DOI: 10.22055/IVJ.2022.317881.2418
DOR: 20.1001.1.17356873.1402.19.2.9.6

مقایسه پادتن‌های ضد لپتوسپیرا به روش آگلوتیناسیون میکروسکوپی در نشخوارکنندگان و تک‌سمی‌ها

علیقلی رامین[1*]، غلامرضا عبدالله‌پور[2]، آزاده حسین‌زاده[3]، فرید عزیززاده[3]، سینا رامین[4]، یوسف خلیلی[3]، داود ثناجو[3]، پریا قهرمانی[3] و ساسان ایران‌نژاد[3]

[1] استاد گروه بیماری‌های داخلی و کلینیکال پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

[2] استاد گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

[3] دانش آموخته دکتری عمومی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

[4] دانش آموخته پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

دریافت: ۱۴۰۰/۹/۱۰ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۵

چکیده

لپتوسپیروز بیماری مشترک انسان و دام است که با تب، یرقان، سقط‌جنین و هموگلوبینوری مشخص می‌شود. بیماری گسترش وسیع داشته و تعیین سروتیپ‌های غالب، برنامه کنترل و پیش‌گیری را تسریع می‌کند. ۸۶۲ نمونه خون از نشخوارکنندگان شامل گاو (نژاد هلشتاین و سیمنتال)، گاومیش، گوسفند، بز، اسب و قاطر تهیه شدند. سرم‌ها با استفاده از روش آگلوتیناسیون میکروسکوپی به منظور جستجوی پادتن ضد ۶ سروتیپ زنده لپتوسپیرا اینتروگانس آزمایش شدند. میزان شیوع آلودگی دام‌ها ۱۹/۵۴٪ بود که بالاترین آن در هلشتاین (۳۶٪) و پایین‌ترین در قاطر (۶/۹٪) بود. همچنین ۲۵/۴٪ گاومیش‌ها، ۱۹/۳٪ گوسفندها، ۱۳/۷٪ سیمنتال، ۱۹/۲٪ بزها، ۱۶/۳٪ اسبان مثبت بودند. در همه گونه‌ها آلودگی نرها بیشتر از ماده‌ها بوده که تفاوت معنی‌دار نبود. بیش‌ترین فراوانی مربوط به سروتیپ پومونا و کم‌ترین آنها کانیکولا بود. در نشخوارکنندگان با افزایش سن میزان آلودگی نیز افزایش داشت. از آنجایی که در بین دام‌های تحت مطالعه، فراوانی آلودگی در نشخوارکنندگان بیشتر از تک سمی‌ها بوده است و در بین نشخوارکنندگان نیز فراوانی آلودگی گاو نژاد هلشتاین از بقیه بیشتر بوده است، از واکسیناسیون در این نوع دام می‌توان برای پیشگیری از ابتلای بیشتر و همچنین آلودگی در انسان بهره جست.

کلمات کلیدی: نشخوارکننده، تک‌سمی، سروتیپ، لپتوسپیرا، جنس، سن

مقدمه

لپتوسپیروزیس از بیماری‌های مشترک بین انسان و دام در مناطق گرمسیر جهان است که نشخوارکنندگان اهلی، وحشی، تک‌سمی‌ها، جوندگان و انسان را مبتلا می‌کند (Favero et al, 2017). شیوع لپتوسپیروزیس نه تنها در مناطق گرمسیری و معتدل بلکه در مناطق نسبتاً سردسیر نیز شایع است (Mgode et al, 2021). سروتیپ‌های بیماری‌زای گونه *لپتوسپیرا اینتروگانس* عامل بیماری ذکر شده که علاوه بر تهدید بهداشت عمومی، خسارات اقتصادی قابل توجهی را در صنعت دامپروری از جمله افت شدید شیر، سقط جنین یا تولد گوساله‌های ضعیف، کاهش وزن و عدم

*نویسنده مسئول : علیقلی رامین، استاد گروه بیماری‌های داخلی و کلینیکال پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
E-mail: Ali_Ramin75@yahoo.com

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

باروری ایجاد می‌کند (Ellis, 2014). لپتوسپیروزیس در مواردی با تلفات گزارش شده که اگر هزینه‌های پیش‌گیری، کنترل و درمان بیماری را نیز بر آن افزوده شود خسارات سنگینی را به صنعت دامداری تحمیل خواهد کرد (McBride et al, 2005). عامل بیماری از اسپیروکت‌های *لپتوسپیرا اینتروگانس* بوده و برای اولین بار بیماری با یک سندرم شدید با درگیری چندین ارگان توام با زردی و اختلالات کلیوی شدید در انسان توصیف شد (McBride et al, 2005). دام‌های حساس نظیر نشخوارکنندگان علاوه بر ابتلاء می‌توانند ناقلین مزمن طبیعی باشند. انسان و دام-های حساس از طریق محیط و آب آلوده به ادرار مبتلایان مزمن آلوده می‌شوند (Ellis, 2014).

بیماری به نام‌های سندرم ویل، تب پاییزی، تب باتلاق، تب کانیکولا، تب شالیزار، بیماری اشتوتگارت، بیماری آب قرمز گوساله‌ها (Faine et al, 1999) شناخته می‌شود. مطالعات سرمی در ایران و جهان حضور لپتوسپیرا در گاوهای هلشتاین گیلان و تایلند (Abdollahpour et al, 2009; Chadsuthi et al, 2018)، گاومیش‌های تبریز و پاکستان (Tooloei, 2014; Ignaz et al, 2020)، گوسفندهای ایران و هند (Priti et al, 2016; Zakeri et al, 2010)، بزهای تبریز و برزیل (Divers et al, 2009; Hassanpour et al, 2012) و اسب‌های ایران و برزیل (Khalili et al, 2020; Dewes et al, 2020) را نشان می-دهد. تشخیص و تأیید با توجه به علایم بالینی و آزمایشات سرمی نظیر جستجوی پادتن‌ها به روش الیزا (Ye et al, 2014)، PCR (Mullan and Panvala, 2016) و آزمایش آگلوتیناسیون میکروسکوپی (MAT) (Shivakumar and Krishnakumar, 2006) در مناطق مختلف جهان بر روی نژاد گاوهای شیری هند (Rajeev et al, 2010)، گوسفندهای برزیل (Silva et al, 2021)، بزهای برزیل (Viana et al, 2022)، گاومیش‌های پاکستان (Ignaz et al, 2020) و اسب‌های آمریکا (Wood et al, 2018) صورت گرفته که حضور لپتوسپیرا را تأیید می‌نماید.

نظر به اهمیت لپتوسپیروزیس به عنوان یک بیماری مشترک، بایستی تدابیر و توجه خاصی به اپیدمیولوژی و کنترل آن معطوف داشت (Allan et al, 2015). مطالعات گسترده در زمینه لپتوسپیروزیس بر سه پایه انسان، دام و محیط متکی بوده، لذا روش‌های متعدد تشخیصی با استفاده از خون (Shrestha et al, 2018)، ادرار (Hamond et al, 2016) و بافت‌های متعدد (Olivera et al, 2016) برای غربالگری جهت حذف و کنترل بیماری و خارج نمودن انسان از گردونه بیماری پایه‌گذاری شده که ایران نیز بی‌تأثیر از آن نبوده (Abdollahpour et al, 2009) و گزارشات متعددی از بروز لپتوسپیروزیس در نشخوارکنندگان مناطق شمال، مرکز و جنوب ایران ثبت شده است (Hajikolaei et al, 2007; 2013; 2016; Zakeri et al, 2010; Tooloei et al, 2014). اگر چه مطالعات پراکنده در انواع گونه‌های دامی و سروتیپ‌های تأثیرگذار با روش‌های آزمایشگاهی متفاوت در مناطق متفاوت ایران مشاهده می‌شود اما مطالعه تجمیعی در نشخوارکنندگان و تک‌سمی‌ها در لپتوسپیروز کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است، به همین منظور در مطالعه حاضر معدودی از مختصات اپیدمیولوژیکی بیماری نظیر درصد سرمی مثبت به سروتیپ‌های لپتوسپیرا، سن، جنس؛ عیار سرمی و سروتیپ غالب در نشخوارکنندگان و تک‌سمی‌ها بررسی و مقایسه شدند.

