

مجله دامپزشکی ایران

صاحب امتیاز: دانشگاه شهید چمران اهواز

مدیرمسئول: دکتر منصور میاحی

سر دبیر

دکتر محمدرحیم حاجی حاجیکلائی

کارشناس مجله

منا عباسی

اعضاء هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا)

دکتر معصومه احمدی زاده، استاد سم شناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
دکتر بهارک اختر دانش، استاد بیماری‌های داخلی دام‌های کوچک، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
دکتر علی بنی آدم، دانشیار جراحی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر مهدی پور مهدی بروجنی، دانشیار اپیدمیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر عباس جلودار، دانشیار ژنتیک ملکولی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر محمدرحیم حاجی حاجیکلائی، استاد بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر حسین حمیدی نجات، استاد انگل شناسی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر محمد راضی جلالی، استاد کلینیکال پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر رضا رنجبر، دانشیار علوم تشریحی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر شیمیا شاهین دوران، استاد بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه مهمت آکیف ترکیه
دکتر مسعود رضا صیفی آباد شاپوری، استاد ویروس شناسی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر ملیحه عباسعلی پور کبیره، استاد بیوشیمی بالینی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران
دکتر محمد کاظم غریب ناصری، استاد فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
دکتر مهری غفوریان بروجردنیا، استاد ایمونولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
دکتر مسعود قربانپور، استاد میکروبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر گیتی کریم، استاد بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران
دکتر راگونات کوهلی، استاد جراحی و سر دبیر مجله انجمن ملی علوم دامپزشکی هندوستان
دکتر حسن مروتی، استاد بافت شناسی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران
دکتر ثریا نائم، استاد انگل شناسی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه
دکتر حسین نجف زاده ورزی، استاد فارماکولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل
دکتر فرید همت زاده، دانشیار ویروس شناسی، دانشکده علوم دامپزشکی، دانشگاه آدلاید، استرالیا

هیأت مشاورین علمی

اعضاء هیأت علمی کلیه دانشکده‌های دامپزشکی و دیگر دانشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی زیربند کشور

آدرس پستی سر دبیر

اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده دامپزشکی، سر دبیر مجله علمی، کد پستی ۶۱۳۵۵، صندوق پستی ۱۴۵

تلفن و دورنگار: ۳۳۳۳۶۳۱۲ (۰۶۱)

E-mail: ivj@scu.ac.ir

- این مجله به استناد نامه شماره ۵۴۵/۲۹۱۰ مورخ ۸/۵/۸۴ کمیسیون برر سی نشریات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دارای درجه علمی - پژوهشی می‌باشد.
- این مجله در فهرست نشریات علمی پژوهشی معتبر ISC که دارای ضریب تأثیر (IF) می‌باشند، قرار دارد. این اعتبار از سوی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تعیین شده است و در آئین‌نامه ارتقای مرتبه علمی دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.
- متن کامل مقالات در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) قابل دسترسی می‌باشد.

چاپ و صحافی

مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری و پایگاه استنادی جهان اسلام

بسم الله الرحمن الرحيم

مجله دامپزشکی ایران

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

- ۱ • راهنمای تدوین مقاله
- ۵ • بررسی تأثیر استفاده از اسپرم اپیدیدیمی در روند تولید آزمایشگاهی جنین گوسفند بر قابلیت تکوینی جنین‌ها متعاقب انتقال جنین
ابراهیم احمدی، ناصر شمس اسفندآبادی، علی کدیور، حسن نظری، نجمه داودیان، آرش علاءالدینی، احسان رومیانی و شاکر شایسته‌نیا
- ۱۳ • تأثیر پودر میوه کهورک (*Prosopis farcta*) به عنوان افزودنی در خوراک بلدرچین ژاپنی بر میزان اسیدهای چرب عضلات و پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون
آرش امیدی، سعید نظیفی و سیدعلیرضا موسوی
- ۲۳ • ارزیابی اثر نانوکروم و کروم بر اسیدهای چرب غیر استریفیه، بتاهیدروکسی بوتریک اسید و گلوکز خون گاوهای پرتولید هلشتاین
علی بهمنی‌قایدی، افشین جعفری‌دهکردی، عبدالناصر محبی و محمدرضا اصلانی
- ۳۳ • بررسی تأثیر اسانس گیاه *لعل کوهستان* بر بیوفیلیم *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از مواد غذایی و انسان
مهشاد جاویدمقدم، سیاوش مکتبی، مهدی زارعی و پژمان محمودی‌کوهی
- ۴۱ • بررسی آسیب‌شناسی و باکتریولوژیک ضایعات گرانولوماتوز در ۱۰ گونه ماهی آکواریومی شهرستان اهواز
مریم حسین‌پورحموله، رحیم پیغان، آناهیتا رضایی و مسعود قربانپور
- ۵۱ • ارزیابی یافته‌های بالینی، هماتولوژی، بیوشیمیایی و هیستوپاتولوژی در سگ‌های مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر/پیومتر
سیمین خلف‌دریس، بهمن مصلی‌نژاد، آناهیتا رضایی، محمد راضی‌جلالی، علی رونق و سعد گورانی‌نژاد
- ۶۲ • تأثیر میکروپلاستیک پلی‌استایرن بر پارامترهای هیستومورفومتریک بیضه در موش نر بالغ
سمیه زنگنه، حسن مروتی و حجت عنبر
- ۷۴ • آگاهی، نگرش و عملکرد دامداران استان ایلام نسبت به بیماری‌های انگلی و کنترل دارویی آن‌ها
علیرضا صابری‌نژاد، مهدی پورمهدی‌بروجنی، جواد جمشیدیان و محمدرحیم حاجی‌حاجیکلائی

گزارش علمی

- ۱۰۳ • گزارش درمانگاهی میکسومای جلدی در یک قلاده سگ شیتزو
رضا آذرگون، ثریا محمودی، سیاوش کاکلی‌صحنه و نیما مظفری
- ۱۰۸ • گزارش یک مورد تشخیص دیسپلازی مفصل فکی - گجگاهی (TMJ) در سگ به وسیله سی تی اسکن
سارنگ سروری، فاطمه رجبی‌نارکی و بنفشه شاطری‌امیری
- ۱۱۳ • خلاصه انگلیسی مقاله‌ها

راهنمای تدوین مقاله جهت چاپ در نشریه دامپزشکی ایران

ب) مقاله پژوهشی کوتاه

این مقاله از جهت نوع کار و نحوه تدوین همانند مقاله پژوهشی است ولی با توجه به اهمیت و نتایج حاصل از پژوهش، مقاله بصورت فشرده و حداکثر در ۶ صفحه مجله ارائه گردد. همچنین لازم است بترتیب دارای عنوان، خلاصه فارسی، کلمات کلیدی، مقدمه، مواد و روش کار، نتایج، بحث، فهرست منابع و خلاصه انگلیسی باشد.

