



Frequency and Possible Determinants of Infections Caused by Beta-Hemolytic Streptococci of the Respiratory Tract in Horses with Clinical Signs in Northwestern Breeding Centers of Iran: A Cross-Sectional Survey

Sina Moghaddam¹, Samad Lotfollahzadeh², Taghi Zahraei Salehi³, Ali Hassanpour⁴,
Hamid Tavanaei Manesh², Hesameddin Akbarein⁵

¹ Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

² Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

³ Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran

⁴ Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Medical Science Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

⁵ Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 7 March 2023, Accepted: 10 May 2023

doi: [10.22059/jvr.2022.339892.3244](https://doi.org/10.22059/jvr.2022.339892.3244)  [20.1001.1.20082525.1402.78.2.3.7](https://doi.org/10.1001.1.20082525.1402.78.2.3.7)

Abstract

BACKGROUND: Respiratory pathogenic beta-hemolytic streptococci in horses, including *Streptococcus equi subsp. equi*, the causative agent of strangles disease, *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* is an important cause of respiratory disease and *Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis* has been isolated from nasal swabs taken from horses with a history of respiratory disease.

OBJECTIVES: The present study aimed to determine the frequency and risk factors of respiratory tract infections originating from beta-hemolytic streptococci in the provinces of West Azerbaijan, East Azerbaijan, and Ardabil.

METHODS: During this study, 121 horses with clinical respiratory symptoms were sampled. After performing clinical examinations and recording clinical signs in special worksheets, sampling of the upper part of the respiratory tract was performed using nasopharyngeal swabs. The samples were sent to the laboratory in a standard transfer medium with cold chain.

RESULTS: In this study, out of 121 samples collected from horse breeding clubs from 10 different regions of northwestern Iran, 51 were negative for beta-hemolytic streptococci while the results were positive for the other 70 samples ($P < 0.001$). Regarding the positive samples for beta-hemolytic streptococci, the results of differential cultures were as follows: eight cases of *Streptococcus equi subsp. equi*, 57 cases of *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, and five cases of *Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis*. There was no significant relationship between the frequency of beta-hemolytic infections with variables of gender, race, and geographical area ($P > 0.05$). Meanwhile, the statistical test showed a significant relationship between the frequency of infection with these bacteria and the variable of clinical symptoms ($P < 0.001$). Moreover, the frequency of beta-hemolytic streptococcal infections was significantly associated with age ($P < 0.05$).

CONCLUSIONS: The results herein suggested that the bacterial cause of the majority of respiratory infections in infected and sampled horses in the provinces of West Azerbaijan, East Azerbaijan, and Ardabil at the time of sampling was *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* and that this organism is a potential pathogen for respiratory diseases in horses in these provinces.

Keywords: Bacterial culture, Beta-hemolytic streptococci, Horse, Nasopharyngeal swabs, Respiratory tract infections

Copyright © Journal of Veterinary Research: Open Access; Copying, distribution and publication are free for full use with attribution. ©The Author(s).

Publisher: University of Tehran

Corresponding author: Samad Lotfollahzadeh, Tel/Fax: +9821-66933222



How to cite this article:

Moghaddam S, Lotfollahzadeh S, Zahraei Salehi T, Hassanpour A, Tavanaei Manesh H, Akbarein H. Frequency and Possible Determinants of Infections Caused by Beta-Hemolytic Streptococci of the Respiratory Tract in Horses with Clinical Signs in Northwestern Breeding Centers of Iran: A Cross-Sectional Survey. J Vet Res, 2023; 78(2): 97-107. doi: [10.22059/jvr.2022.339892.3244](https://doi.org/10.22059/jvr.2022.339892.3244)

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Distribution of absolute and relative frequency of the positive and negative cases of beta-hemolytic infections.

Table 2. Distribution of absolute and relative frequency of the positive and negative cases of beta-hemolytic infections by age (by year).

Table 3. Distribution of absolute and relative frequency of the positive and negative cases of beta-hemolytic infections by gender.

Table 4. Distribution of absolute and relative frequency of the positive and negative cases of beta-hemolytic infections by race.

Table 5. Distribution of absolute and relative frequency of the positive and negative cases of beta-hemolytic infections by geographical area.

Table 6. Distribution of absolute and relative frequency of the positive and negative cases of beta-hemolytic infections by clinical signs (9,10).

Figure 1. A: Body temperature measurement; B: Hearing breathing sounds; C: Purulent discharge from the nostrils.

Figure 2. A: Designed swab; B: Liquid BHI medium (pre-enrichment); C: The outcome of differential culture for *Streptococcus equi* (Trehalose negative, Sorbitol negative, Lactose negative, Maltose positive); D: Light microscope view of the organism, E: *Streptococcus equi* colonies on blood agar.

بررسی فراوانی و مؤلفه‌های احتمالی مؤثر عفونت‌های ناشی از استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک دستگاه تنفسی در اسب‌هایی با علائم بالینی در مراکز پرورش شمال غرب ایران

سینا مقدم^۱، صمد لطف‌اله‌زاده^۲، تقی زهرائی صالحی^۳، علی حسن‌پور^۴، حمید توانایی‌منش^۵،
حسام‌الدین اکبرین^۵

^۱ دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۲ گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۳ گروه میکروبیولوژی و ایمنولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۴ گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، علوم پزشکی تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

^۵ گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۶ اسفند ۱۴۰۱، تاریخ پذیرش: ۲۰ اردیبهشت ۱۴۰۲

doi 10.22059/jvr.2022.339892.3244

20.1001.1.20082525.1402.78.2.3.7

چکیده

زمینه مطالعه: استرپتوکوک‌های بتا همولیتیک بیماری‌زای دستگاه تنفس در اسب‌ها شامل موارد زیر استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی عامل بیماری گورم، استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه زواپیدمیکوس از علل مهم بیماری تنفسی و استرپتوکوکوس دیس گالاکتیه تحت گونه اکوئی سیمیلیس از سواب‌های بینی اخذ شده از اسب‌هایی با تاریخچه بیماری‌های تنفسی جدا شده‌اند.

هدف: تعیین فراوانی و مؤلفه‌های خطرناک عفونت‌های دستگاه تنفس با منشأ استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک در استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل.

روش کار: در مطالعه حاضر از ۱۲۱ رأس اسب دارای علائم بالینی تنفسی نمونه‌برداری انجام گرفت. پس از انجام معاینات بالینی و ثبت نشانه‌های کلینیکی در کار برگ‌های مخصوص، نمونه‌برداری از قسمت فوقانی دستگاه تنفسی با استفاده از سواب‌های بینی - حلقی انجام و نمونه‌ها در محیط انتقالی استاندارد و با رعایت زنجیره سرد به آزمایشگاه ارسال گردیدند.