مواد و روش کار

برای مطالعه حاضر جمعا تعداد ۸۶۲ نمونه خون از گونه‌های مختلف دامی شامل ۲۰۳ رأس هلشتاین، ۱۳۰ رأس گاومیش، ۱۶۶ رأس گوسفند، ۹۵ رأس سیمنتال، ۱۳۰ رأس بز، ۸۰ رأس اسب و ۵۸ رأس قاطر تهیه شدند. مجموع دام‌های نر و ماده به ترتیب ۴۸۴ (۵۶/۲ درصد) و ۳۷۸ (۴۳/۸ درصد) رأس بوده و برای هلشتاین شیری ۱۱۹و ۸۴، گاومیش ۶۷ و ۶۳، گوسفند ۱۴۲ و ۲۴، سیمنتال ۴۰ و ۵۵، بز ۷۱ و ۵۹، اسب ۲۵ و ۵۵ و قاطر ۲۰ و ۳۸ رأس بودند. نمونه‌ها از نژادهای خالص، دو رگ و بومی مناطق متفاوت ارومیه تهیه شدند. پس از اخذ خون سرم‌ها جدا

شده و اطلاعات تکمیلی مانند سن، جنس و شماره‌گذاری انجام گردید و در فریزر (-۲۰C°) منجمد شدند تا به صورت گروهی با آزمایش آگلوتیناسیون میکروسکوپی بررسی و ارزیابی شوند. در این مطالعه از پنج سروتیپ زنده لپتوسپیرا پومونا، گریپوتیفوزا، هارجو، کانیکولا و ایکترهمورازیه که بیماری‌زایی آن‌ها ثابت شده استفاده گردید. دام‌های نشخوارکننده از نظر سنی به ۵ گروه ۱/۵>، ۱/۲-۵، ۳، ۴ و ۴< و تک‌سمی‌ها ۱-۶، ۷-۱۲، ۱۳-۱۸، ۱۹-۲۲ و ۲۳-۲۵ طبقه‌بندی و بر اساس تعداد دام‌ها آنالیز گردیدند.

آزمایش MAT طبق روش استاندارد سازمان بهداشت جهانی و با کمی تغییر در آزمایشگاه تحقیقاتی لپتوسپیروز دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران با استفاده از پنج سروتیپ زنده لپتوسپیرا انجام گردید. برای شروع آزمایش ابتدا رقت ۱/۵۰ از نمونه‌های سرمی در محلول بافر نمکی فسفات تهیه گردید. سپس بر روی یک لام میکروسکپی مقدار ۱۰ میکرولیتر از آنتی‌ژن زنده با ۱۰ میکرولیتر از سرم رقت ۱/۵۰ مخلوط تا رقت نهایی ۱/۱۰۰ حاصل شود. این عمل برای چهار آنتی‌ژن دیگر نیز انجام شد. مخلوط آنتی-ژن پادتن به داخل ظرف مدور شیشه‌ای حاوی کاغذ مرطوب منتقل و به مدت ۹۰ دقیقه در انکوباتور با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته و سپس در زیر میکروسکوپ زمینه سیاه با بزر گ‌نمایی ۱۰۰× بررسی گردید. ابتدا نمونه-های مربوط به کنترل منفی و کنترل مثبت بررسی شده و در صورتی که به ترتیب فاقد اگلوتیناسیون و آگلوتیناسیون ۴+ مشاهده می‌شد، نمونه‌ها نیز خوانده می‌شد. نحوه تفسیر آزمایش بدین ترتیب بود که چنان چه ۲۵ درصد یا کم‌تر اجرام لپتوسپیرایی در هر میدان میکروسکوپی آگلوتینه می-شدند ۱+ (منفی) و اگر ۵۰ درصد آگلوتینه می‌شدند ۲+ (مشکوک) و اگر ۷۵ درصد آگلوتینه می‌شد ۳+ (مثبت) و چنان چه نزدیک به ۱۰۰ درصد باکتری‌ها آگلوتینه می‌شدند ۴+ (مثبت) تعیین می‌شد (Hajikolaei et al, 2006; Abdollahpour et al, 2016).

به منظور تعیین عیار نهایی سرم‌هایی که در مرحله اول مثبت می‌شدند پس از تهیه رقت‌های ۱/۱۰۰، ۱/۲۰۰، ۱/۴۰۰ و ۱/۸۰۰ عملیات عیارسنجی انجام می‌گرفت. بالاترین رقتی که در آن میزان آگلوتیناسیون ۳+ یا ۴+ مشاهده می‌شد به عنوان عیار نهایی پادتن در نمونه سرمی مورد نظر تعیین می‌گردید (Abdollahpour et al, 2016). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS13 و آزمون مربع کای (Chi Square) استفاده شد.

نتایج

براساس Table 1 در مجموع ۱۹/۵۴ درصد دام‌ها ابتلا سرمی به لپتوسپیرا را نشان دادند که هلشتاین با ابتلا ۳۶ درصد بالاترین و قاطر با آلودگی ۶/۹ درصد پایین‌ترین ابتلا را داشتند (Figure 1). ابتلا دام‌های نر حدود ۱۰/۲ درصد و دام‌های ماده حدود ۹/۳۴ درصد بود که تفاوت بین آن‌ها معنی‌دار نبود ($P>0.05$). در بین دام‌های ماده، گاوهای هلشتاین با بیش‌ترین ابتلا و میش‌ها با کم‌ترین آلودگی همراه بودند. گاوهای هلشتاین نر با ابتلا ۱۹/۲ درصد بیش-ترین آلودگی و قاطرهای نر با ۱/۷۲ درصد کم‌ترین ابتلا را داشتند. مقایسه ابتلا دام‌های نر و ماده (مربع کای) نشان داد که فقط در گوسفندها و سیمنتال اختلاف جنسی معنی-دار بوده ($P<0.01$) و در هلشتاین، گاومیش، بز، اسب و قاطر متفاوت نبود ($P>0.05$).