ج) گزارش درمانگاهی

این گزارش‌ها، موارد نادر و آموزنده درمانگاهی و آزمایشگاهی را در بر گرفته و بترتیب دارای عنوان، خلاصه فارسی، کلمات کلیدی، مقدمه، تاریخچه، روش تشخیص، بحث و نتیجه‌گیری، فهرست منابع و خلاصه انگلیسی می‌باشند و نباید از ۴ صفحه مجله تجاوز نمایند.

نکات ضروری جهت تدوین و ارسال مقاله

۱- عنوان مقاله، رسا و در حد امکان مختصر و در برگیرنده کل مطالب مقاله باشد.
عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی نویسنده یا نویسندگان با ذکر رتبه علمی یا دانشگاهی به دو زبان فارسی و انگلیسی همراه با نشانی کامل پستی، شماره تلفن همراه یا ثابت، دورنما و آدرس الکترونیکی نویسنده مسئول در صفحه جداگانه‌ای (صفحه اول) درج گردد.

هدف از انتشار مجله دامپزشکی ایران، چاپ مقالات تحقیقاتی - پژوهشی در رشته‌های مختلف دامپزشکی، پزشکی، زیست‌شناسی و دیگر علوم مرتبط با کاربرد علمی و عملی در دامپزشکی و پزشکی، می‌باشد. مقالاتی در این نشریه به چاپ خواهند رسید که حاوی یافته‌های جدید در رشته‌های تخصصی دامپزشکی باشند. گزارش درمانگاهی (Case report) نیز در این مجله قابل چاپ می‌باشد. مقالات دریافت شده پس از بررسی اولیه و داوری توسط متخصصین مربوطه و با تصویب هیأت تحریریه به چاپ خواهند رسید. تمام یا قسمتی از مقاله ارسال نباید قبلاً در نشریه‌ای به چاپ رسیده و یا اینکه همزمان به نشریه‌ای دیگر ارسال شده باشد. در صورتیکه مقاله‌ای قبلاً در کنگره و یا همایش علمی ارائه شده باشد، مشخصات کامل کنگره یا همایش مربوطه ذکر گردد. این مجله به صورت فصل‌نامه سالانه در چهار شماره چاپ و منتشر می‌گردد.

مقالات قابل چاپ

الف) مقاله پژوهشی

مقاله پژوهشی، نتیجه کار پژوهشی نویسنده یا نویسندگان بوده و بترتیب دارای عنوان، خلاصه فارسی، کلمات کلیدی، مقدمه، مواد و روش کار، نتایج، بحث، فهرست منابع و خلاصه انگلیسی می‌باشد و نباید از ۱۲ صفحه تجاوز نماید.

۲- **خلاصه مقاله:** با توجه به این که، مراجعه کنندگان به مقاله، در ابتدا از خلاصه مقاله جهت ارزیابی استفاده می‌کنند، و نظر به این که معمولاً خلاصه مقاله توسط مراکز و مؤسسات اطلاع رسانی علمی منتشر می‌گردد، لذا این قسمت از مقاله باید دقیق، روان و حداقل ۲۰۰ و حداکثر ۳۰۰ کلمه را در بر گرفته و بیانگر مسئله، هدف، روش کار، نتایج و نتیجه‌گیری کلی آن تحقیق باشد.

۳- **کلمات کلیدی** به عنوان معرف و راهنمای مقاله محسوب می‌شوند، حداقل در ۴ و حداکثر در ۸ کلمه از عنوان مقاله، انتخاب و در انتهای خلاصه فارسی آورده شوند.

۴- **مقدمه** در برگزیده مطالبی در خصوص اهمیت تحقیق و سابقه علمی کار انجام شده می‌باشد.

۵- **مواد و روش کار** شامل شرح دقیق و کامل مواد مصرفی، تعداد، نوع و مشخصات نمونه‌ها، دستگاه‌هایی که اختصاصاً برای انجام پژوهش بکار رفته با ذکر مشخصات کامل آنها و روش اجرای کار می‌باشد. در صورتی که از روش‌های متداول استفاده شده باشد از شرح آنها خودداری و به ذکر مأخذ اکتفا گردد، ولی چنانچه از روش جدیدی استفاده شده باشد، شرح کامل آن روش همراه با ذکر اسامی علمی و منابع تهیه مواد مصرفی ضروری است. روش‌های آماری مورد استفاده به شیوه قابل درک و با استناد به مأخذ معتبر ارائه گردد.

۶- **نتایج** حاصل از تحقیق را می‌توان به صورت **جدول** با همه خطوط، نمودار و تصویر همراه با توضیحات

لازم ارائه نمود. تصاویر، جداول و نمودارها باید کاملاً روشن و براحتی قابل درک و در عین حال بیانگر واقعی نتایج حاصل از آزمایشات باشند. تصاویر و نمودارهای ارسالی واضح و از ارسال کپی آنها خودداری گردد. محورهای نمودار کاملاً تعریف شده باشد و از ذکر هرگونه توضیحات غیرضروری اجتناب گردد. هر کدام از جداول، نمودارها و تصاویر با شماره در متن مشخص و توضیحات جداول در بالای جدول و توضیحات نمودارها در زیر نمودار ارائه گردد. کلیه تصاویر، جداول و نمودارها در متن مقاله و در جای مناسب گنجانده شوند. داده‌های ارائه شده در جداول و یا تصاویر نباید در این بخش مورد بحث و تفسیر قرار گیرند. نتایج ارائه شده در جداول نباید به صورت دیگری مانند نمودار و یا متن نوشتاری در مقاله تکرار گردند.

۷- **در قسمت بحث**، نتایج ارائه شده باید مورد تجزیه و تحلیل و تفسیر قرار گیرند و توجه خواننده را به موضوع اصلی تحقیق، فرضیه‌های مطرح شده در بخش مقدمه و نتایج بدست آمده از تحقیق جلب نمایند. در این قسمت می‌توان در مورد روابط بین عوامل تاثیر گذار و یا کاستی‌های علمی و طرح پیشنهادات و نظرات جدید بحث کرد. حتی المقدور موارد اتفان نظر و یا اختلاف نتایج این تحقیق با تحقیقات انجام شده در این زمینه مورد بررسی قرار گیرد و بالاخره بر کاربردهای علمی و نظری دستاوردهای این تحقیق و استنتاج اساسی از این مطالعه تاکید نموده و از تکرار نتایج خودداری گردد.

۸- نویسنده یا نویسندگان می‌توانند از کمک‌های دیگران در انجام پژوهش و یا تهیه مقاله بنحو مقتضی تشکر و قدردانی نمایند. لازم به ذکر است، در صورت برخورداری از حمایت مالی و استفاده از وسایل آزمایشگاهی می‌توان محل تحقیق و نام آن مؤسسه و یا افراد مرتبط را ذکر نمود.