نتایج: در کشت باکتریایی انجام شده بر روی ۱۲۱ نمونه اخذ شده از باشگاه‌های پرورش اسب از ۱۰ منطقه مختلف شمال غرب ایران ۵۱ نمونه از نظر استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک منفی بودند در صورتی که نتایج برای ۷۰ نمونه اخذ شده دیگر مثبت بود ($P < 0.001$). در مورد نمونه‌های مثبت از نظر استرپتوکوک بتاهمولیتیک نتایج کشت تفریقی به شرح زیر بود: ۸ مورد استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی، ۵۷ مورد استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه زواپیدمیکوس، ۵ مورد استرپتوکوکوس دیس گالاکتیه تحت گونه اکوئی سیمیلیس. فراوانی عفونت‌های استرپتوکوکوس بتاهمولیتیک در اسب‌های مبتلا به درگیری تنفسی با متغیرهای جنس، نژاد و منطقه جغرافیایی ارتباط آماری معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$). اما آزمون آماری نشان داد که بین فراوانی عفونت با این باکتری‌ها و متغیر علائم بالینی ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.001$). همچنین فراوانی عفونت‌های استرپتوکوکوس بتاهمولیتیک با متغیر سن ارتباط معنی‌دار داشت ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری نهایی: از نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر چنین نتیجه‌گیری می‌شود که عامل باکتریایی بیشتر عفونت‌های دستگاه تنفسی در اسب‌های مبتلا و نمونه‌برداری شده در استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل در زمان نمونه‌برداری استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه زواپیدمیکوس بوده و این باکتری به عنوان یکی از اجرام بیماری‌زای بالقوه برای بیماری‌های دستگاه تنفس در اسب در این استان‌ها می‌باشد.

کلمات کلیدی: اسب، استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک، سواب بینی - حلقی، عفونت‌های دستگاه تنفس، کشت باکتریایی

کپی‌رایت © مجله تحقیقات دامپزشکی؛ دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است، © نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

نویسنده مسئول: صمد لطف‌اله‌زاده، گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

استرپتوکوکوکها، کوکسی‌های گرم مثبت، کاتالاز منفی، بی‌هوازی اختیاری، فاقد هاگ و غیر متحرک می‌باشند که رشدشان در محیط مایع به صورت آرایش زنجیری شکل می‌باشد. گونه‌های متعدد استرپتوکوکوکها بر اساس ماهیت و میزان همولیز به انواع همولیز کامل (بتا)، همولیز ناقص (آلفا) و عدم همولیز (گاما) تقسیم‌بندی می‌شوند. استرپتوکوکوکوس اولین بار توسط روزنباخ از ضایعات چرکی در انسان جدا شد. استرپتوکوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی (*Streptococcus equi subsp. equi*) یک باکتری گرم مثبت کوکسی شکل می‌باشد و در محیط مایع به صورت زنجیره‌های بلند و کوتاه دیده می‌شود. پرگنه‌های این باکتری در محیط آگار خون‌دار اغلب موکوئیدی یا مات، عسلی رنگ و احاطه شده توسط منطقه گسترده‌ای از همولیز بتا می‌باشد (۱).

استرپتوکوکوکهای بتاهمولیتیک بیماریزا در نوع اسب شامل استرپتوکوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی عامل بیماری گورم، استرپتوکوکوکوس اکوئی تحت گونه زواپیدمیکوس (*Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*) از علل مهم بیماری تنفسی و متريت و استرپتوکوکوکوس دیس گالاکتیه تحت گونه اکوئی سیمیلیس (*Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis*) از علل نادر لنفادنیت و عفونت جفت می‌باشد و از سواب‌های بینی جمع‌آوری شده از اسب‌های با تاریخچه بیماری‌های تنفسی جدا شده است. استرپتوکوکوکهای بتاهمولیتیک اغلب از اسب‌هایی با سابقه بیماری‌های تنفسی و تناسلی جدا شده است (۲).

اگرچه استرپتوکوکوکوس زواپیدمیکوس از نظر DNA (بیش از ۹۸ درصد) همسانی مشابه با استرپتوکوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی داشته اما از نظر بیولوژی و بیماری‌زایی متفاوت می‌باشد. این باکتری در شرایط هم‌زمانی با ویروس آنفلوآنزا، استرس گرمایی در تابستان یا استرس حمل‌ونقل می‌تواند سبب یک بیماری‌زایی ویرانگر و به سرعت کشنده در دستگاه تنفس گردد. جدایه‌های اسبی/استرپتوکوکوکوس دیس گالاکتیه تحت گونه اکوئی سیمیلیس، بتاهمولیتیک بوده و آنتی‌ژن کربوهیدرات گروه C لانسفیلد را در دیواره‌های سلولی خود دارند. اگرچه این جدایه‌ها از گروه C لانسفیلدند، اما از نظر ژنتیکی از استرپتوکوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی و استرپتوکوکوکوس اکوئی تحت گونه زواپیدمیکوس متمایز بوده و همسانی کمی از نظر DNA دارند. به نظر می‌رسد زیستگاه طبیعی آن‌ها سطح پوست و مخاط می‌باشد. بیشتر جدایه‌ها از جفت سقط شده و در مواردی از آبنس عقده لنفاوی و به ندرت از مواردی مانند بیماری شبه گورم جدا شده‌اند (۲). در گزارش‌های اخیر این ارگانیزم از اسب‌هایی با تاریخچه بیماری تنفسی یا بیماری شبه گورم جدا شده است، با این حال عفونت ناشی از استرپتوکوکوکوس دیس گالاکتیه تحت گونه اکوئی سیمیلیس نادر بوده و از جمله عفونت‌های فرصت طلب محسوب می‌شود (۳).

به دلیل گزارش شیوع بالای سرمی بیماری گورم (۴۵/۷ درصد) در شهرستان تبریز (۴)، نویسندگان بر آن شدند تا به بررسی بیشتر و دقیق‌تر بیماری بپردازند. هدف از مطالعه حاضر، بررسی وقوع موارد بالینی عفونت‌های قسمت فوقانی دستگاه تنفس در مراکز پرورش اسب سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل با منشأ استرپتوکوکوکهای بتاهمولیتیک و ارزیابی برخی از فاکتورهای خطر ساز این بیماری در این سه استان بود. همچنین در مطالعه حاضر از سواب‌های بینی-حلقی (۵) جهت نمونه‌برداری از اسب‌های مورد بررسی استفاده گردید.

مواد و روش کار

جمع‌آوری نمونه‌ها: مطالعه حاضر در قالب بررسی مقطعی (Cross sectional survey) انجام شد. جمعیت مورد ارزیابی در مطالعه حاضر اسب‌های دارای علائم بالینی بودند و ارتباط این اسب‌ها با متغیرهای سن، جنس، نژاد، نشانه‌های بالینی و منطقه جغرافیایی ارزیابی گردید. بر اساس هماهنگی‌های به عمل آمده با مدیران برخی از باشگاه‌های سوارکاری استان‌های شمال غربی ایران (آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل) در خصوص بروز هر گونه بیماری تنفسی و یا موارد مشکوک بیماری در اسب‌داری‌های فوق‌الذکر، به محض اطلاع از وقوع بیماری به محل باشگاه مراجعه نموده و اسب‌های مبتلا مورد ارزیابی بالینی قرار گرفتند. پس از اطمینان بالینی از درگیری دستگاه تنفس در اسب‌های مورد معاینه ابتدا تمام علائم بالینی و مشخصات اسب‌های مورد ارزیابی به صورت انفرادی در کار برگ‌های طراحی شده ثبت گردید. نشانه‌های بالینی در دام‌های مورد بررسی شامل: تب، دیسترس تنفسی، حضور ترشحات بینی (موکوسی-چرکی)، گرمی، تورم عقده‌های لنفاوی ناحیه سر (تحت فکی و عقب حلقی) (تصویر ۱) در کاربرگ‌های مخصوص ثبت گردید.