Table 1: Frequency and percentages of sero-positive to *leptospira spp* in ruminants, equines and overall

Animals	Frequency	Males		Females		Total	
		Frequency	Percentage	Frequency	Percentage	Frequency	Percentage
Holstein	203	39	19.2% [a]	34	16.8% [a]	73	36%
Buffaloes	130	19	14.6% [a]	14	10.8% [a]	33	25.4%
Sheep	166	26	15.7% [a]	6	3.6% [b]	32	19.3%
Simmentals	95	2	2.1% [a]	11	11.6% [b]	13	13.7%
Goats	130	17	13.1% [a]	8	6.15% [a]	25	19.2%
Horses	80	4	5.0% [a]	9	11.25% [a]	13	16.3%
Mules	58	1	1.7% [a]	3	5.17%	4	6.9%
Total	862	108	۱۰.2%	85	9.34%	193	19.54%

Different letters in each row differs at P<0.05

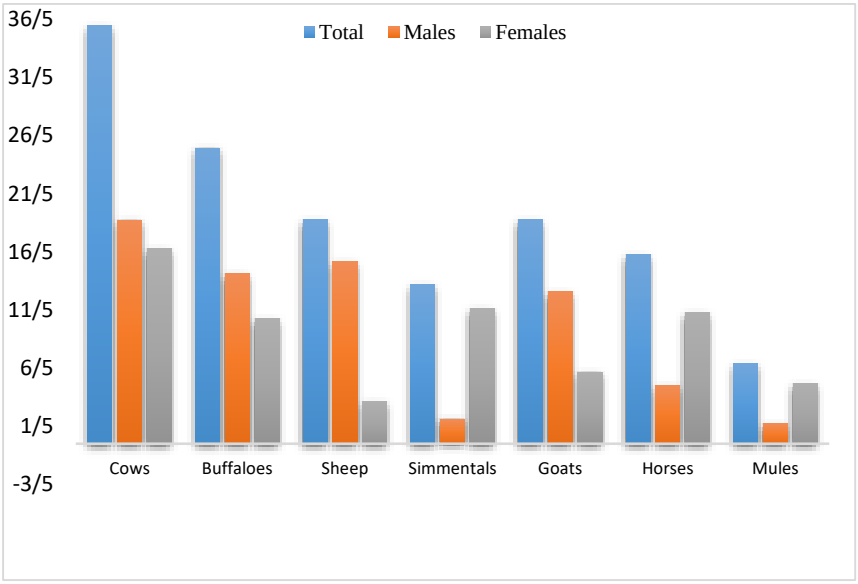

Figure 1: Comparison (%) of sero-positive to *leptospira spp* in males and females of ruminants and equine

در این مطالعه بیش‌ترین فراوانی در عیار سرمی ۱/۱۰۰ (Table 2). در عیار سرمی ۱/۱۰۰ سروتیپ‌های پومونا و سپس گریپوتیفوزا و هارجو غالب بودند و سروتیپ کانیکولا کم‌ترین فراوانی را داشت (Figure 2). بر اساس Figure 3 پایین‌ترین فراوانی عیار سرمی ۱/۱۰۰ و ۱/۲۰۰ را تک‌سمی‌ها نشان دادند. نشخوارکنندگان به سروتیپ‌های پومونا، گریپوتیفوزا و هارجو حساس بودند در صورتی که اسب به پومونا حساس نبود. همه دام‌های این مطالعه به گریپوتیفوزا واکنش مثبت نشان دادند (Table 2). در بین مجموع دام‌ها، سروتیپ پومونا با ۲۴/۱ درصد بیش‌ترین فراوانی و سروتیپ کانیکولا با ۰/۴۱ درصد پایین‌ترین آلودگی را نشان داند. در مجموع دام‌ها تعداد ۵۸ سروتیپ مربوط به پومونا و با رقت ۱/۱۰۰ مشاهده شد که مربع کای فقط تفاوت معنی‌داری را بین سیمنتال با سایر دام‌ها نشان داد (X=7.7, df=4, P<0.01). همچنین در بین دام‌های با رقت ۱/۲۰۰ تعداد ۴۴ سروتیپ در ارتباط با پومونا بوده که مربع کای تفاوت معنی‌داری را بین گوسفند و گامیش با سایر دام‌ها نشان داد (X=9.7, df=4, P<0.01). نتایج مشابه برای سروتیپ‌های گریپوتیفوزا در عیار ۱/۱۰۰ (X=10.8, (df=5, P<0.01 و ۱/۲۰۰ (X=8.6, df=5, P<0.01) مشاهده شد.

Table 2: Percentages of antibodies titer against *leptospira spp* in ruminants and equines

Animals	Pomona		Gripotyphosa		Canicola		Icterhemorrhagia		Harjo	
	1:100	1:200	1:100	1:200	1:100	1:200	1:100	1:200	1:100	1:200
Holstein	21.9%[a]	28.6%[a]	17.6%[a]	13.2%[ab]					1.10%[a]	17.6%[a]
Buffaloes	13.1%[a]	3.1%[b]	4.6%[ab]	2.3%[ab]			0.76%[a]	0.79%[a]	1.5%[a]	3.1%[a]
Sheep	19.1%[a]	2.4%[c]	40.5%[b]	21.4%[a]					2.38%[a]	
Simmentals	0.71%[b]	3.6%[a]	1.42%[b]	0.71%[b]	0.71%	0.71%[a]	0.71%[a]	1.42%[a]	2.84%[a]	2.84%[a]
Goats	30.9%[a]	19.1%[a]	38.1%[b]	7.17%[ab]		2.38%[a]	22.2%[a]	2.38%[a]		4.80%[a]
Horses			16.7%[b]	11.1%[ab]		11.1%[a]			27.8%[a]	11.1%[a]
Mules	24.1%	17.9%	22.9%	12.3%	0.41%	1.60%	2.45%	1.60%	5.3%	11.4%

Different letters in each column differs at P<0.05

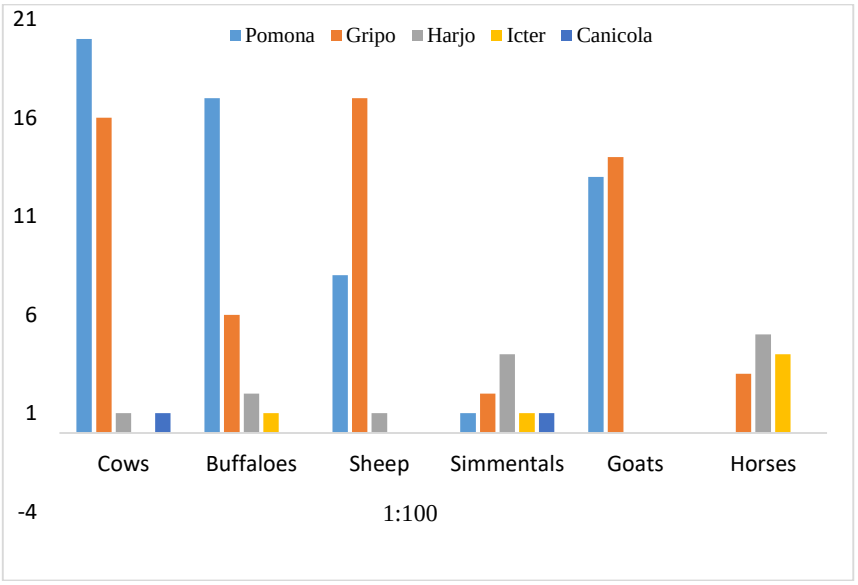

Figure 2: Comparison of antibodies titer (1:100) against *leptospira spp* in ruminants and horses

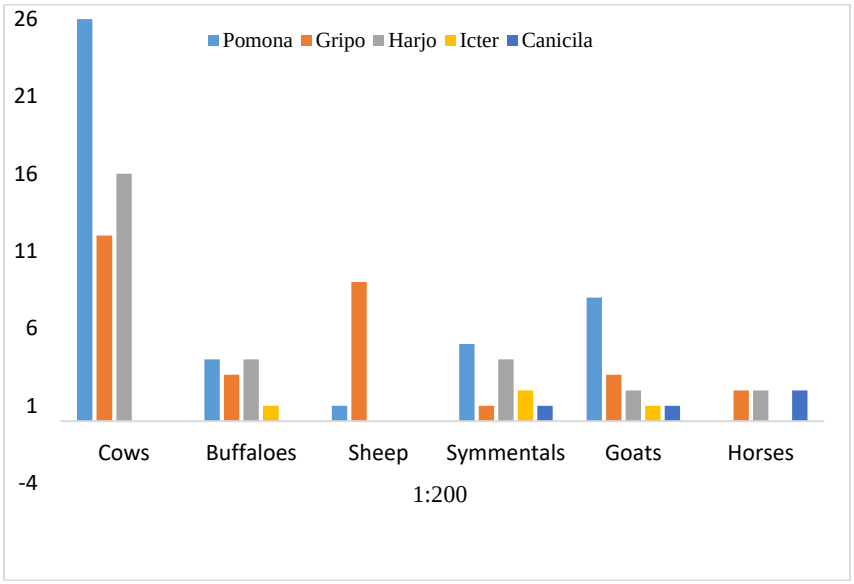

Figure 3: Comparison of antibodies titer (1:200) against *leptospira spp* in ruminants and horses