۹- خلاصه انگلیسی کاملاً مطابق با خلاصه فارسی مقاله باشد و حداکثر در ۳۰۰ کلمه ارائه گردد. ذکر مشخصات کامل نویسنده یا نویسندگان همانند بخش فارسی ولی به زبان انگلیسی در صفحه اول، ضروری است.

۱۰- فهرست منابع صرفاً شامل کتب و مقالات علمی معتبر می‌باشد و از پایان‌نامه‌ها، مقالات ارائه شده در همایش‌ها و کنگره‌های علمی و سایت‌های اینترنتی استفاده نگردد.

نحوه درج منابع در متن مقاله

لازم است تمام منابع مورد استفاده در متن مقاله با ذکر نام نویسنده یا نویسندگان به شرح ذیل مورد استفاده قرار گیرند:

در صورت ذکر منبع در انتهای پاراگراف مربوطه، روش اشاره به آن در انتهای پاراگراف و در داخل پرانتز به شکل مثال‌های ذیل می‌باشد:

اگر یک نفر نویسنده باشد، (Mellor 2005)، اگر دو نفر نویسنده باشند، (Arthur and Noakes 2011) و بیش از دو نفر نویسنده، (Pearson et al. 2012).

در صورت ذکر منبع در شروع پاراگراف مربوطه، روش اشاره به آن در ابتدای پاراگراف و بدون پرانتز به شکل مثال‌های ذیل می‌باشد:

اگر دو نفر نویسنده باشند Arthur و Noakes در سال ۲۰۱۱، گزارش نمودند که... و بیش از دو نفر نویسنده Pearson و همکاران در سال ۲۰۱۲ گزارش نمودند که...

نحوه ارائه فهرست منابع

کلیه منابع مورد استفاده در متن مقاله می‌بایست در فهرست منابع آورده شوند.

ضمناً کلیه منابع می‌بایست به زبان انگلیسی در فهرست منابع براساس حروف الفبا و بدون ذکر شماره نگاشته شوند. لازم به ذکر است که در خصوص منابع فارسی معادل انگلیسی آن آورده شده و در انتهای آن در درون پرانتز in persian آورده شود.

استفاده از پایان‌نامه، کنگره، کنفرانس، پروتکل و سایت در منابع قابل قبول نمی‌باشد.

نحوه نوشتن منابع در فهرست منابع مانند مثال‌های زیر است:

1- Arthur, G.H.; Noakes, D.E.; Pearson, H. and Parkinson, T.J. (1996). Veterinary Reproduction and Obstetrics. 7th ed. Saunders, London, Pp: 634-645.

2- Herbert, R.; Nanney, J. and Spano, J.S. (1986). Erythrocyte distribution in ducks. American Journal of Veterinary Research, 50 (2): 958-960.

ضمناً نام مجلات در قسمت منابع به طور کامل نوشته شود و از ذکر حروف اختصاری خودداری گردد. در

ارسال مقاله

مقالات از طریق سامانه الکترونیکی مجله به آدرس <http://www.ivj.ir> ارسال گردد.

مسئولیت مقاله

مسئولیت علمی و اخلاقی مقاله بر عهده نویسنده یا نویسندگان آن می‌باشد.

ارسال مقاله چاپ شده (Reprint)

به تعداد نویسندگان از مقاله چاپ شده برای نویسنده اول جهت توزیع بین دیگر نویسندگان مقاله، توسط پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) ارسال می‌گردد.

صورتی که تعداد نویسندگان مقاله از ۶ نفر بیشتر باشند بعد از نفر ششم با *et al.* ختم شود.

در صورتی که منبع، قسمتی از کتاب باشد نام خانوادگی نویسنده یا نویسندگان آن فصل کتاب همراه با حروف اول اسم، عنوان فصل، عنوان کتاب، نام خانوادگی نویسنده یا نویسندگان کتاب همراه با حروف اول اسم نویسنده، سال انتشار، شماره چاپ کتاب، محل انتشار کتاب و شماره صفحات ذکر گردد، مثال:

Macneely, M. Renal function. In: Gonnemwirth, A. and Jarret, L. (1988). *Clinical Laboratory Methods and Diagnosis*. 8th ed. London, Mosby, Pp: 504-509.

قابل توجه همکاران محترم

با توجه به این که نشریه دامپزشکی ایران براساس مصوبه هیأت تحریریه مورخ ۱۳۹۸/۲/۱۸ تصمیم دارد که یک شماره در سال را به زبان انگلیسی منتشر نماید، لذا جهت آگاهی از نحوه تنظیم و ارسال مقاله به زبان انگلیسی خواهشمند است به قسمت *Guide for Authors* در سایت نشریه به آدرس www.ivj.ir، مراجعه نمایید.

بررسی تأثیر استفاده از اسپرم اپیدیدیمی در روند تولید آزمایشگاهی جنین گوسفند بر قابلیت تکوینی جنین‌ها متعاقب انتقال جنین

ابراهیم احمدی^{۱*}، ناصر شمس اسفندآبادی^۲، علی کدیور^۳، حسن نظری^۱، نجمه داودیان^۱،
آرش علاءالدینی^۴، احسان رومیانی^۵ و شاکر شایسته‌نیا^۶

^۱ دانشیار پژوهشکده فناوری جنین دام، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

^۲ استاد پژوهشکده فناوری جنین دام، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران و گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

^۳ دانشیار پژوهشکده فناوری جنین دام، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران و گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

^۴ استادیار مرکز علم و فناوری امنیت غذایی و کشاورزی (غدیر)، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

^۵ استادیار گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

^۶ مربی مرکز علم و فناوری امنیت غذایی و کشاورزی (غدیر)، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۲