برای به دست آوردن حجم نمونه در مطالعه حاضر از محاسبه‌گر آنلاین سایت Raosoft استفاده گردید. بر اساس مطالعه صورت گرفته قبلی در ایران (۶) شیوع عفونت با باکتری‌های مهم استرپتوکوک بتاهمولیتیک ۸۶ درصد در نظر گرفته شد. با در نظر گرفتن مقدار خطای (d) ۰/۰۷، تعداد کل نمونه‌های مورد نیاز، ۹۲ رأس محاسبه گردید و با احتساب ۳۰ درصد میزان ریزش نمونه‌ها، جهت پایش جمعیت اسبی بیمار از تعداد ۱۲۱ رأس نمونه‌گیری به عمل آمد.

در بازه زمانی آبان ماه لغایت بهمن ماه سال ۱۳۹۹ از تعداد ۱۲۱ اسب در محدوده سنی ۱ الی ۲۱ سال و نژادهای متنوع شامل دوخون، عرب، کرد و تروبرد که دارای علائم بالینی بودند نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌برداری توسط سواب‌های بینی- حلقی (۶۰ سانتی‌متری برای بالغین و ۳۰ سانتی‌متری برای کره‌ها) طراحی شده توسط محققین (تصویر ۲) از اسب‌های مبتلا به بیماری موجود در ۱۸ باشگاه پرورش اسب مختلف که در دوره‌های مختلف دارای طغیان‌های قبلی بیماری گورم و شبه گورم بودند، صورت گرفت. نحوه انجام کار بدین صورت بود که سواب‌ها از طریق مجرای شکمی بینی عبور داده می‌شد و بعد از تحریک دام برای انجام چندین عمل بلع جهت آزادسازی ترشحات از جیب‌های حلقی و اطمینان از آغشته شده سواب به ترشحات، سواب از مجرای بینی خارج می‌گردید. سپس سواب‌ها در محیط کشت انتقالی Amies agar gel transport medium به آزمایشگاه باکتریایی منتقل شدند (۷).

جدول ۱. توزیع فراوانی مطلق و نسبی (درصد) موارد مثبت و منفی عفونت‌های بتا همولیتیک.

گروه	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	P-value*
منفی	۵۱	۴۲/۲	<۰/۰۰۱
استرپتوکوکوس اکوئی	۸	۶/۶	
استرپتوکوکوس زواپیدمیکوس	۵۷	۴۷/۱	
استرپتوکوکوس اکوئی سیمیلیس	۵	۴/۱	
جمع کل	۱۲۱	۱۰۰	

*بین موارد مثبت و منفی.

جدول ۲. توزیع فراوانی مطلق و نسبی (درصد) موارد مثبت و منفی عفونت‌های بتا همولیتیک به تفکیک سن (بر حسب سال).

دامنه سنی	فراوانی مطلق*	موارد مثبت		موارد منفی		P-value
		درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	
<۲	۲۲ acd	۷۰/۹۷	۹	۲۹/۰۳	۰/۰۳۵	
۲-۶	۲۰ acd	۴۸/۷۸	۲۱	۵۱/۲۲		
۶-۱۰	۱۷ acd	۷۳/۹۱	۶	۲۶/۰۹		
>۱۰	۱۱ bce	۴۲/۳۰	۱۵	۵۷/۷۰		
جمع کل	۷۰	۵۷/۸۵	۵۱	۴۲/۱۵		

*حروف غیرمشابه انگلیسی نشان دهنده اختلاف معنی‌دار است ($P < 0.05$).

جدول ۳. توزیع فراوانی مطلق و نسبی (درصد) موارد مثبت و منفی عفونت‌های بتا همولیتیک به تفکیک جنس.

جنس	فراوانی مطلق	موارد مثبت		موارد منفی		P-value
		درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	
نریان	۴۳	۵۲/۸	۳۷	۴۶/۳	۰/۲۰۲	
مادیان	۲۷	۶۵/۹	۱۴	۳۴/۱		
جمع کل	۷۰	۵۷/۹	۵۱	۴۲/۱		

جدول ۴. توزیع فراوانی مطلق و نسبی (درصد) موارد مثبت و منفی عفونت‌های بتا همولیتیک به تفکیک نژاد.

نوع نژاد	فراوانی مطلق	موارد مثبت		موارد منفی		P-value
		درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	
عرب	۴۰	۶۵/۶	۲۱	۳۴/۴	۰/۳۰۱	
کرد	۲۱	۴۸/۸	۲۲	۵۱/۲		
دوخون	۵	۶۲/۵	۳	۳۷/۵		
تروبرد	۴	۴۴/۴	۵	۵۵/۶		
جمع کل	۷۰	۵۷/۹	۵۱	۴۲/۱		

رنگ آمیزی بیوشیمیایی، جداسازی باکتریایی و تفریق بیوشیمیایی: سواب‌های بینی- حلقی در محیط کشت Todd Hewitt broth برای غنی‌سازی در ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای ۴ ساعت تلقیح شدند. سپس نمونه‌ای از این مایع غنی‌سازی، بر روی پلیت‌های آگار خون‌دار حاوی ۵ درصد خون گوسفند تلقیح شده و برای جداسازی استرپتوکوک‌ها در ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت انکوبه شدند. پس از ۴۸ ساعت انکوباسیون در آگار خون‌دار، جدایه‌های باکتریایی که پرگنه‌های نیمه شفاف و شفاف صاف با مناطق همولیز بتا را نشان می‌دادند برای پردازش بیشتر انتخاب شدند. پرگنه‌های خالص باکتری‌ها در کشت مجدد برین هارت آگار (BHI) به دست آمدند. جدایه‌های باکتریایی بر اساس رنگ، وضعیت همولیز، رنگ آمیزی گرم و آزمایش کاتالاز شناسایی شدند. استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک گرم مثبت به صورت زوج یا زنجیری در نمای میکروسکوپ نوری مشاهده شدند. تمام جدایه‌های استرپتوکوکی به دست آمده با استفاده از آزمایش‌های بیوشیمیایی متمایز گردید. این آزمایش‌های بیوشیمیایی شامل تخمیر قندهای تره هالوز، لاکتوز، مالتوز، سوربیتول (تصویر ۲)، اینولین، مانیتول، رافینوز، سالیسین، هیدرولیز آسکولین و هیپورات سدیم، رشد در سدیم کلراید ۶/۵ درصد بودند (۸).

آنالیز آماری: جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS ویرایش ۲۶ استفاده شد و روش‌های توصیفی (محاسبه فراوانی مطلق و نسبی) و آزمون‌های مربع کای و دقیق فیشر برای مقایسه نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر به کار گرفته شدند و در تمام مراحل مقادیر $P < 0.05$ معنی‌دار تلقی شد.

جدول ۵. توزیع فراوانی مطلق و نسبی (درصد) موارد مثبت و منفی عفونت‌های بتا همولیتیک به تفکیک منطقه جغرافیایی.