بر اساس Table 3 ابتلا دام‌ها از یک تا ۴ سروتیپ متفاوت بوده، بیش‌ترین ابتلا به یک سروتیپ با ۲۸/۵۷ درصد در هلشتاین و کم‌ترین آن ابتلا به چهار سروتیپ با ۰/۷۱ درصد که در بز و سیمنتال مشاهده شد. حداکثر تعداد سروتیپ‌ها در تک‌سمی‌ها دو سروتیپ بوده ولی در نشخوارکنندگان تا ۴ سروتیپ نیز مشاهده شد. در مجموع دام‌ها درصد ابتلا به یک سروتیپ (۱۳/۳ درصد) سه برابر ابتلا به دو سروتیپ بود (۴/۳ درصد).

Table 3: Comparison of frequency and percentages of co-infection with *leptospira spp* in ruminants and equines

Animals	1 serotype		2 serotypes		3 serotypes		4 serotypes		Total
	Frequency	Percentage	Frequency	Percentage	Frequency	Percentage	Frequency	Percentage	
Holstein	58	28.57%	12	5.95%	3	1.48%			73(36%)
Buffaloes	27	20.8%	6	4.6%	___		___	___	33(25.4%)
Sheep	22	12.3%	10	6.0%	3	1.48%			35(19.8%)
Simmentals	8	5.67%	3	0.71%	1	0.71%	1	0.71%	13(13.7%)
Goats	11	8.46%	13	10.0%	___	___	1	0.77%	25(19.2%)
Horses	17	12.3%	1	0.73%					18(16.3%)
Mules	3	5.17%	1	1.72%					4(6.9%)
Total	146	13.3%	46	4.3%	7	1.22%	2	0.74%	201(19.54%)

بالاترین واکنش سرمی مثبت در مجموع نشخوارکنندگان حدود ۱۲/۷ درصد در دام‌های نر ۳ سال بود و کم‌ترین آن‌ها حدود ۳/۲۳ درصد همچنان در دام‌های نر بالای ۴ سال بود. در تکسمی ها بالاترین ابتلا حدود ۲۴٪/۳ در مادیانهای ۷ تا ۱۲ سال و کمترین حدود ۱/۷۲٪ در مادیانهای ۱۳ تا ۱۸ سال بود (Table 4). مقایسه سنی (مربع کای) نشان داد که فقط در گوسفندها اختلاف سنی وجود نداشته ولی در بقیه دام‌ها اختلاف معنی‌دار بود ($P<0.01$). بر اساس Figure 4 در نشخوارکنندگان ماده بالاترین ابتلا در سنین تا ۴ سال بود. در نشخوارکنندگان نر و ماده با افزایش سن میزان ابتلا نیز افزایش داشت.

Table 4: Age frequency and percentages of sero-positive to *leptospira spp* in ruminants, equines male and female

Animals	<1.5 years		1.5-2 years		3 years		4 years		> 4 years	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Holstein	2(1.7%)	2(3.6%)	3(2.5%)	8(9.5%)	13(10.9%)	7(8.3%)	16(13.5 %)	14(19.9%)	5(4.2%)	2(3.6%)
Buffaloes	1(0.7%)	1(0.7%)	4(6.1%)	2(3.1%)	5(7.2%)	7(11.6%)	4(6.0%)	5(7.8%)	1(1.5%)	3(4.6%)
Sheep	19(13.4%)							2(8.3%)		4(16.6%)
Simmentals	2(5.0%)	3(5.5%)		2(3.6%)		5(9.1%)		3(5.5%)		
Goats	2(8.0%)	2(8.0%)	7(28.0%)	1(4.0%)	5(20.0%)	2(8.0%)	2(8.0%)	1(4.0%)	1(4.0%)	2(8.0%)
Total	26(5.76%)	8(4.71%)	14(12.2%)	13(5.05%)	23(12.7%)	21(9.25%)	22(9.17%)	25(9.1%)	7(3.23%)	11(5.65%)
	1-6 years		7-12 years		13-18 years		19-22 years		<22 years	
Horses	1(5.9%)	2(11.8%)	3(17.7%)	8(47.0%)	1(5.9%)	3(17.7%)				
Mule	1(1.72%)		1(1.72%)	1(1.72%)		1(1.72%)				
Tatal	2(3.81%)	2(11.8%)	4(۹.72%)	9(24.3%)	1(5.9%)	4(1.72%)				

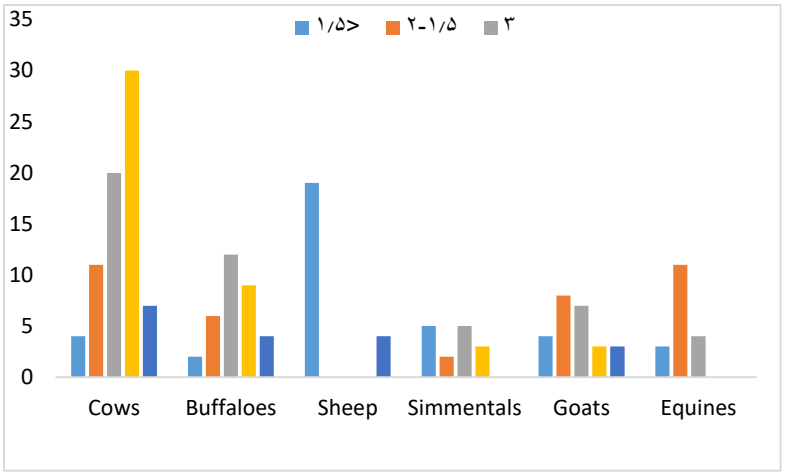

Figure 4: Age comparison of the ruminants and equines with sero-positive to *leptospira spp*