چکیده

تولید آزمایشگاهی جنین در کنار انتقال جنین در گونه‌های مختلف حیوانات اهلی به کار می‌رود و پتانسیل بالقوه فراوانی در افزایش بهره‌وری تولید و نیز افزایش سرعت اصلاح ژنتیکی گله‌ها ایفا می‌کند. اسپرم استحصال شده از ناحیه دم اپیدیدیم منبع مهمی برای گامت‌های دام‌های دارای ارزش اصلاحی بالا و گونه‌های در معرض خطر انقراض است. مطالعه حاضر به منظور بهینه‌سازی و کاربردی کردن فناوری انتقال جنین‌های تولید شده در آزمایشگاه و نیز بررسی قابلیت تکاملی جنین‌های آزمایشگاهی تولید شده با استفاده از اسپرم اپیدیدیمی متعاقب انتقال جنین انجام شد. ابتدا میش‌های گیرنده جنین، به مدت ۱۲ روز سیدرگذاری شدند. همزمان با خروج سیدر، به هر میش ۴۰۰ واحد PMSG تزریق شد. روز بعد از خروج سیدر، روند تولید جنین‌های آزمایشگاهی در دو گروه با استفاده از اسپرم اپیدیدیمی (۷۴۹ تخمک در ۶ تکرار) و اسپرم انزالی (۵۴۰ تخمک در ۴ تکرار) شروع شد. ۹ روز پس از خروج سیدر، ۲ عدد جنین ۶ روزه در مرحله بلاستوسیست به صورت نیمه لاپاروسکوپی به رحم هر گیرنده جنین منتقل شد (۲۸ گیرنده گروه اسپرم اپیدیدیمی، ۲۲ گیرنده گروه اسپرم انزالی). آبتنی، ۴۴ روز پس از انتقال جنین به روش اولتراسونوگرافی در گیرنده‌ها تعیین شد. نتایج به دست آمده نشان داد که در بین گروه اسپرم اپیدیدیمی و گروه اسپرم انزالی از نظر شاخص‌های تکوین جنین در آزمایشگاه (میزان تسهیم: $83/0 \pm 1/7$ درصد در مقابل $71/9 \pm 3/27$ درصد؛ میزان بلاستوسیست $39/8 \pm 1/3$ درصد در مقابل $33/5 \pm 1/31$ درصد، به ترتیب) و نیز از نظر میزان آبتنی (50 درصد در مقابل $45/7$ درصد، به ترتیب)، بره‌زایی (25 درصد در مقابل $21/9$ درصد، به ترتیب) و سایر شاخص‌های بررسی شده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. از روش‌های استفاده شده در مطالعه حاضر می‌توان برای انتقال جنین‌های گوسفند در شرایط مزرعه استفاده کرد. همچنین بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان گفت اسپرم اپیدیدیمی در گوسفند از نظر قابلیت تکاملی تفاوتی با اسپرم انزالی ندارد.

کلمات کلیدی: لاپاروسکوپی، آبتنی، میزان بره‌زایی، اسپرم اپیدیدیمی، اسپرم انزالی

مقدمه

گوسفند به عنوان یکی از منابع اصلی تولید مواد پروتئینی در ایران، نقش اساسی در اقتصاد بسیاری از مناطق کشور دارد. از این رو صنعت پرورش گوسفند نقشی بنیادی در تأمین امنیت غذایی و اقتصادی کشور دارد. یکی

* نویسنده مسئول: ابراهیم احمدی، دانشیار پژوهشکده فناوری جنین دام، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

E-mail: eahmadi@sku.ac.ir



© 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/>).

توانایی باروری تخمک در فرآیند تولید آزمایشگاهی جنین و تولید جنین‌های سالم تا مرحله تولد را دارد (Songsasen et al, 1998).

با توجه به تأثیر انتقال جنین‌های آزمایشگاهی در تسریع فرآیند اصلاح ژنتیکی دام‌ها و حفظ پتانسیل ژنتیکی دام‌های پرارزش و نیز اهمیت به کارگیری اسپرم اپیدیدیمی، در مطالعه حاضر به منظور آزمودن امکان استفاده از اسپرم اپیدیدیمی در فرآیند تولید آزمایشگاهی جنین، اسپرم‌های استحصال شده از ناحیه دم اپیدیدیم بیضه قوچ‌های کشتار شده در مقایسه با اسپرم انزالی مورد مقایسه قرار گرفت. جنین‌های تولید شده به صورت تازه به رحم میش‌های گیرنده منتقل شده و نتایج آبستنی و تولد بره‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش کار

تخمندان‌های مورد استفاده در این پژوهش از میش‌های کشتار شده در کشتارگاه صنعتی جونقان استحصال شده و در محلول نرمال سالین حاوی آنتی‌بیوتیک (۲۰۰ واحد در میلی‌لیتر پنی‌سیلین و ۰/۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر استرپتومایسین) در دمای ۳۷-۳۰ درجه سانتی‌گراد به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه بافت‌های اضافی از تخمندان‌ها جدا شده و چند بار با آب ۳۷-۳۰ درجه سانتی‌گراد و چند بار هم با سرم فیزیولوژی حاوی آنتی‌بیوتیک در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد شستشو داده شده و سپس در سرم فیزیولوژی حاوی آنتی‌بیوتیک و در حمام آب گرم ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند.

آسپیره کردن فولیکول‌ها و استحصال تخمک‌ها در لوله کونیکال ۵۰ میلی‌لیتری حاوی محیط کشت با استفاده از ست تزریق پروانه‌ای ۲۱ متصل به پمپ خلاء انجام گردید. تمام فولیکول‌های قابل روئیت ۶-۲ میلی‌متری آسپیره شدند. محیط آسپیراسیون HEPES-buffered M199 حاوی ۱۰ درصد سرم گوساله جنینی (fetal bovine serum, FBS) بود. مایع آسپیره شده حدود ده دقیقه جهت رسوب ذرات بی‌حرکت گذاشته شد و پس از ۱۰ دقیقه

از مشکلات اساسی این صنعت در کشور ما عدم استفاده از فناوری‌های نوین به خصوص فناوری‌های تولید مثلی است. فناوری‌های تولید مثلی نظیر تلقیح مصنوعی، همزمان‌سازی سیکل تولید مثلی، تولید آزمایشگاهی جنین و انتقال جنین امروزه به صورت گسترده در صنعت دامپروری در دنیا مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد (Falchi et al, 2022). استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند سرعت بهبود ژنتیکی گله‌ها را افزایش داده و نقش اساسی در حفظ پتانسیل ژنتیکی دام-های پرارزش داشته باشد (Tonamo, 2015). همچنین این روش‌ها می‌توانند در حفاظت از تنوع ژنتیکی دام‌ها و نیز حفظ نژادهای بومی کشور نقش مؤثری ایفا کنند (Sharkey et al, 2001). پرورش گوسفند در کشور عمدتاً به صورت سنتی و با کم‌ترین استفاده از روش‌های نوین علمی انجام می‌شود. دلایل اصلی عدم بهره‌مندی از روش‌های علمی از یک طرف ناآگاهی دامداران از مزایای این فناوری‌ها و از طرف دیگر عدم تناسب عملی بسیاری از این روش‌ها با شرایط مزرعه و نبود نیروهای آموزش دیده با مهارت کافی است. تکنولوژی تولید آزمایشگاهی جنین در کنار تکنولوژی انتقال جنین در گونه‌های مختلف حیوانات اهلی به کار می‌رود و پتانسیل بالقوه فراوانی در افزایش بهره‌وری تولید و نیز افزایش سرعت اصلاح ژنتیکی گله‌ها ایفا می‌کند (Zhu et al, 2018). با توجه به قابلیت‌های این فناوری، در گوسفند نیز پژوهش‌های فراوانی برای کاربردی نمودن این فناوری‌ها در سراسر دنیا در حال انجام است.

