Veterinary Clinical Pathology*, 4(2): 837-841. [In Persian]
- Hedges, J.F., Balasuriya, U.B., Timoney, P.J., McCollum, W.H. and MacLachlan, N.J. (1999). Genetic divergence with emergence of novel phenotypic variants of equine arteritis virus during persistent infection of stallions. *Journal of Virology*, 73(5): 3672-3681.
- Holyoak, G.R., Balasuriya, U.B.R., Broadus, C.C. and Timoney, P.J. (2008). Equine viral arteritis: Current status and prevention. *Theriogenology*, 70(3): 403-414.
- Horner, G.W. (2004). Equine viral arteritis control scheme: a brief review with emphasis on laboratory aspects of the scheme in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 52(2): 82-84.
- Hullinger, P.J., Gardner, I.A., Hietala, S.K., Ferraro, G.L. and MacLachlan, N.J. (2001). Seroprevalence of antibodies against equine arteritis virus in horses residing in the United States and imported horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(7): 946-949.
- Hussein, Z., Abdulrasool, M. and Hatem, A. (2016). Seropositivity of equine viral arteritis in horses in Iraqi equestrian club. *Kufa Journal of Veterinary Medical Sciences*, 25(6): 72-79.
- King, A.M., Lefkowitz, E.J., Mushegian, A.R., Adams, M.J., Dutilh, B.E., Gorbalenya, A.E., et al. (2018). Changes to taxonomy and the International Code of Virus Classification and Nomenclature ratified by the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Archives of Virology*, 163(9): 2601-2631.
- Laabassi, F., Amelot, G., Laugier, C., Zientara, S., Nasri, A.M. and Hans, A. (2014). Prevalence of equine viral arteritis in Algeria. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 33(3): 967-974.
- Lazić, S., Lupulović, D., Gaudaire, D., Petrovic, T., Lazić, G. and Hans, A. (2017). Serological evidence of equine arteritis virus infection and phylogenetic analysis of viral isolates in semen of stallions from Serbia. *BMC Veterinary Research*, 13(1): 1-8.
- Marenzoni, M.L., Cuteri, V., Parri, F.D., Danzetta, M. L., Yilmaz, Z., Yaramis, C.P., et al. (2013). A pilot study on the epidemiological status of equine infectious anaemia, equine viral arteritis, glanders, and dourine in Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 37(1): 76-80.
- Mirsaeedi Farahani, S.M., Badiei, A., Shaghayagh, A., Sadri, R., Loghmani, M., Hosamy, P., et al. (2014). Seroepidemiologic survey on West Nile Virus, Equine Infectious Anemia Virus, Equine Arteritis Virus and Influenza A Virus in the stables of Tehran and Alborz province. *Journal of Veterinary Clinical Research*, 5(3): 135-144.

-
- Nejat, S., Momtaz, H., Yadegari, M., Nejat, S., Safarpour Dehkordi, F. and Khamesipour, F. (2015). Seasonal, geographical, age and breed distributions of equine viral arteritis in Iran. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 21(1): 111-116.
 - Reed, S.M., Bayly, W.M. and Sellon, D.C. (2018). Disorders of the endocrine system. *Equine Internal Medicine*. 4th ed., Saunders, pp: 1029-1138.
 - Rola, J., Larska, M., Rola, J.G., Belák, S. and Autorino, G.L. (2011). Epizotiology and phylogeny of equine arteritis virus in hucul horses. *Veterinary Microbiology*, 148(2-4): 402-407.
 - Timoney, P.J. and McCollum, W.H. (1993). Equine viral arteritis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 9(2): 295-309.
 - Zhang, J., Miszczak, F., Pronost, S., Fortier, C., Balasuriya, U.B., Zientara, S., *et al.* (2007). Genetic variation and phylogenetic analysis of 22 French isolates of equine arteritis virus. *Archives of Virology*, 152(11): 1977-1994.