P-value	موارد منفی		موارد مثبت		منطقه جغرافیایی
	درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	
0.1517	38/2	13	61/8	21	تبریز
	37/5	3	62/5	5	خوی
	55/6	5	44/4	4	جلفا
	30	3	70	7	مرند
	50	2	50	2	سلماس
	33/3	3	66/7	6	ارومیه
	27/3	3	72/7	8	میاندوآب
	56/3	9	43/8	7	اردبیل
	66/7	8	33/3	4	سرعین
	25	2	75	6	آسکو
	42/1	51	57/9	70	جمع کل

جدول ۶. توزیع فراوانی مطلق و نسبی (درصد) موارد مثبت و منفی عفونت‌های بتا همولیتیک به تفکیک نشانه‌های بالینی (۹، ۱۰).

P-value	موارد منفی		موارد مثبت		نشانه‌های بالینی
	درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	فراوانی مطلق*	
<0.001	58/91	43	41/09	3. acefg	ترشحات موکوسی- چرکی
	0	0	100	8 bdefg	ترشحات موکوسی- چرکی، صداهای غیرطبیعی در سمع ریه، تورم و آبسه‌ای شدن عقده لنفاوی تحت فکی
	0	0	100	3 adefg	ترشحات موکوسی- چرکی، صداهای غیرطبیعی در سمع ریه، تورم و آبسه‌ای شدن عقده لنفاوی تحت فکی، تب
	0	0	100	4 adefg	ترشحات موکوسی- چرکی، صداهای غیرطبیعی در سمع ریه، تورم و آبسه‌ای شدن عقده لنفاوی عقب حلقی
	0	0	100	4 adefg	ترشحات موکوسی- چرکی، صداهای غیرطبیعی در سمع ریه، تورم و آبسه‌ای شدن عقده لنفاوی عقب حلقی، تب
	29/63	8	70/37	19 bdefg	ترشحات موکوسی- چرکی، صداهای غیرطبیعی در سمع ریه
	42/86	51	57/14	68	جمع کل

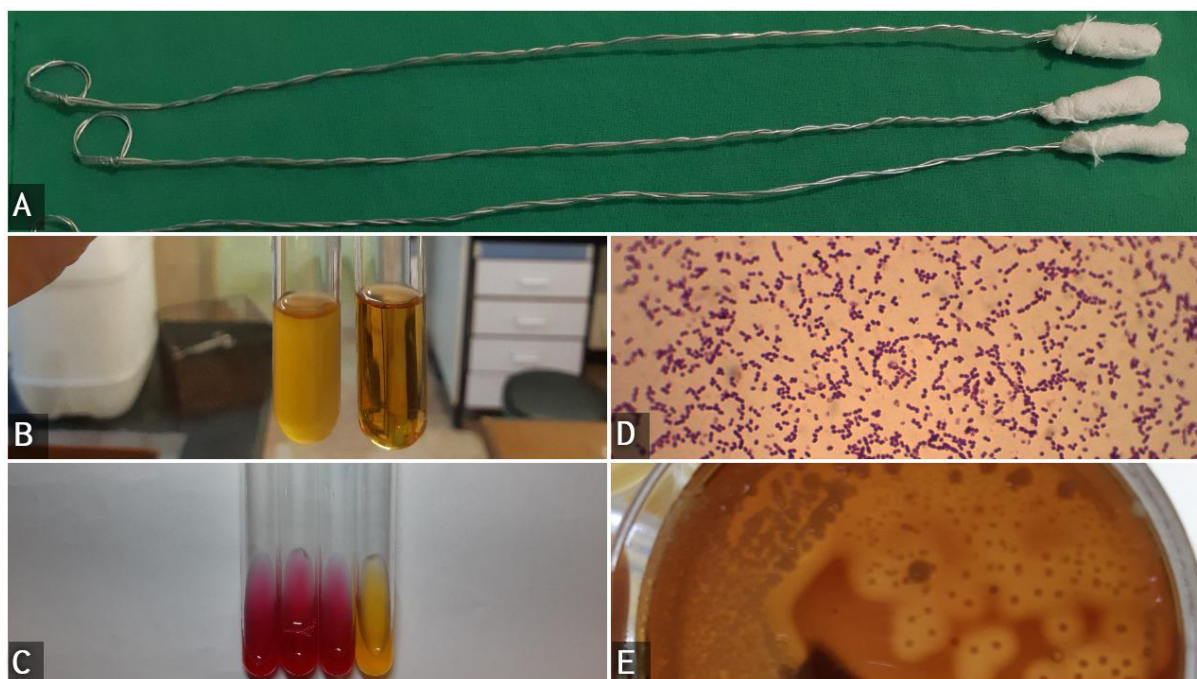
* حروف غیرمشابه انگلیسی نشان دهنده اختلاف معنی‌دار است ($P < 0.05$).

نتایج

در کشت باکتریایی انجام شده بر روی ۱۲۱ نمونه اخذ شده از باشگاههای پرورش اسب ۱۰ منطقه مختلف از ۳ استان شمال غرب ایران ۵۱ مورد از نظر استرپتوکوکهای بتاهمولیتیک منفی بودند در صورتی که نتایج برای ۷۰ نمونه اخذ شده دیگر از نظر استرپتوکوک بتاهمولیتیک مثبت بود (جدول ۱) ($P < 0.001$). در مورد نمونههای مثبت از نظر استرپتوکوکس بتاهمولیتیک نتایج کشت تفریقی به شرح زیر بود: ۸ مورد استرپتوکوکس اکوئی تحت گونه اکوئی، ۵۷ مورد استرپتوکوکس اکوئی تحت گونه زواپیدمیکوس و ۵ مورد استرپتوکوکس دیس گالاکتیه تحت گونه اکوئی سیمیلیس.



تصویر ۱. A: اخذ دمای بدن B: سمع صداهای تنفسی C: ترشحات چرکی از منخرین.



تصویر ۲. A: سواب طراحی شده B: محیط کشت BHI مایع (پیش غنی سازی) C: کشت افتراقی چهار قند برای باکتری استرپتوکوکس اکوئی (تره هالوز منفی، سوربیتول منفی، لاکتوز منفی، مالتوز مثبت) D: نمای میکروسکوپ نوری از ارگانیزم E: پرگنه‌های استرپتوکوکس اکوئی بر روی آگار خون‌دار.

فراوانی عفونت‌های بتا همولیتیک در اسب‌هایی با سن کمتر از ۲ سال ۷۰/۹۷ درصد، ۲ الی ۶ سال ۴۸/۷۸ درصد، ۶ الی ۱۰ سال ۷۳/۹۱ درصد و بیشتر از ۱۰ سال ۴۲/۳۰ درصد تعیین شد. در **جدول ۲** توزیع فراوانی موارد مثبت و منفی به تفکیک سن آمده است. این جدول نشان می‌دهد که بین عفونت‌های بتاهمولیتیک و سن اسب ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$).

فراوانی حضور عفونت‌های بتاهمولیتیک در نریان‌های مورد نمونه‌برداری ۵۳/۸ درصد و در مادبان‌های نمونه‌برداری شده ۶۵/۹ درصد بود (**جدول ۳**). استفاده از آزمون‌های آماری اختلاف معنی‌داری را بین عفونت‌های با منشأ استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک و جنس اسب‌های نمونه‌برداری شده نشان نداد ($P > 0.05$).