اسپرم استحصال شده از ناحیه دم اپیدیدیم منبع بیولوژیک مهمی برای گامت‌های دام‌های دارای ارزش اصلاحی بالا و گونه‌های در معرض خطر انقراض است. در دام‌های نری که دارای ارزش اصلاحی بالا بوده، در معرض انقراض هستند و به دلیل آسیب‌دیدگی و یا مرگ ناگهانی و یا دلایل دیگر امکان اسپرم‌گیری از طریق انزال از آن‌ها میسر نباشد، استفاده از اسپرم اپیدیدیمی راه حل جایگزین است (Fickel et al, 2007). از اسپرم اپیدیدیمی می‌توان در تلقیح مصنوعی یا لقاح آزمایشگاهی استفاده کرد. گزارش‌ها نشان می‌دهد که اسپرم اپیدیدیمی موش

میکرولیتر هیستوپرپ ۵۰ درصد به آرامی به نحوی که با هیستوپرپ ۱۰۰ درصد مخلوط نگردد، بر روی آن تخلیه شد. پس از آن، ۲۰۰ میکرولیتر سوسپانسیون اسپرم ظرفیت‌پذیر شده اپیدیدیمی یا اسپرم انزالی، به آرامی بر روی دو غلظت ۱۰۰ و ۵۰ درصد هیستوپرپ تخلیه شد و میکروتیوب مذکور به مدت ۵ دقیقه در ۳۰۰g سانتریفیوژ شد. بعد از اتمام سانتریفیوژ مایع رویی دور ریخته شده و پلت کف به آرامی مخلوط شده تا یکنواخت شود. پس از آماده‌سازی اسپرم، تخمک‌ها به وسیله پیپت پاستور نازک شده از قطرات بلوغ به قطره‌های شستشو منتقل و پس از ۴ بار شستشو در این محیط کشت، در گروه‌های ده‌تایی با کم‌ترین میزان محیط شستشو به قطرات ۵۰ میکرولیتری محیط لقاح منتقل شدند. محیط شستشوی تخمک‌ها در این مرحله HEPE-SOF دارای ۴ میلی‌گرم BSA بود. سپس اسپرم آماده شده به میزان ۱ تا ۲ میلیون اسپرم به ازای هر میلی‌لیتر یا ۱۰۰۰۰-۵۰۰۰۰ اسپرم به ازای هر تخمک به قطرات حاوی تخمک اضافه شد. پس از اضافه کردن اسپرم، پتری‌دیش‌ها در انکوباتور ۳۹ درجه سانتی‌گراد، ۵ درصد CO₂ و دارای رطوبت حداکثر به مدت ۲۲-۲۴ ساعت قرار گرفتند، محیط لقاح F-TALP دارای ۶ میلی‌گرم در میلی‌لیتر BSA بود.

بعد از انجام IVF، جنین‌ها در داخل لوله حاوی محیط شستشو به مدت یک دقیقه ورتکس و زیگوت‌های احتمالی برهنه شده پس از چهار بار شستشو به قطره‌های ۲۰ میکرولیتری محیط کشت جنین منتقل شده و در شرایط دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد، ۵ درصد CO₂، ۷ درصد O₂ و رطوبت حداکثر گرمخانه‌گذاری شدند. محیط کشت جنین IVC-SOF بود. پس از ۴۸ ساعت، جنین‌هایی که تسهیم شده بودند به قطرات جدید محیط کشت جنین که دارای ۵ درصد سرم بودند منتقل شده و در شرایط قبل تا رسیدن به مرحله بلاستوسیت گرمخانه‌گذاری شدند. جنین‌ها در مرحله بلاستوسیت متسع ۶ روزه به رحم دام‌های گیرنده منتقل شدند.

برنامه استفاده شده برای همزمان‌سازی سیکل فحلی

رسوب ته لوله به وسیله پیپت پاستور کشیده و درون پتری دیش خط‌کشی شده تخلیه شد. پس از آن در زیر استریومیکروسکوپ تخمک‌های با کیفیت مطلوب (حداقل دارای ۳ لایه سلول کومولوس متراکم، سیتوپلاسم گرانوله یکنواخت و توزیع یکنواخت قطرات چربی در سیتوپلاسم) جدا شده و به قطرات محیط شستشو منتقل شدند. محیط شستشو HEPES-buffered M199 به همراه سرم بود.

تخمک‌ها پس از چهار بار شستشو به صورت تصادفی به قطرات ۵۰ میکرولیتری محیط کشت بلوغ انتقال داده شده (به هر قطره ۱۰ تخمک) و سپس در شرایط ۵ درصد CO₂ و رطوبت ۱۰۰ درصد و در دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۲-۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری شدند. محیط بلوغ Bicarbonate-buffered M199 حاوی ۱۰ درصد سرم و ۰/۰۵ واحد هورمون FSH به ازای هر میلی‌لیتر بود.

پس از اتمام زمان بلوغ آزمایشگاهی تخمک‌های بالغ شده (دارای اتساع مناسب سلول‌های کومولوس و عدم وجود نشانه‌های دژنراسیون در سلول‌های کومولوس و سیتوپلاسم تخمک) با استفاده از اسپرم اپیدیدیمی و یا اسپرم انزالی در آزمایشگاه تلقیح شدند. به منظور جداسازی اسپرم‌های اپیدیدیمی دارای تحرک بالا از گرادیان غلظت هیستوپرپ ۵۰ و ۱۰۰ درصد استفاده شد. استحصال اسپرم از ناحیه دم اپیدیدیم بیضه‌های منتقل شده به آزمایشگاه، با ایجاد برش در این ناحیه و جمع‌آوری مایع خارج شده در یک میکروتیوب انجام شد. برای انجام ظرفیت‌پذیری، ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون اسپرم اپیدیدیمی به ۱ میلی‌لیتر محیط کشت HEPES-TCM حاوی ۴ میلی‌گرم BSA در یک میکروتیوب ۱/۵ میلی‌لیتری اضافه شده و میکروتیوب در دمای اتاق به مدت ۱ ساعت نگهداری شد. اسپرم انزالی با استفاده از واژن مصنوعی از یک رأس قوچ با باروری مناسب اخذ و در دمای اتاق به آزمایشگاه منتقل شد. برای جداسازی اسپرم‌های متحرک از سوسپانسیون اسپرم، از سانتریفیوژ بر روی گرادیان هیستوپرپ استفاده شد. برای این منظور، ۴۵۰ میکرولیتر از هیستوپرپ ۱۰۰ درصد در یک میکروتیوب ۱/۵ میلی‌لیتری ریخته شد، سپس ۴۵۰

میش‌های گیرنده جنین (۳۸ رأس در گروه اسپرم اپیدیدیمی و ۳۲ رأس در گروه اسپرم انزالی) شامل استفاده از سیدر (EAZI-BREEDER ساخت شرکت Zoetis، کشور نیوزیلند) به مدت ۱۲ روز بود. در روز ۱۲ سیدرها خارج و هم‌زمان ۴۰۰ واحد بین‌المللی PMSG به صورت عضلانی تزریق شد. در مطالعه حاضر به دلیل در دسترس نبودن قوچ‌های فحل‌یاب، از انتقال جنین به روش زمان ثابت استفاده شد. نه روز پس از خروج سیدر برای انتقال لاپاروسکوپییک بلاستوسیست‌های ۶ روزه در نظر گرفته شد. در روز انتقال جنین، دو عدد بلاستوسیست در یک نی انجمادی ۰/۲۵ میلی‌لیتری استریل حاوی محیط کشت HEPES TCM دارای ۱۰ درصد FBS بارگذاری شده و به محل انتقال جنین منتقل می‌شد.