بحث

حضور سروتیپ‌های *لپتوسپیرا* در سرم خون نشخوارکنندگان و تک‌سمی‌های این مطالعه نشان می‌دهد که بیماری در ارومیه موجود بوده و دام‌ها به لپتوسپیروزیس حساس بودند. با مشخص شدن میزان و نوع آلودگی در گونه‌های دامی پیش‌آگهی رو به مطلوبی در جهت تشخیص، کنترل و درمان بیماری ترسیم خواهد شد (Martins and Lilenbaum, 2017). اگر چه گونه‌های تشخیص سرمی داده شده لپتوسپیراها در غالب نقاط جهان مربوط به اینتروگانس بوده (Casanovas-Massana et al, 2018) این سروتیپ‌ها اغلب مختص مناطق با میزان بارندگی زیاد و باتلاقی همانند آذربایجان غربی و ارومیه بوده که از مشخصات اپیدمیولوژیکی بیماری محسوب می‌شود. بیماری در انسان، تک‌سمی‌ها، نشخوارکنندگان و گوشتخواران در نواحی مختلف ایران با مقادیر متفاوتی از ابتلا سرمی گزارش شده است. این ابتلا تا ۵۳/۸ درصد در اهواز بوده (Hajikolaei et al, 2005) که با یافته ۳۶ درصد این مطالعه در حد پایین‌تری قرار دارد. درصد ابتلا گوسفندان این مطالعه ۱۹/۳ درصد بوده که جزیی بیش‌تر از ۱۸/۴ درصد تبریز است (Tooloei et al, 2008). ابتلا ۲۵/۴ درصد گاومیش‌های این مطالعه از ۳۵/۳ درصد در آذربایجان شرقی (Tooloei et al, 2014) کم‌تر بوده و به نظر می‌رسد که شرایط آب و هوایی خوزستان و آذربایجان شرقی برای بروز لپتوسپیروزیس مساعدتر از آذربایجان غربی در بقا و انتقال عامل باکتری باشد. ابتلا ۱۹/۲ درصد بزهای این مطالعه از ۱۱ درصد گزارش شده توسط دیگران (Hajikoulaei et al, 2016) بیش‌تر می‌باشد. برای سیمنتال نیز گزارشی مشابهی وجود نداشته و به واسطه کم‌تر بودن ابتلا نسبت به هلشتاین ظاهراً از مقاومت نسبی برخوردار است. ابتلا ۱۶/۳ درصد اسب و ۶/۹ درصد قاطرهای این مطالعه همچنان کم‌تر از ۲۰ درصد و ۹/۱ درصد برای اسب‌ها و قاطرهای ایران بوده (Maleki et al, 2019; Khalili et al, 2020) که علی‌رغم هم مرز بودن ارومیه با ۳ کشور ترکیه، آذربایجان و عراق و تردد مستمر تک‌سمی‌ها خصوصاً با عراق آلودگی جدی و مهمی محسوب نمی‌شود. مقایسه نتایج این مطالعه با یافته‌های سایر نقاط جهان در گاوهای هلشتاین ۶/۴۴ درصد در برزیل (Favero et al, 2017)، ۴۸/۵ درصد در هند (Balamurugan et al, 2013)، گاومیش ۸/۴۳ درصد در تایلند (Chadsuthi, 2018)، ۱۵/۷ درصد در هند (Patel et al, 2016)، گوسفند ۱۵ درصد برزیل (Silva et al, 2021)، ۲۲/۲ درصد هند (Priti et al, 2016)، بز ۲۶/۶ درصد هند (Chandan et al, 2017)، ۷/۴ درصد ایتالیا (Tagliabue et al, 2016)، اسب ۳۹-۲۰ درصد آفریقای جنوبی (Simbiziae et al, 2016) و ۷۷ درصد کلرادو آمریکا (Fagre et al, 2020) نشان می‌دهد که

به استثنای گاوهای هلشتاین که حدود ۳۶ درصد واکنش سرمی مثبت داشتند بقیه دام‌ها نسبت به مشابه منطقه‌ای و جهانی از حدت آلودگی نسبتاً کم‌تری برخوردار بودند. یکی از علل پایین بودن نسبی آلودگی به لپتوسپیروزیس نسبت به جهان علی‌رغم عدم تزریق واکسن را احتمالاً می‌توان در ارتباط با رعایت نسبی موازین بهداشتی و مبارزه بنیادی با جوندگان به عنوان عامل اصلی در انتقال بیماری مرتبط دانست (Radostits et al, 2010).

در این بررسی حدود ۱۰/۸ درصد دام‌های تحت مطالعه واکنش سرمی مثبت به لپتوسپیرا را نشان دادند از آن جایی که مطالعه مشابه به صورت تجمیع وجود ندارد در خصوص مقایسه نتایج با منابع میسر نیست اما اگر ابتلا ۳۶ درصد هلشتاین نادیده گرفته شود میانگین آلودگی همچنان پایین‌تر آمده که نتیجه مطلوبی محسوب می‌گردد و به استثنای هلشتاین سایر دام‌ها به سروتیپ‌های لپتوسپیرا نسبتاً حساس بوده و با افزایش موازین بهداشتی می‌توان از میزان بروز آن‌ها کاسته و بدین ترتیب مشکلی عمده و اساسی متوجه دام‌ها نشده و بهداشت همگانی نیز تهدید نخواهد شد اما ابتلای ۳۶ درصدی هلشتاین شیری امر واکسیناسیون به همراه ارتقاء سطح بهداشت را طلب می‌کند (Panel et al, 2017). در این میان نقش جنس هم می‌تواند راه‌گشای استراتژی کنترل و پیش‌گیری را هموار سازد. ابتلا بالا و غیرمعنی‌دار دام‌های نر از ماده می‌تواند مفید هم باشد زیرا به واسطه عمر اقتصادی کوتاه دام‌های نر اپیدمیولوژی گسترش بیماری محدود خواهد شد که با نتایج Balakrishnan و همکاران (۲۰۱۱) هم‌خوانی داشته که مثبت بودن سرمی لپتوسپیروزیس در دام‌های نر را به طور قابل توجهی بیش‌تر از ماده ذکر کرده‌اند. در مجموع، اتفاق نظری در منابع در خصوص نقش جنس در ابتلا به لپتوسپیرا در دام‌ها وجود نداشته نتایج متغیر، متنوع و قابل بحث و بررسی است. در بین دام‌های ماده، هلشتاین همچنان بیش‌ترین آلودگی را با ۱۶/۸ درصد نشان دادند که بایستی جدی تلقی گردد. فقدان تفاوت معنی‌دار بین دام‌های نر و ماده در ابتلا به لپتوسپیرا در منابع ذکر شده است (Agunloye, 2002; Hajikolaei et al, 2005) ولی در انسان مردان به طور معنی‌داری بیش‌تر از زنان مبتلا می‌شوند (Jansen et al, 2007; Boer et al, 2013) در صورتی که Johnson و همکاران (۲۰۱۴) این تفاوت را در انسان نیز معنی‌دار ذکر نکرده‌اند.

در این مطالعه بالاترین فراوانی عیار پادتن‌های ضد لپتوسپیرا عیار ۱/۱۰۰ در تمام دام‌ها بود که این عیار ابتلا بسیار ضعیفی محسوب می‌گردد اگر چه در یک بز عیار سرمی ۱/۴۰۰ هم وجود داشت که ابتلا واقعی محسوب می‌شود اما در سایر گونه‌ها مشاهده نشد. عیار ۱/۱۰۰ در غالب مطالعات منطقه‌ای و جهانی گزارش شده و کاملاً جامعیت داشته، به عنوان یک عفونت حاد بالینی جدی منظور نشده و برای این مطالعه هم صادق است (Tooloei, 2014). مشاهده عیار سرمی ۱/۱۰۰ و ۱/۲۰۰ برای دام‌های این مطالعه خصوصاً نشخوارکنندگان در مقایسه با نتایج دیگران (Hajikoulaei et al, 2005) تا ۱/۸۰۰ و Balamurugan و همکاران (۲۰۱۳) تا ۱/۳۲۰۰ بسیار ناچیز بوده و بیان‌گر آلودگی سرمی ضعیف دام‌های این مطالعه به لپتوسپیرا در مقایسه با دیگران را نشان می‌دهد. این تفسیر خصوصاً برای تک‌سمی‌ها که پایین‌ترین فراوانی عیار سرمی را داشتند کاملاً صادق بوده و به عبارت بهتر بروز سروتیپ‌های مثبت به لپتوسپیرا در تک‌سمی‌ها در مقایسه با نشخوارکنندگان بسیار کم می‌باشد. برای هر دو عیار ۱/۱۰۰ و ۱/۲۰۰ سروتیپ غالب به ترتیب پومونا، گریپوتیفوزا و هارجو بودند در صورتی که اسب به سروتیپ پومونا حساس نبودند. بر اساس منابع موجود پومونا سروتیپ غالب لپتوسپیرا در اقصی نقاط ایران و جهان است (Tagliabue et al, 2016; Jignesh et al, 2015) اگر چه سروتیپ‌های ایکتروهموراژیه کانیکولا و هارجو نیز ذکر شده‌اند (Tresamol et al, 2015; Hajikolaei et al, 2007). در سالیان گذشته سروتیپ غالب در ایران گریپوتیفوزا بود که اکنون به پومونا تغییر یافته است. تفاوت در سروتیپ‌های غالب در مناطق مختلف می‌تواند ناشی از تعداد نمونه‌های