فراوانی عفونت‌های بتاهمولیتیک در نژادهای مختلف اسب نمونه‌برداری شده به شرح زیر بود: عرب ۶۵/۶ درصد، کرد ۴۸/۸ درصد، دوخون ۶۲/۵ درصد و تروبرد ۴۴/۴ درصد (**جدول ۴**). آزمون‌های آماری نشان داد که بین عفونت‌های بتا همولیتیک و نژاد ارتباط معنی‌داری وجود ندارد ($P > 0.05$).

در **جدول ۵** توزیع فراوانی مطلق و نسبی موارد مثبت و منفی عفونت‌های بتاهمولیتیک در اسب‌های مورد نمونه‌برداری به تفکیک شهر و منطقه جغرافیایی آورده شده است. نتایج آزمون‌های مربع کای (Chi-square) و دقیق فیشر (Fisher's Exact test) نشان داد که بین مناطق جغرافیایی سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل و نتایج مثبت و منفی آزمایش کشت باکتریایی ارتباط معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0.05$). بیشترین و کمترین نتایج مثبت به ترتیب در شهرهای تبریز و سلماس مشاهده گردید.

در اسب‌های مبتلا و مثبت از نظر استرپتوکوک بتاهمولیتیک در مطالعه حاضر فراوانی نشانه‌های بالینی در **جدول ۶** آورده شده است. بیشترین علامت بالینی مشاهده شده مربوط به حضور ترشحات موکوسی-چرکی بینی ۴۱/۰۹ درصد (۳۰ رأس از ۱۱۹ رأس) بود. دو مورد از یافته‌های بالینی به دلیل تک مورد بودن علامت بالینی از آنالیز آماری جهت متغیر نشانه‌های بالینی حذف شدند.

بحث

مطالعه حاضر بر روی ۱۲۱ رأس اسب مبتلا به علائم دستگاه تنفسی جهت بررسی وقوع عفونت‌های ناشی از استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک در اسب‌داری‌های سه استان شمال غربی ایران انجام گرفت. در بیشتر مطالعات قبلی انجام شده در ایران، مطالعه بر روی باکتری استرپتوکوکوس/کوئی تحت گونه/کوئی بوده و در برخی دیگر از مطالعات نیز بیماری گورم از نظر سرولوژی مورد ارزیابی قرار گرفته است (۴-۶، ۱۱-۱۳). تشخیص عفونت‌های ناشی از استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک درگیر کننده دستگاه تنفسی بر اساس علائم بالینی، کشت باکتریایی، روش‌های مولکولی و سرولوژی می‌باشد. نمونه‌برداری از دستگاه تنفس توسط سواب و لاولژ (شست و شو) صورت گرفت (۱۴). از سواب‌ها می‌توان برای نمونه‌برداری از قسمت قدامی حفره بینی، همچنین کل طول حفره بینی و بخش بینی-حلقی (Nasopharynx) استفاده کرد (۱۵). ولی متأسفانه سواب‌های استاندارد نمونه‌برداری برای این موضوع بسیار گران قیمت بوده و با توجه به شرایط خاص کشور هم به لحاظ اقتصادی و نیز دسترسی امکان استفاده از آن‌ها فراهم نبود، لذا محققین سواب‌هایی را از جنس پنبه در اندازه‌های مختلف (**تصویر ۲**) طراحی نمودند و برای نمونه‌برداری از آن‌ها استفاده شد (۱۶).

در مطالعه‌ای در کشور سوئد شیوع بیماری تنفسی فوقانی ناشی از استرپتوکوکوس/کوئی تحت گونه زو/پیدمیکوس مورد ارزیابی قرار گرفت. از اسب‌ها در فواصل چند ماهه در طغیان‌های بیماری ۴ بار نمونه‌گیری توسط سواب بینی، سواب بینی-حلقی و شستشوی بینی-حلقی انجام گرفت. به‌طور کلی در طی مطالعه حاضر ۱۲ رأس از نظر باکتری فوق‌الذکر مثبت بود (۱۷). در مطالعه حاضر در سه استان ایران، از تعداد ۱۲۱ نمونه با علائم بالینی درگیری دستگاه تنفس، ۵۷ مورد از نظر استرپتوکوکوس/کوئی تحت گونه زو/پیدمیکوس مثبت بودند.

در مطالعه‌ای در شهر جامو هندوستان از تعداد ۹۶ نمونه (۵۰ بیمار و ۴۶ به ظاهر سالم) در مجموع ۲۱۸ جدایه باکتریایی به دست آمد (۱۸). نمونه‌گیری توسط سواب بینی یا از ترشحات آبسه‌ای صورت گرفت. اکثر باکتری‌های جدا شده (۹۷ از ۱۲۱) از اسب‌های بیمار گرم مثبت و مابقی گرم منفی بودند. در این مطالعه، ۴۰ جدایه استرپتوکوک‌ها بر اساس شاخص‌های باکتریایی شناسایی شدند. سپس توسط بررسی مولکولی ۲۰ جدایه استرپتوکوک‌ها (۱۶ مورد اسب‌های بیمار و ۴ مورد اسب‌های به ظاهر سالم) شناسایی شد که از این ۲۰

مورد ۲ نمونه استرپتوکوکوس اکوئی و ۱۲ نمونه استرپتوکوکوس زوپیدمیکوس بودند. در مطالعه حاضر در شمال غرب کشور، تمام نمونه‌ها از اسب‌های دارای علائم بالینی اخذ گردید که از ۱۲۱ نمونه، ۷۰ نمونه از نظر استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک مثبت بودند. همچنین برخلاف این مطالعه، در مطالعه حاضر نمونه‌گیری توسط سواب‌های بینی - حلقی مخصوص از مناطق جغرافیایی مختلف و چندین شهر صورت گرفته بود. در مطالعه دیگری توسط Preziuso و Cuteri در سال ۲۰۱۲ کشت باکتریایی به‌عنوان آزمون طلایی برای ۳۰۰ نمونه اخذ شده مورد استفاده قرار گرفت و در مجموع از کشت ۳۰۰ نمونه اخذ شده ۱۵۰ مورد مثبت از نظر باکتری استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک و ۱۵۰ مورد منفی گزارش گردید. از این بین ۴۵ مورد استرپتوکوکوس دیس گالاکتیه تحت گونه اکوئی سیمیلیس، ۹۹ مورد استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه زوپیدمیکوس و ۶ مورد استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی بودند (۱۹). در مطالعه حاضر در سه استان ایران بر اساس کشت باکتریایی از ۱۲۱ نمونه جمع‌آوری شده توسط سواب بینی - حلقی، ۵ مورد استرپتوکوکوس دیس گالاکتیه تحت گونه اکوئی سیمیلیس، ۵۷ مورد استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه زوپیدمیکوس و ۸ مورد استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی جدا گردید.