پرهیز غذایی، ۲۴ ساعت پیش از انجام لاپاروسکوپی در مورد میش‌های گیرنده اعمال شد و ۱۲ ساعت پیش از عمل جراحی به آن‌ها آب نیز داده نشد. برای اعمال آرامبخشی، ۳۰ دقیقه پیش از عمل، به هر میش گیرنده ۰/۰۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن زایلازین به صورت عضلانی تزریق شد. به منظور انجام انتقال رویان به روش نیمه لاپاروسکوپی دام به صورت خوابیده به پشت بر روی تخت جراحی مناسب مقید شد. سپس پشم ناحیه جلوی پستان تا ناف با استفاده از تیغ تراشیده شده و ناحیه با استفاده از الکل ۷۰ درصد و بتادین ضدعفونی شد. در همین زمان اکسی‌تتراسیکلین ۲۰ درصد (طولانی اثر) به میزان ۵ میلی‌لیتر (۱ گرم) به صورت عضلانی به هر دام گیرنده تزریق شد. سپس قسمت انتهایی بدن و پاها با زاویه ۴۵ درجه بالا آورده شد تا سر در نزدیک زمین قرار گیرد.

پس از آماده‌سازی میش، ابتدا بیحسی موضعی در ناحیه ایجاد سوراخ‌ها با تزریق ۵ میلی‌لیتر لیدوکائین ۲ درصد در سطح و عمق دیواره شکم اعمال شد. سپس، تروکار ضخیم، ۵-۷ سانتی‌متر جلوتر از پستان و در ۵ سانتی‌متری سمت چپ خط میانی دام با احتیاط به دیواره شکم فرو برده می‌شد. پس از اطمینان از ورود به محوطه شکمی، استیلت تیز تروکار خارج شده و لوله تروکار، چند سانتی‌متر

دیگر به داخل فرو برده می‌شد. با وصل کردن شلنگ تزریق گاز به تروکار، تا اتساع کامل محوطه شکمی به آن گاز تزریق می‌شد. سپس، تلسکوپ از طریق تروکار وارد شکم شده و محوطه شکمی مورد بررسی قرار می‌گرفت. پس از اطمینان از نبود روده‌ها در محل، قیچی دو سر تیز در سمت راست خط میانی و در نقطه قرینه ورود تروکار به صورت بسته و با احتیاط به دیواره شکم فرو برده شده و با باز کردن قیچی سوراخ ایجاد شده تا حداکثر ۲ سانتی‌متر بزرگ‌تر می‌شد. هم‌زمان با خارج کردن قیچی، پنس روده‌بند وارد شکم می‌شد. عامل جراحی با استفاده از پنس، احشای شکمی را جابجا می‌کرد تا رحم قابل مشاهده شود. پس از مشاهده رحم، تخمدان‌ها نیز مورد بررسی قرار می‌گرفت تا تخمدان دارای جسم زرد مشخص شود. پس از مشخص شدن تخمدان دارای جسم زرد، شاخ رحمی متناظر با آن با پنس روده‌بند گرفته شده و از دیواره شکم خارج می‌شد. شاخ رحمی خارج شده با استفاده از سرم فیزیولوژی حاوی یک گرم در ۵۰۰ میلی‌لیتر آنتی‌بیوتیک سفتریاکسون شسته می‌شد. سپس، بر روی خمیدگی بزرگ یک آنژیوکت شماره ۱۸ در لومن رحم کارگذاری و استیلت آن خارج می‌شد. نی انجمادی حاوی جنین‌ها به آنژیوکت متصل شده و انتهای دارای پودر پلی‌وینیل‌پیرولیدون و کتان آن با قیچی بریده می‌شد. با کمک یک سرنگ انسولین، محتویات نی انجمادی به داخل رحم منتقل شده و آنژیوکت از دیواره رحم خارج می‌شد. پس از انتقال جنین‌ها به شاخ رحم، شاخ با سرم دارای آنتی‌بیوتیک شسته شده و به داخل شکم باز گردانده می‌شد. وسایل از شکم دام خارج شده و نقاط سوراخ شده با اسپری اکسی‌تتراسیکلین پوشانده می‌شد. دام آزاد شده و به محل نگهداری بازگردانده می‌شد. در روز-های بعد، دام‌های دریافت‌کننده رویان از نظر نشانه‌های عفونت مورد بررسی قرار می‌گرفتند. تشخیص آبستنی در دام‌های گیرنده در روز ۵۰ پس از انتقال جنین با استفاده از سونوگرافی با پروب سکتور از روی دیواره شکم یا پروب واژینال از طریق واژن انجام شد.

آنالیز آماری داده‌های تولید جنین با استفاده از روش

تخمک در ۴ تکرار استفاده شد. نتایج تکوین آزمایشگاهی جنین در Figure 1 آورده شده است. همان‌گونه که مشخص است، در بین دو گروه در شاخص‌های تکوین جنینی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

در Table 1، نتایج حاصل از انتقال بلاستوسیت‌های روز ۶ به میس‌های گیرنده جنین آورده شده است. همان‌گونه که مشخص است از نظر آماری در شاخص‌های ارزیابی شده در بین دو گروه اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

آمارای t-student و نرم افزار IBM-SPSS نسخه ۲۲ انجام شده و داده‌ها به صورت "میانگین ± خطای استاندارد میانگین" نشان داده شد. داده‌های مربوط به آبستنی و زایش در میس‌های گیرنده با استفاده از روش آماری مربع کای مورد تحلیل قرار گرفت.