آزمایش شده در هر منطقه، تفاوت زمان و یا فصل نمونه-گیری و تفاوت در مخزن بیماری در مناطق مختلف باشد (Abdollahpour et el, 2009). شیوع سروتیپ‌ها در ایران و سروتیپ غالب بر اساس نتایج موجود نشان‌گر متغیر بودن آن‌هاست. در این بررسی اگر چه سروتیپ پومونا غالب بود اما با ابتلا گریپوتیفوزا و هارجو از نظر آماری معنی‌دار نبودند.

در این مطالعه دام‌ها بین یک تا ۴ سروتیپ ابتلا متفاوتی را نشان دادند که ابتلا به یک سروتیپ غالب بود. این یافته با نتایج دیگران هم‌خوانی دارد (Tooloei, 2014). نتایج مطالعات منطقه‌ای و جهانی مخصوصاً در نشخوارکنندگان نشان می‌دهد که در هر منطقه معمولاً یک آنتی‌ژن با فراوانی بالا غالب بوده و بقیه سروتیپ‌ها در میزان پایین‌تری قرار دارند. Hajikolaei و همکاران (۲۰۰۷) ابتلا تا ۵ سروتیپ در یک دام را ثبت نموده‌اند که در مطالعات جهانی مشاهده نمی‌شود. واکنش هم‌زمان به گریپوتیفوزا/پومونا، گریپوتیفوزا/کانیکولا و پومونا/کانیکولا با عیار ۱/۱۰۰ و ۱/۲۰۰ در این مطالعه می‌تواند دلیلی بر ابتلا هم‌زمان به سروتیپ‌ها باشد. بنابراین با توجه به ابتلا ۳۶ درصدی گاوها و حضور ۳ سروتیپ در یک دام نشان می‌دهد که نشخوارکنندگان در اپیدمیولوژی و بقا عامل لپتوسپیرا نقش مهم‌تری از تک‌سمی‌ها داشته و بایستی در استراتژی کنترل و پیش‌گیری بیماری منظور شود.

بررسی وضعیت سن در واکنش سرمی مثبت به لپتوسپیرا در دام‌ها نشان داد که دام‌های نر کم‌تر از ۱/۵ سال بیش‌ترین حساسیت را در مقایسه با سنین بالا داشتند که نتیجه فوق مطمئناً تحت تأثیر تعداد نر بالای گوسفندان بوده (تعداد ۱۹ رأس مثبت) در صورتی که در هلشتاین و گاومیش در ماده-ها افزایشی و در بز، سیمنتال و تک‌سمی‌ها متغیر بود لذا به استثنا گوسفند در سایر دام‌ها اختلاف سنی معنی‌دار بوده ($P<0.01$). در نشخوارکنندگان ماده بالاترین ابتلا در سنین تا ۴ سال بود. نتایج این مطالعه با یافته‌های Hajikolaei و همکاران (۲۰۰۶) و Tooloei (۲۰۱۴) که حساسیت سنی بالای دو سال را معنی‌دار گزارش کرده‌اند هم‌خوانی دارد. Balamurugan و همکاران (۲۰۱۳) روند افزایشی ابتلا به لپتوسپیرا را با سن در نژادهای گاو شیری گزارش نموده است. Jignesh و همکاران (۲۰۱۵) بالاترین شیوع سرمی لپتوسپیرا یعنی حدود ۲۰ درصد را در گاومیش‌های بالای ۴ سال ثبت کرده‌اند در صورتی که بین ۴-۱ سال فقط ۴/۶ درصد بود. Agrawal و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که فراوانی لپتوسپیروزیس با افزایش سن دام‌ها افزایش می-یابد.

مطالعات چند دهه اخیر لپتوسپیرا در منطقه و جهان افزایش شیوع سرمی بیماری را علی‌رغم بهبود شرایط بهداشتی نشان می‌دهد. از آن جایی که سروتیپ‌های لپتوسپیرا با علایم متفاوتی همراه هستند بنابراین بیماری دارای چند چهره بوده و جهت تأیید تشخیص، آزمایش‌های سرمی خصوصاً MAT ضروری خواهد بود (Rajeev et al, 2010). این روش در صورت وجود سروتیپ‌های لپتوسپیرای زنده در آزمایشگاه روشی مطلوب با کارآیی خوب است. روش استاندارد برای تشخیص لپتوسپیروزیس، آزمایش آگلوتیناسیون میکروسکوپی یا MAT است (Abdollahpour et al, 2009) اما محدودیت-هایی نیز دارد (Shivakumar and Krishnakumar, 2006). بر اساس استاندارد WHO برای تعیین قطعی بیماری لازم است دو نمونه به فاصله ۲ تا ۳ هفته از دام تهیه شده تا افزایش دو برابری عیار پادتن مشخص گردد و یا این که در نمونه اول عیار سرمی ۱/۴۰۰و یا بالاتر به دست آید. نکته دیگر این که روش MAT بیش‌تر به وجود IgM (نشانه وضعیت حاد بیماری) در سرم حساسیت نشان می‌دهد، لذا در تشخیص فرم‌های مزمن بیماری، حاملین و ناقلین از حساسیت کم‌تری برخوردار است. بر این اساس یکی از علل نتایج پایین شیوع سرمی لپتوسپیرا در هر دامی یا مطالعه‌ای ممکن است دام‌های منطقه درگیر فرم مزمن و یا حامل و ناقل لپتوسپیرا باشند که روش MAT قابلیت ردیابی آن‌ها را ندارد. به همین دلیل توصیه می‌شود که برای ارزیابی دقیق حضور لپتوسپیرا از دو یا سه روش تشخیصی هم‌زمان با MAT استفاده شود (Hajikolaei et al, 2007).

در صورت فقدان سروتیپ زنده لپتوسپیرا روش‌های جایگزین PCR و الیزا خواهند بود که تشخیص بیماری را با دقت و سرعت در ۱۵ روز اول ابتلا نشان می‌دهند. محققان برای تشخیص و غربالگری لپتوسپیروزیس از تلفیق روش PCR و MAT استفاده می‌کنند (Lilenbaum et al, 2009).

در نهایت می‌توان گفت که ابتلا دام‌های این مطالعه به لپتوسپیرا به استثنا گاو هلشتاین شیری در حد نسبتاً پایینی بوده که نشخوارکنندگان بیش‌تر از تک‌سمی‌ها حساس بودند. تفاوت جنسی برجسته‌ای در بین دام‌ها مشاهده نشد اگر چه ابتلا دام‌های نر بیش‌تر از ماده بود. بالاترین فراوانی عیار سرمی ۱/۱۰۰ بوده که پومونا در نشخوارکنندگان و گریپوتیفوزا در تمامی گونه‌ها مشترک بود. ابتلا به لپتوسپیروزیس با افزایش سن زیاد شده و این در تمام دام‌ها به جز گوسفند معنی‌دار بود ($P<0.01$). نتیجه این که با توجه به ابتلا بالای گاوهای هلشتاین شیری واکسیناسیون این دامها کاملا ضروری بوده اما در سایر دامها با همراهی اقدامات پیش‌گیری و توصیه‌های بهداشتی می‌توان از بروز لپتوسپیروزیس در انسان جلوگیری کرد.