در مطالعه‌ای ارتباط بین متغیرهای سن، نژاد، سابقه بیماری تنفسی با داشتن تیتراهای بالای پادتنی اختصاصی ضد ژن *SeM* استرپتوکوکوس اکوئی در سرم مورد ارزیابی قرار گرفت. این مطالعه نشان داد فاکتورهایی از جمله جنس، نژاد و سابقه بیماری تنفسی به‌طور قابل توجهی سبب افزایش شیوع سرمی حاملین می‌شوند (۲۰). برخلاف این مطالعه نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هیچ ارتباط معنی‌داری بین فراوانی عفونت‌های بتاهمولیتیک درگیرکننده دستگاه تنفسی با متغیرهای جنس، نژاد وجود ندارد ولی در هم راستا با این مطالعه بر اساس متغیر نشانه‌های بالینی ارتباط بسیار معنی‌داری وجود دارد و اسب‌های دارای نشانه‌های بالینی شدید از نظر عفونت‌های بتاهمولیتیک مثبت بودند. همچنین در مطالعه‌ای ارتباط بین سابقه بیماری تنفسی و سرواپیدمیولوژی پاتوژن‌های تنفسی در اسب‌های کار اتیوپی بررسی شده که هم سو با یافته‌های مطالعه حاضر (شمال غرب ایران)، ارتباط معنی‌داری بین فراوانی استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک درگیرکننده دستگاه تنفسی با نشانه‌های بالینی که توسط پرسش از مالکین اسب‌ها ثبت شده بود، وجود داشت (۲۱).

گورم در وهله اول اسب‌های جوان‌تر را درگیر می‌کند، اگرچه بیماری می‌تواند در هر سنی رخ دهد. اسب‌های مسن غالباً دارای شکل غیرمعمول و خفیف‌تر بیماری گورم هستند، که احتمالاً در نتیجه ایمنی متقابل ناشی از درگیری قبلی با سویه‌های مختلف استرپتوکوکوس اکوئی و استرپتوکوکوس زوپیدمیکوس می‌باشد. در باشگاه‌های سوارکاری که اصول بهداشتی و امنیت زیستی رعایت نمی‌گردد و از وسایل جداگانه برای هر رأس اسب استفاده نمی‌کنند، سبب افزایش فراوانی وقوع عفونت‌های ناشی از استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک درگیرکننده دستگاه تنفسی در هر سنی در اسب‌ها می‌گردد (۲۲، ۲۳). در مطالعه حاضر در شمال غرب ایران هم ارتباط معنی‌داری در رابطه با سن و شیوع عفونت‌های بتاهمولیتیک درگیرکننده دستگاه تنفسی مشاهده گردید. همچنین موارد مثبت کمتری از اسب‌های مسن‌تر (بالای ۱۰ سال) گزارش گردید که نشانه ایمنی بالاتر بود.

در رابطه با فاکتور سن، در مطالعه صورت گرفته در شهرستان ارومیه بر روی شیوع بیماری گورم (۱۲)، برخلاف بررسی حاضر ارتباط معنی‌داری مشاهده نگردید. در مطالعه صورت گرفته در استان خوزستان مطابق با آزمون رگرسیون (Regression test) شانس مواجهه با افزایش یک سال سن، ۱۰ درصد افزایش نشان داد و هم سو با مطالعه حاضر ارتباط معنی‌داری بین متغیر سن و بیماری گورم گزارش شده بود (۱۳). همچنین در مطالعه صورت گرفته در عراق نیز میزان شیوع بیماری گورم در اسب‌های با سن زیر ۳ سال نسبت به اسب‌های مسن‌تر بیشتر گزارش شده بود (۲۴) که هم سو با مطالعه حاضر بوده که میزان شیوع عفونت‌های بتاهمولیتیک در اسب‌های با سن زیر ۲ سال بیشترین میزان بود. در ارتباط با حساسیت نژادی اسب‌ها به بیماری گورم و ابتلا به استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک گزارشی وجود ندارد و در این مطالعه نیز ارتباط بین شیوع عفونت با متغیر نژاد مشاهده نشد.

در مطالعه‌ای حضور استرپتوکوکوس اکوئی در ۳۰ رأس اسب دارای علائم بالینی عفونت دستگاه تنفسی در مشهد مورد ارزیابی قرار گرفت. در کشت باکتریایی سواب بینی اخذ شده از این ۳۰ رأس، یک مورد استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی و ۲۵ مورد استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه زوپیدمیکوس جدا شد (۶). برخلاف این مطالعه، در بررسی حاضر از سواب‌های بینی - حلقی جهت افزایش دقت و حساسیت استفاده شد. مطالعات مختلفی در ارتباط با پارامترهای سرمی در اسب‌های مبتلا به بیماری گورم و اسب‌های سالم به صورت مقایسه‌ای در شهرستان تبریز صورت گرفته است (۱۱، ۲۵، ۲۶) و همچنین Moghaddam و همکاران در سال ۲۰۲۱ در شهرستان تبریز مطالعه‌ای سرولوژیک بر روی استرپتوکوکوس اکوئی تحت گونه اکوئی ارتباط آن با متغیرهایی از جمله سن، نژاد،

جنس و سابقه بیماری تنفسی انجام دادند (۴). در این مطالعه هم سو با مطالعه حاضر بین شیوع عفونت و نشانه بالینی ارتباط معنی داری وجود داشت ولی بر خلاف این مطالعه بین شیوع عفونت با متغیرهای نژاد و جنس ارتباط معنی داری مشاهده نشد. همچنین میزان شیوع حاملین در مطالعه Moghaddam و همکاران در سال ۲۰۲۱، ۴۵/۷ درصد گزارش شده بود در حالی که در مطالعه حاضر ۵۷/۸ درصد اسب‌های دارای نشانه‌های بالینی (دام‌های مشکوک) نتیجه مثبت باکتریایی را نشان دادند که تا حدودی همسو می‌باشد.

خطر بیماری گورم زمانی که جمعیت باشگاه‌های پرورش اسب بیش از ۱۰۰ رأس باشد بیشتر می‌گردد. در چنین باشگاه‌هایی در زمان بروز اپیدمی بیماری، تعداد اسب‌های آلوده اما بدون علامت بیشتر از تعداد حیواناتی است که علائم بالینی را در هر برحه زمانی نشان می‌دهند (۲۷). در طول شیوع گسترده بیماری باید چنین تصور شود که همه اسب‌های موجود در باشگاه نهایتاً در معرض خطر قرار خواهند گرفت و علائم بالینی را نشان خواهند داد. در همین راستا در یکی از باشگاه‌های سوارکاری در شهرستان تبریز که جمعیت اسبی باشگاه بیش از ۱۰۰ رأس بود تمام موارد جمع‌آوری شده از نظر استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک مثبت بودند.

علائم بالینی شامل حضور ترشحات چرکی بینی، گرمی، تورم و آبسه‌های بودن عقده لنفاوی تحت فکی و عقب حلقی از نشانه‌های تیپیک عفونت‌های ناشی از استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک درگیر کننده دستگاه تنفسی اسب می‌باشند (۲۸). البته در مطالعه حاضر برخی از علائم ثبت شده از جمله حضور ترشحات موکوسی-چرکی بینی، تب و صداهای غیرطبیعی دستگاه تنفسی در سمع در اسب‌هایی مشاهده گردید که در نمونه‌های جمع‌آوری شده از آن‌ها نتیجه کشت باکتریایی از نظر استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک هم مثبت و هم منفی (جدول ۶) بود. در مطالعه‌ای توسط Laus و همکاران در سال ۲۰۰۷ در ایتالیا، شیوع بیماری شبه گورم (strangle-like) از نظر بالینی، آندوسکوپی، سیتولوژی، کشت باکتریایی و PCR مورد بررسی قرار گرفت. از تعداد ۲۸ اسب، ۳۰/۸ درصد دارای علائم بالینی عفونت راه‌های هوایی فوقانی شامل دپرسیون، ترشحات چرکی، سرفه و تورم عقده‌های لنفاوی را نشان دادند، در حالی که ۶۹/۲۳ درصد از نظر بالینی سالم بودند (۱۰). در مطالعه حاضر از کل اسب‌های دارای علائم بالینی بیماری ۴۱/۰۹ درصد دارای ترشحات موکوسی-چرکی بینی (جدول ۶) بودند.