نتایج

برای تولید آزمایشگاهی جنین در گروه اسپرم اپیدیدیمی ۷۴۹ تخمک در ۶ تکرار و در گروه اسپرم انزالی ۵۴۰

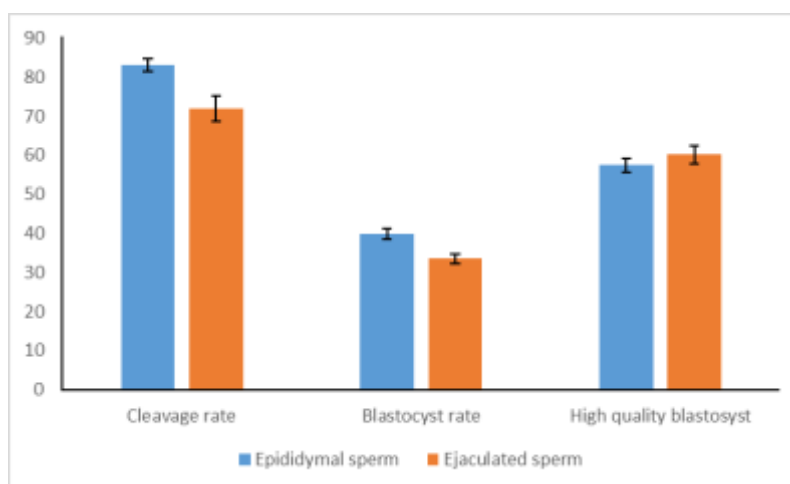


Figure 1: The results of in vitro development of embryos. Data are presented as mean±SEM.

Table 1: the results of the pregnancy and lambing of recipient ewes following the transfer of in vitro produced embryos

Groups	Recipient No.*	Replicate No.	Day-50 pregnant recipients n (%)	Abortion n (%) ^s	Stillbirth n (%) ^s	Live birth n (%)	Lambing rate % [#] (n)
Epididymal sperm	38	6	19 (50)	4 (21.1)	2 (10.5)	13 (68.4)	25 (19)
Ejaculated sperm	32	4	15 (45.7)	3 (20)	0	12 (80)	21.9 (14)

*two day-6 blastocysts were transferred to each recipient.

^sin proportion to the day-50 pregnant recipient ewes.

[#]number of live lambs divided by the number of transferred embryos.

بحث

انتقال جنین‌های تولید شده، انجام شد. نتایج نشان داد که جنین‌های حاصل از تلقیح تخمک‌ها با اسپرم اپیدیدیمی از نظر تشکیل و تکوین جنینی اختلافی با جنین‌های حاصل

مطالعه حاضر به منظور دستیابی به روش بهینه انتقال جنین در گوسفند و نیز ارزیابی امکان استفاده از اسپرم اپیدیدیمی در فرآیند تولید جنین و نتایج بالینی حاصل از

از اسپرم انزالی ندارند. همچنین، از نظر میزان آبستنی در گیرنده‌های جنین و نیز سایر شاخص‌های پس از انتقال جنین نیز اختلافی بین دو گروه مشاهده نشد. علاوه بر این، روش‌های آماده‌سازی گیرنده‌های جنین و نیز تکنیک انتقال جنین به صورت نیمه لاپاروسکوپی نیز به خوبی در این مطالعه بهینه‌سازی شده و نتایج قابل قبولی از آن به دست آمد.

استحصال اسپرم از ناحیه دم اپیدیدیم آخرین شانس بهره‌مندی از قابلیت ژنتیکی دام‌های نر ارزشمند پس از مرگ یا نژادها و گونه‌های در معرض انقراض است (Bergstein-Galan et al, 2018). همانند اسپرم‌های انزالی، این اسپرم‌ها را نیز می‌توان منجمد و برای مدت‌های طولانی‌تر نگهداری نمود (Ehling et al, 2006). البته قابلیت باروری این اسپرم‌ها می‌بایستی مورد سنجش قرار گیرد. در گزارش‌های متعدد نشان داده شده است که تلقیح مصنوعی می‌شود با اسپرم اپیدیدیمی منجر به ایجاد آبستنی و تولد بره‌های زنده با نرخ موفقیتی مشابه اسپرم انزالی می‌شود (Bergstein-Galan et al, 2017). همچنین، امکان استفاده از این نوع اسپرم در تلقیح تخمک‌ها در شرایط آزمایشگاهی مورد تایید قرار گرفته است (Ahmadi et al, 2018; Licea et al, 2022). با این حال، قابلیت تکوین جنین‌های آزمایشگاهی تولید شده با این نوع اسپرم متعاقب انتقال جنین و نیز میزان ایجاد آبستنی و بهره‌زایی حاصله تا پیش از این مطالعه، مورد بررسی قرار نگرفته بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که این جنین‌ها از نظر ایجاد آبستنی و سایر شاخص‌ها تفاوتی با جنین‌های آزمایشگاهی تولید شده به واسطه تلقیح با اسپرم انزالی ندارند. از این رو، اسپرم اپیدیدیمی را می‌توان با اطمینان در برنامه‌های حفاظت از گونه‌های در معرض خطر انقراض و نیز متعاقب مرگ دام‌های پرارزش مورد استفاده قرار داد.

افزایش میزان آبستنی با انتقال جنین‌ها در مرحله بلاستوسیست نسبت به انتقال جنین در مراحل پایین‌تر تکوینی در نشخوارکنندگان کوچک یک مسئله پذیرفته شده است (Menchaca et al, 2018). از این رو در مطالعه

حاضر، انتقال جنین‌ها در مرحله بلاستوسیست انجام شد. همچنین، مشخص شده است که انتقال ۲ جنین به هر میش گیرنده سبب افزایش ۱۰ درصدی نرخ آبستنی نسبت به انتقال یک جنین می‌شود ولی انتقال ۳ جنین به هر گیرنده سبب کاهش نرخ آبستنی می‌شود (Menchaca et al, 2018). به همین دلیل در این مطالعه، به هر گیرنده جنین ۲ عدد بلاستوسیست منتقل شد. علاوه بر این، هماهنگی سن جنین با مرحله زمانی سیکل فحلی دام گیرنده نیز در موفقیت فرآیند انتقال جنین اهمیت زیادی دارد (Larsson et al, 1991). کارگذاری وسایل آزاد کننده پروژسترون (سیدر یا اسفنج) در واژن دام‌های گیرنده به مدت ۱۰ تا ۱۴ روز و سپس تزریق ۳۰۰ تا ۵۰۰ واحد هورمون PMSG در زمان خروج وسیله آزاد کننده پروژسترون معمول‌ترین پروتکل همزمان‌سازی سیکل فحلی در گوسفند است (Cognié et al, 2004; Menchaca et al, 2018). در این پروتکل، تعیین زمان وقوع فحلی در دام گیرنده به منظور مشخص کردن زمان انتقال جنین‌ها انجام می‌شود. با استفاده از این پروتکل ۹۰ درصد فحلی‌ها و تخمک‌گذاری‌ها به ترتیب در ۳۰ تا ۶۰ ساعت پس از خروج وسیله رخ خواهد داد (Alejo Menchaca and Rubianes, 2004). در صورت عدم استفاده از قوچ فحل‌یاب، انتقال بلاستوسیست‌ها ۶ روزه (روز ۰ یعنی روز لقاح آزمایشگاهی) در ۸/۵ تا ۹ روز پس از خروج وسیله آزاد کننده پروژسترون انجام می‌شود (Menchaca et al, 2018). در مطالعه حاضر نیز این پروتکل مورد استفاده قرار گرفت و نتایج حاصله نیز قابل قبول بود.