تشکر و قدردانی

مؤلفین این مقاله صمیمانه از کارکنان دانشگاه و سایر کسانی که در این پروژه یاری و مشارکت نموده‌اند کمال تشکر و امتنان را دارند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ تضاد منافع وجود ندارد.

منابع مالی

منابع مالی این مطالعه توسط معاونت پژوهشی دانشگاه ارومیه، تأمین شده است.

منابع

Abdollahpour, G. (2016). Leptospirosis, A zoonotic disease. *The Tehran university publication*, No: 3720, PP: 45-76.

Abdollahpour, G., Shafighi, S.T. and Sattari Tabrizi, S. (2009). Serodiagnosis of Leptospirosis in cattle in North of Iran, Gillan. *International Journal of Veterinary Research*, 3: 7-10.

Allan, K.J., Biggs, H.M. and Halliday, J.E.B., (2015). Epidemiology of leptospirosis in Africa: a systematic review of a neglected zoonosis and a paradigm for 'One Health'in Africa. *Plos Neglected tropical diseases.Published*: September 14, 2015, https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003899

Balamurugan, V., Thirumalesh, S..RA., Sridevi, R., Mohandoss, N., Govindaraj, G., Hemadri, D., Gajendragad, M.R. and Rahman, H., (2013). Seroprevalence of Bovine Leptospirosis in Odisha, India. *World Journal of Veterinary Science*, 2013, 1, 1-7

Casanovas-Massana, A., Pedra, G.G., Wunder, E.A., Diggle, P.J., Begon, M. and Ko, A.I., (2018). Applied and environmental microbiology, Quantification of *Leptospira interrogans* Survival in Soil and Water Microcosms. 84: 13.

Chadsuthi, S., Chalvet-Monfray, K., Wiratsudakul, A., Suwancharoen, D. and Cappelle, J., (2018). A remotely sensed flooding indicator associated with cattle and buffalo leptospirosis cases in Thailand 2011–2013. *BMC Infectious Diseases*, 18: 602.

Chandan, L., Vinod, K.K., Vimal, R.R., Sugunan, A.P., Sunish, P., Sameer, S. and Vijayachari, P., (2017). Trend in the seroprevalence of Leptospirosis among cattle and goat populations of South Andaman. *Indian Journal of Veterinary Research*, 26(1): 37-40.

Dewes, C., Fortes, T.P., Machado, G.B., Pacheco, P.S., Silva, G.P.M., Seixas Neto, A.C.P., Félix, S.R. and da Silva, E.F., (2020). Prevalance and risk factors associated with equine lwptospirosis in an endemic urban area in southern Brazil. *Brazilian Journal of development*, 6(8): 82-89.

Divers Lilenbaum, W., Varges, R., Ristow, P., Cortez, A., Souza, S.O., Richtzenhain, L.J. and Vasconcellos, S.A., (2009). Identification of Leptospira spp. carriers among seroreactive goats and sheep by polymerase chain reaction. *Research Veteterinary Science*, 87: 16-19.

Ellis, W.A., (2014). Animal Leptospirosis. Leptospira and Leptospirosis pp 99-137. Part of the Current Topics in Microbiology and Immunology book series (CT *Microbiology*, volume 387).

Fagre, A.C., Mayo, C.E. and Pabilonia, K.L., (2020). Seroprevalence of Leptospira spp. in Colorado equids and association with clinical disease. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 32(5): 27-36.

Faine, S., Adler, B., Bolin, C. and Perolat, P., (1999). Leptospira and Leptospirosis, Second Edition, Med Sc Writing PP: 249-273 (Armadale Vic, Australia).

Favero, J.F., Araújo, H., Lilenbaum, W., Machado, G., Tonine, A.A., Baldissera, M.D., Stefani, L.M. and Da Silva, A.S., (2017). Bovine leptospirosis: Prevalence, associated risk factors for infection and their cause-effect relation. *Microbial Pathogenesis*, 107: 149-154.

Goris, M.G.A., Boer, .KR., Duarte, T.A.T., Kliffen, S.J. and Hartskeerl, R.A., (2013). Human Leptospirosis Trends, the Netherlands, 1925–2008. *Emergence Infection Disease*., 19(3): 371–378.

Hajikolaei, M.R., Ghorbanpour, M., Gharibi D. and Abdollapour G. R., (2007). Serologic study on leptospiral infection in sheep in Ahvaz, southwestern Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 8: 333-336.

Hajikolaei, M.R., Ghorbanpour, N.M. and Abdolahpour, G.h., (2005). Serological study of leptospirosis in cattle in Ahwaz. *Journal of Veterinary Research*, 60(1): 7-14.

Haji Hajikolae, M., Rezaei, S., Ghadrdan Mashhadi, A., Ghorbanpour, B.A and Abdollahpour, Gh., (2016). Comparison of Leptospira interrogans infection in the goats and sheep. *Iranian Journal Vetrinary Medicine*, 10.22059/57897.

Haji Hajikolaei, M., Sazmand, A.R., Abdollahpour, G.R. and Hekmati Moghadam, S.H., 2013. Serological study on leptospiral infection in camels (Camelus dromedarius): Aprovincial study. *Journal of Veterinary Research*. 68(2): 121-125.

Hamond, C., Pestana, C.P., Medeiros, M.A. and Lilenbaum, W., (2016). Genotyping of Leptospira directly in urine samples of cattle demonstrates a diversity of species and strains in Brazil. *Epidemiology Infection*. 144, 72–75.

Hassanpour, A., Asgarloo, S., Imandar, M., Mashayekhi, M., Abdollahpour, Gh. and Safarmashaei, S., (2012). Seroepidemiologic study of goats' leptospirosis in Khoy-Iran. *Journal of Animal and Veterinary advances*, 11(2): 229-233.

Ignaz, A., Ghaffar, A., Ali, S. H., Farooqi, Y. R., and Aqib, A. I., (2020). Seroprevalence of leptospirosis and its association with reproductive and productive parameters from buffalo population of Rajanpurand Muzaffargarh districts of Pakestan. *The Journal Animal Plant Science*, 30(1): 1-7

Jansen, A., Stark, K., Schneider, T. and Schöneberg, I., (2007). Sex Differences in Clinical Leptospirosis in Germany: 1997–2005. *Clinical Infectious Diseases*, 44(9): 69–72,

Johnson, M.A.S., Smith, H., Joseph, P., Gilma,n R.H., Bautista, C.T., Campos, K.J., Cespedes, M., Klatsky, P., Vidal, C., (2004). Environmental Exposure and Leptospirosis, Peru. *Emergence Infection Disease*, 10(6): 1016–1022 .

Khalili, M., Sakhaee, E., Amiri, F.B., Asadabadi-Safat, A., Afshar, D. and, Esmaeilif, S., (2020). Serological evidence of leptospirosis in Iran; A systematic review and meta-analysis. *Microbial Pathogenesis*, 138, January 2020, 103833

Maleki, Sh., Zakian, A. and Abdollahpour, Gh., (2019). Seroprevalence of Leptospira interrogans infection in Equids of Lorestan Province: Investigation the role of probable risk factors. *Iranian Veterinary Journal*, 56153.2089.