در مطالعه‌ای وجود ترشحات موکوسی-چرکی بینی و آبسه‌های خارجی در ناحیه حلق به عنوان متغیرهای پیش بینی کننده بیماری گورم در نظر گرفته شده بود (۲۹) که همسو با مطالعه حاضر ۴۱/۰۹ درصد موارد مثبت دارای ترشحات موکوسی-چرکی بینی و ۱۰۰ درصد موارد مثبت دارای آبسه‌های ناحیه حلق (تحت فکی و عقب حلقی) بودند. از لحاظ تاریخی حضور آبسه خارجی در ناحیه حلق یک علامت بالینی شایع برای بیماری گورم محسوب می‌شود. در مطالعه Duffee و همکاران در سال ۲۰۱۵، فقط ۲۳ اسب از ۱۰۵ مورد (۲۲ درصد) دارای آبسه خارجی در ناحیه حلق بودند و در مطالعه حاضر ۱۹ اسب از ۱۱۹ مورد دارای آبسه خارجی بودند. اگرچه تب به عنوان مشخصه بیماری گورم محسوب می‌شود (۲۸) اما در مطالعه حاضر فقط ۷ مورد از ۱۱۹ مورد بالینی مورد بررسی حاضر دارای تب بودند و ۱۱۲ مورد بالینی دیگر افزایش درجه حرارت رکتومی به شکل تب را نشان نمی‌دادند. واکنش تب در اسب به دنبال عفونت قسمت فوقانی دستگاه تنفسی ناشی از استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک گذرا و دوره‌ای بوده و از آنجایی که در مطالعه حاضر فقط یکبار جهت نمونه‌برداری به محل باشگاه مراجعه می‌شد و فقط یکبار دمای بدن اندازه‌گیری می‌گردید و اندازه‌گیری سریالی دمای بدن صورت نمی‌گرفت؛ لذا موارد گزارشی از افزایش درجه حرارت رکتومی به شکل تب کمتر بوده است.

در مطالعه حاضر اسب‌ها فقط یکبار مورد معاینه قرار گرفته و در صورت داشتن شرایط مد نظر بررسی، مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند، در مواردی که اسب به تازگی وارد باشگاه شده بود سابقه مشخصی از بیماری و بروز درگیری تنفسی قبلی از آن موجود نبود و به همین دلیل به طور دقیق این مورد ارزیابی نشد. همچنین به دلیل مراجعه یکبار به محل باشگاه سوارکاری جهت اخذ نمونه، بیماری اسب‌های مورد بررسی از نظر حاد و مزمن بودن دنبال نگردیدند. حضور در مسابقات ورزشی، نحوه نگهداری و رسیدگی به اسب‌ها، مدیریت اسب‌داری‌ها در وقوع و شیوع عفونت استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک تنفسی نقش دارند که در بررسی حاضر مورد ارزیابی قرار نگرفتند.

نتیجه‌گیری نهایی: بررسی حاضر در مورد فراوانی عفونت‌های ناشی از استرپتوکوک‌های بتاهمولیتیک درگیر کننده دستگاه تنفسی در جمعیت اسب‌های اسب‌داری‌های شمال غرب کشور با در نظر گرفتن متغیرهای سن، جنس، نژاد، نشانه‌های بالینی و منطقه جغرافیایی بود. از نتایج مطالعه حاضر چنین نتیجه‌گیری می‌شود که بیشتر عفونت‌های دستگاه تنفسی در اسب‌هایی با علائم بالینی درگیری تنفسی و با منشأ استرپتوکوک در سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل ناشی از استرپتوکوکوس/کوئی تحت گونه زواپیدمیکوس

بوده و لذا این گونه از باکتری در این سه استان به عنوان یک عامل بیماری‌زای بالقوه برای اسب‌های باشگاه‌های سوارکاری است. همچنین چون برخی از سویه‌های باکتری *استرپتوکوکوس زو/پیدمیکوس* در اسب‌ها می‌توانند منشأ عفونت‌های تهاجمی شدید در نوع انسان باشند و گزارش‌هایی مبنی بر درگیری در انسان با این جرم وجود دارد، این مسئله بایستی در باشگاه‌های سوارکاری استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل مدنظر قرار گیرد و خطرات ناشی از این عامل به کلیه عوامل درگیر در این باشگاه‌ها اطلاع رسانی گردد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هیچ تفاوتی از نظر جنس و حساسیت نژادی در درگیری با این عفونت در این بررسی مشاهده نشد. توصیه می‌شود جهت جا به جایی اسب‌ها از باشگاهی که دارای سابقه درگیری تنفسی به باشگاهی دیگر قبل از انتقال و در محل باشگاه مبدأ بررسی بالینی اسب‌ها به‌طور دقیق توسط دامپزشک انجام گرفته و حتی‌المقدور نمونه‌برداری از ناحیه بینی-حلقی جهت اطمینان از حامل نبودن اسب مورد نظر انجام پذیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود به دلیل شیوع بالا این جرم در اسب‌ها با درگیری تنفسی در سطح استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل از آزمون‌هایی با دقت بالاتر مانند PCR بر اساس سواب‌های بینی یا لاواژ جیب‌ها حلقی برای غربالگری استفاده گردد.

سپاسگزاری

نویسندگان از جناب آقای دکتر ایرج اشرافی‌تمای کارشناس محترم آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران و جناب آقای ابراهیم شرقی‌متنق کارشناس محترم آزمایشگاه میکروبیولوژی دامپزشکی جهت همکاری در اجرای مطالعه حاضر قدردانی می‌نمایند. نویسندگان از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران نهایت تقدیر و تشکر را دارند.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