McBride, A.J., Athanazio, D.A., Reis, M.G. and Ko, A.I., (2005). Leptospirosis. *Current Opinion Infection Disease*, 18: 376–386.

Mullan, S. and Panwala, T.H., (2016). Polymerase Chain Reaction: An Important Tool for Early Diagnosis of Leptospirosis Cases. *Journal Clinical Diagnostic Research*. 10(12): DC08–DC11.

Olivera, D.E., Figueira, D., Zhan, C.P., Pertile, L., Pedra, A.C., Gusmao, G.G., Wunder, L.M., Rodrigues, E.A., Eeagramos, G., Ko, A.I., Childs, J.E., Reis, M.G. and, Costa, F., (2016). Leptospira in breast tissue and milk of urban Norway rats (Rattus norvegicus*) Epidemiology and Infection*, Published online by Cambridge University Press: 28 March 2016

Panel, G., Martins, W. and Lilenbaum, J., (2017). Control of bovine leptospirosis: Aspects for consideration in a tropical environment. *Research in Veterinary Science*, 112: 156-160.

Patel, J.M., Vihol, P.D., Dabas, V.S., Prasad, M.C., Patel, J.H., Chaudhari, C.F., Patel, N.B. and Patel, K.M., (2016). Seroepidemiological study of leptospirosis in buffaloes of south Gujarat, India. *Buffalo Buletin*, 35(3): 73-82.

Patel, J.M., Vihol, P.D., Raval, J.K., Patel, K.M., Chaudhari, N.F., Rathod, P.H. and Patel, J.H., (2015). Seroprevalence of Leptospirosis in Clinically Ailing Bovine. *Journal of Animal Research*, 5(1): 31-35.

Priti, V.D., Patel, J.M., Patel, J.H. and Mahesh, C.P., (2016). Serological and Clinicopathological Studies on Leptospirosis Among Sheep. *Journal of Animal Research*, 6(4): 571-577.

Rajeev, S., Berghaus, R.D., Overton, M.W., Pence, M.E. and Baldwin, C.A., (2010). Comparison of fluorescent antibody and microscopic agglutination testing for Leptospira in pregnant and non-pregnant cows. *Journal Veteterinary Diagnostic Investigation*, 22: 51-54.

Shivakumar, S. and Krishnakumar, B., (2006). Diagnosis of leptospirosis-Role of MAT. JAPI, *Journal of the Association of Physicians of India*, 54: 338-339.

Shrestha, R., McKenzie, J.S., Gautam, M., Adhikary, R., Pandey, K., Koirala, P., Bahadur, G.B.C., Miller, L.C., Collins-Emerson, J., Craig, S.B. and Shrestha, S., (2018). Determinants of clinical leptospirosis in Nepal. *Zoonosis and public health*, 24 August 2018 https://doi.org/10.1111/zph.12516

Silva, J.D., PortoViana, M., Lima, L.G., Calado, P., Milena, A., Lima, C., Selmo, F., Alves, F., Pinheiro, R.R., Costa, D..F, Cecília, G., da Silva, P., Azevedo, S.S. and JoséAlves, C., (2021). Cross-sectional survey for sheep leptospirosis in the northeast region of Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, 197, December 2021, 105525.

Simbiziae V, Saulezb MN, Pottsc A, Lötterc C, Gummowde B, 2016. A study of leptospirosis in South African horses and associated risk factors, *Preventive Veterinary Medicine*, 134(1): 6-15.

Tagliabue, S., Figarolli, B.M.M., D'Incau, M,, Foschi, G., Gennero, M.S., Giordani, R., Natale, A., Papa, P., Ponti, N., Scaltrito, D., Spadari, L., Vesco, G. and Ruocco, L., (2016). Serological surveillance of Leptospirosis in Italy: two-year national data (2010-2011). *Veterinaria Italiana*, 52(2): 129-138.

Tooloei, M., (2014). Prevalence of Serum Antibodies against Six Leptospira Serovars in Buffaloes in Tabriz, Northwestern Iran. *Journal of Buffalo Science* 3: 76-81.

Tooloei, M., Abdollapour, G., Karimi, H. and Hasanpor, A., (2008). Prevalence of serum antibodies against six Leptospira serovars in sheep in Tabriz, Northwestern Iran. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 7; 450-455.

Viana, M.P., Silva, J.D., Lima, A.M.C., Alves, F.S.F., [c]Pinheiro, R.R., da Costa, D.F., Glaucenyra, da Silva C.P., Lima, L.G., Sérgio, P.C., Azevedo, S. and Alves, C.J., (2022). Epidemiological and geospatial characterization of goat leptospirosis in Northeast region of Brazil. *Small Ruminant Research*, 206, 106589.

Wood, P.L., Steinman, M., Erol, E., Carter, C. and Christmann, U., (2018). Lipidomic analysis of immune activation in equine leptospirosis and Leptospira-vaccinated horse. Published: February 23, 2018.

Ye, C., Yan, W., McDonough, P.L., McDonough, S.P., Mohamed, H., Divers, T.J., Chang, Y.F. and Yanga, Z., (2014). Serodiagnosis of Equine Leptospirosis by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay Using Four Recombinant Protein Markers. *Clinical and Vaccine Immunology*, 12(4): 478 – 483.

Zakeri, S., Khorami, N. and Ganji, Z.F/, (2010). Leptospira wolffii, a potential new pathogenic Leptospira species detected in human, sheep and dog. *Infection Gentic Evoution* 10: 273-277.

Received: 01.12.2021
Accepted: 16.03.2022

Vol. 19, No. 2, Summer, 2023 **Original Article**
DOI: 10.22055/IVJ.2022.317881.2418
DOR: 20.1001.1.17356873.1402.19.2.9.6

Comparison of anti-leptospira antibodies by microscopic agglutination test in ruminants and equines

Aligholi Ramin[1*], Gholamreza Abdollahpour[2], Azadeh Hosseinzadeh[3], Farid Azizzadeh[3], Sina Ramin[4], Yousef khalili[3], Davood Sanajo[3], Paria Ghahramani[3] and Sasan Iran nezhad[3]

[1] Professor, Department of Internal Medicine and Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran
[2] Professor, Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
[3] DVM Graduated Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran
[4] Graduated of Medical Sciences of Tabriz University, Tabriz, Iran

Received: 01.12.2021 Accepted: 16.03.2022

Abstract

Leptospirosis as a zoonotic disease, is characterized by fever, jaundice, abortion and hemoglobinuria. It is widespread and the determination of the dominant serotype in the animal species of each region accelerates the control and prevention program. The 862 blood samples were colected from cows (Holstein and Simmentals), buffaloes, sheep, goats, horses and mules. Sera were examined by microscopic agglutination test (MAT) with six live serotypes. The overall prevalence was 19.54%, with the highest (37%) and the lowest (6.6%) in Holsteins and mules, respectively. Meanwhile, 25.4% of buffaloes, 19.3% of sheep, 13.7% of Simmental, 19.2% of goats, and 12.3% of horses were positive. The highest and lowest frequency was for pomona and canicula, respectively. In all studied species prevalence of infection in male was higher that in female but not significant. In ruminants, the prevalence of infection increased with age. In conclusion, leptosiral infection in ruminants was higher than in equidae and in ruminants, Holstein cattle was higher than the others, therefore vaccination in Holstein cattle is necessary to prevent the more infection in animals and also in human heings.

Key words: Ruminants, Equines, Leptospira, Pomona, Gender, Age

[*] **Corresponding Author**: Aligholi Ramin**,** Professor, Department of Internal Medicine and Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran
E-mail: Ali_Ramin75@yahoo.com

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).