- Sellon DC, Long M. Equine infectious diseases. 2nd ed. Saunders Company. Philadelphia, USA; 2013.
- Timoney JF. The pathogenic equine streptococci. Vet Res. 2004; 35(4): 397-409. doi: 10.1051/vetres:2004025 PMID: 15236673
- Boyle A. Strangles and its complications. Equine Vet Educ. 2017; 29(3): 149-157. doi: 10.1111/eve.12568
- Moghaddam S, Hassanpour A, Shayegh J. The relationship between the serological prevalence of strangles disease with the parameters of age, gender, breed, respiratory disease, and geographical region in Tabriz area. J Vet Clin Pathol. 2021; 15(58): 143-154. doi: 10.30495/jvcp.2021.1921987.1295 (In Persian)
- Brazil T. Strangles in the horse: management and complications. In Pract. 2005; 27(7): 338-47. doi: 10.1136/inpract.27.7.338
- Jannatabadi A, Mohammadi G, Rad M, Maleki M. Molecular identification of *Streptococcus equi* subsp. *equi* and *Streptococcus equi* subsp. *zoepidemicus* in nasal swabs samples from horses suffering respiratory infections in Iran. Pak J Biol Sci. 2008; 11(3): 468-471. doi: 10.3923/pjbs.2008.468.471 PMID: 18817175
- Lindahl S, Baverud V, Egenvall A, Aspan A, Pringle J. Comparison of sampling sites and laboratory diagnostic tests for *S. equi* subsp. *equi* in horses from confirmed strangles outbreaks. J Vet Intern Med. 2013; 27(3): 542-7. doi: 10.1111/jvim.12063 PMID: 23527817
- Quinn PJ, Markey BK, Leonard FC, Hartigan P, Fanning S, Fitzpatrick E. Veterinary Microbiology and Microbial Disease. 2nd ed. John Wiley & Sons. New York, USA; 2011.
- Constable PD, Hinchcliff KW, Done SH, Grünberg W. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats. 11th ed. Saunders Company. Philadelphia, USA; 2017.
- Laus F, Preziuso S, Spaterna A, Beribe F, Tesi B, Cuteri V. Clinical and epidemiological investigation of chronic upper respiratory diseases caused by beta-haemolytic *Streptococci* in horses. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 2007; 30(4): 247-60. doi: 10.1016/j.cimid.2007.02.003 PMID: 17433441
- Hassanpour A. Evaluation of serum levels of sialic acid, total protein and albumin in the horses with strangles. J Vet Clin Pathol. 2017; 14(1): 2097-2104. (In Persian).

12. Minaii E, Araghi-Sooreh A. Assessment of *Streptococcus equi* infection in apparently healthy working horses of Urmia region by indirect ELISA method. *J Vet Clin Pathol*. 2020; 14(55): 219-227. [doi: 10.30495/jvcp.2020.1880960.1246](https://doi.org/10.30495/jvcp.2020.1880960.1246) (In Persian)
13. Mohammadi A, Borujeni MP, Gharibi D, Mashhadi AG. A serological survey on strangles disease in horses of some areas in Khuzestan province by ELISA. *J Vet Res*. 2016; 71(4): 373-379. [doi: 10.22059/jvr.2016.59992](https://doi.org/10.22059/jvr.2016.59992) (In Persian)
14. Timoney J, Artiushin S. Detection of *Streptococcus equi* in equine nasal swabs and washes by DNA amplification. *Vet Rec*. 1997; 141(17): 446-447. [doi: 10.1136/vr.141.17.446](https://doi.org/10.1136/vr.141.17.446) PMID: 9369003
15. Newton J, Wood J, Dunn K, DeBrauwere M, Chanter N. Naturally occurring persistent and asymptomatic infection of the guttural pouches of horses with *Streptococcus equi*. *Vet Rec*. 1997; 140(4): 84-90. [doi: 10.1136/vr.140.4.84](https://doi.org/10.1136/vr.140.4.84) PMID: 9032908
16. Boyle A, Timoney JF, Newton J, Hines M, Waller A, Buchanan B. *Streptococcus equi* infections in horses: guidelines for treatment, control, and prevention of strangles—revised consensus statement. *J Vet Intern*. 2018; 32(2): 633-47. [doi: 10.2460/javma.235.8.973](https://doi.org/10.2460/javma.235.8.973) PMID: 29424487
17. Lindahl SB, Aspan A, Baverud V, Paillot R, Pringle J, Rash NL, Waller AS. Outbreak of upper respiratory disease in horses caused by *Streptococcus equi* subsp. *zoepidemicus* ST-24. *Vet Microbiol*. 2013; 166(1-2): 281-285. [doi: 10.1016/j.vetmic.2013.05.006](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.05.006) PMID: 23773239
18. Javed R, Taku A, Gangil R, Sharma R. Molecular characterization of virulence genes of *Streptococcus equi* subsp. *equi* and *Streptococcus equi* subsp. *zoepidemicus* in equines. *Vet world*. 2016; 9(8): 875. [doi: 10.14202/vetworld.2016.875-881](https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.875-881) PMID: 27651677
19. Preziuso S, Cuteri V. A multiplex polymerase chain reaction assay for direct detection and differentiation of β -hemolytic *Streptococci* in clinical samples from horses. *J Equine Vet Sci*. 2012; 32(5): 292-296. [doi: 10.1016/j.jevs.2011.11.001](https://doi.org/10.1016/j.jevs.2011.11.001)
20. Boyle AG, Sweeney CR, Kristula M, Boston R, Smith G. Factors associated with likelihood of horses having a high serum *Streptococcus equi* SeM-specific antibody titer. *J Am Vet Med Assoc*. 2009; 235(8): 973-977. [doi: 10.2460/javma.235.8.973](https://doi.org/10.2460/javma.235.8.973) PMID: 19827984
21. Laing G, Christley R, Stringer A, Aklilu N, Ashine T, Newton R, Radford A, Pinchbeck G. Respiratory disease and seroepidemiology of respiratory pathogens in the working horses of Ethiopia. *Equine Vet J*. 2018; 50(6): 793-799. [doi: 10.1111/evj.12834](https://doi.org/10.1111/evj.12834) PMID: 29574904
22. Duran MC, Goehring LS. Equine strangles: An update on disease control and prevention. *Austral J Vet Sci*. 2021; 53(1): 23-31. [doi: 10.4067/S0719-81322021000100023](https://doi.org/10.4067/S0719-81322021000100023)
23. Waller AS. New perspectives for the diagnosis, control, treatment, and prevention of strangles in horses. *Vet Clin Equine Pract*. 2014; 30(3): 591-607. [doi: 10.1016/j.cveq.2014.08.007](https://doi.org/10.1016/j.cveq.2014.08.007) PMID: 25300634
24. Al-Gharban HAAJ. Seroepidemiological detection and culture utilization for diagnosis of carrier horses and donkeys with strangles. *J Coll Educ*. 2017; 28(1): 649-660. [doi: 10.31185/eduj.Voll.Iss28.30](https://doi.org/10.31185/eduj.Voll.Iss28.30)
25. Hassanpour A, Alipour Kheirkhah HR, Moghaddam S. Evaluation of serum concentration of Haptoglobin and Serum Amyloid-A in horses affected with strangles. *J Vet Clin Pathol*. 2017; 11(3): 277-284. (In Persian).
26. Hassanpour A, Fartashvand M. Serum concentration of cardiac troponin and some enzymes in horses with strangles. *J Vet Clin Pathol*. 2013; 6(4): 1703-1708. (In Persian).
27. Christmann U, Pink C. Lessons learned from a strangles outbreak on a large Standardbred farm. *Equine Vet Educ*. 2017; 29(3): 138-43. [doi: 10.1111/eve.12451](https://doi.org/10.1111/eve.12451)
28. Sweeney CR, Timoney JF, Newton JR, Hines MT. *Streptococcus equi* infections in horses: guidelines for treatment, control, and prevention of strangles. *J Vet Intern Med*. 2005; 19(1): 123-134. [doi: 10.1111/j.1939-1676.2005.tb02671.x](https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2005.tb02671.x) PMID: 15715061
29. Duffee LR, Stefanovski D, Boston RC, Boyle AG. Predictor variables for and complications associated with *Streptococcus equi* subsp. *equi* infection in horses. *J Am Vet Med Assoc*. 2015; 247(10): 1161-1168. [doi: 10.2460/javma.247.10.1161](https://doi.org/10.2460/javma.247.10.1161) PMID: 26517620