انتقال جنین در گوسفند با توجه به خصوصیات آناتومیک این گونه، می‌بایستی به طریق جراحی انجام شود، بنابراین استفاده کاربردی و اقتصادی از فناوری‌های تولید و انتقال جنین در گوسفند نیازمند دستیابی به روشی کارآمدتر، سریع‌تر و با آسیب کم‌تر به دام است (King et al, 2022). اولین روش استفاده شده جهت انتقال جنین در نشخوارکنندگان کوچک، روش لاپاروتومی است. این روش با توجه به آسیب‌های وارده به دام، روش مناسبی

انتقال جنین و دستیابی به روش انتقال نیمه لاپاروسکوپیک، روش همزمان‌سازی سیکل فحلی میش‌های گیرنده جهت انتقال رویان، مراقبت‌های پیش و پس از عمل، از دستاورد-های اصلی این مطالعه هستند. از روش‌های استفاده شده در مطالعه حاضر می‌توان برای انتقال جنین‌های گوسفند در شرایط مزرعه استفاده کرد. همچنین بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان گفت اسپرم اپیدیدیمی در گوسفند از نظر قابلیت تکاملی تفاوتی با اسپرم انزالی ندارد.

برای انتقال جنین در گوسفند به صورت کاربردی نیست (Ishwar and Memon, 1996). از این رو انتقال به روش نیمه لاپاروسکوپیک به عنوان روش انتقال جنین در این مطالعه انتخاب شد. این روش در مطالعات دیگر به عنوان بهینه‌ترین روش انتقال رویان در نشخوارکنندگان سبک معرفی شده است (Selionova et al, 2023). با توجه به این که پیشینه‌چندانی در زمینه روش فوق در پژوهشکده و کشور موجود نبود، تمرکز نگارندگان بر دستیابی و بهینه‌سازی این روش انتقال جنین قرار گرفت. بهینه‌سازی روش

تشکر و قدردانی

نویسندگان از پژوهشکده فناوری جنین دام به دلیل پشتیبانی فنی از انجام این مطالعه تقدیر و تشکر می‌نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافی ندارند.

منابع مالی

این مطالعه با حمایت مالی و پشتیبانی مرکز علم و فناوری امنیت غذایی غدیر وابسته به دانشگاه جامع امام حسین (ع) انجام شد.

منابع

- Ahmadi, E., Shams-Esfandabadi, N., Nazari, H., Davoodian, N., & Kadivar, A. (2022). Ram epididymal sperm frozen in an extender containing ethylene glycol have higher post-thaw longevity and in vitro fertility. *Andrology*, 10(3), 604-613. doi:10.1111/andr.13137
- Bergstein-Galan, T., Weiss, R., Barbosa, T., Kozicki, L., & Bicudo, S. (2018). Viability of ovine spermatozoa collected from epididymides stored at 18°-25° C for 48 hours post mortem. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70, 1023-1. ۰۲۸
- Bergstein-Galan, T. G., Weiss, R. R., Bertol, M. A. F., Abreu, A. C. M. R., Busato, E., Kozicki, L. E., & Bicudo, S. D. (2017). Quality and fertility of frozen ovine spermatozoa from epididymides stored at room temperature (18–25 °C) for up to 48 h post mortem. *Theriogenology*, 96, 69-75.
- Cognié, Y., Poulin, N., Locatelli, Y., & Mermillod, P. (2004). State-of-the-art production, conservation and transfer of in-vitro-produced embryos in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*, 16(4), 437-445.
- Ehling, C., Rath, D., Struckmann, C., Frenzel, A., Schindler, L., & Niemann, H. (2006). Utilization of frozen-thawed epididymal ram semen to preserve genetic diversity in Scrapie susceptible sheep breeds. *Theriogenology*, 66(9), 2160-2164.
- Falchi, L., Ledda, S., & Zedda, M. T. (2022). Embryo biotechnologies in sheep: Achievements and new improvements. *Reproduction in Domestic Animals*, 57 Suppl 5(Suppl 5), 22-33. doi:10.1111/rda.14127
- Fickel, J., Wagener, A., & Ludwig, A. (2007). Semen cryopreservation and the conservation of endangered species. *European Journal of Wildlife Research*, 53, 81-89.
- Ishwar, A. K., & Memon, M. A. (1996). Embryo transfer in sheep and goats: a review. *Small Ruminant Research*, 19(1), 35-43.

- King, C., Osborn, D., & Grupen, C. (2022). Multiple ovulation and embryo transfer in sheep: Effects of embryo developmental stage and quality on viability in vivo under farm conditions. *Australian Veterinary Journal*, 100(9), 451-458.
- Larsson, B., Gustafsson, A., Nasholm, A., & Bjurström, L. (1991). A programme for oestrus synchronization and embryo transfer in sheep. *Reproduction in Domestic Animals*, 26(6), 301-308.
- Licea, M. G., Pichardo, J. E. H., Rodríguez, J. L., García-Contreras, A., Rosales, B. C., Palma-Irizarry, M., . . . Kjelland, M. E. (2018). 130 *In Vitro* Production of Hybrid Desert Bighorn × Domestic Sheep Embryos Using Frozen–Thawed Epididymal Semen from a Hunter-Harvested Ram. *Reproduction, Fertility and Development*, 30(1), 205-205.
- Menchaca, A., Barrera, N., dos Santos Neto, P., Cuadro, F., & Crispo, M. (2018). Advances and limitations of in vitro embryo production in sheep and goats. *Animal Reproduction (AR)*, 13(3), 273-278.
- Menchaca, A., & Rubianes, E. (2004). New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*, 16(4), 403-413.
- Selionova, M. I., Aibazov, M. M., & Zharkova, E. K. (2023). Cryopreservation and Transfer of Sheep Embryos Recovered at Different Stages of Development and Cryopreserved Using Different Techniques. *Animals*, 13(14), 2361.
- Sharkey, S., Callan, R. J., Mortimer, R., & Kimberling, C. (2001). Reproductive Techniques in Sheep. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 17(2), 435-455.
- Songsasen, N., Tong, J., & Leibo, S. (1998). (Birth of live mice derived by in vitro fertilization with spermatozoa retrieved up to twenty-four hours after death. *Journal of Experimental Zoology*, 280(2), 189-196.
- Tonamo, A. (2015). Review on Status of Animal Biotechnology and Options for Improving Animal Production in Developing Countries. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 5(19), 21-31.
- Zhu, J., Moawad, A. R., Wang, C. Y., Li, H. F., Ren, J. Y., & Dai, Y. F. (2018). Advances in in vitro production of sheep embryos. *Int J Vet Sci Med*, 6(Suppl), S15-s26.

Received: 24.10.2023

Accepted: 03.07.2024

تأثیر پودر میوه کهورک (*Prosopis farcta*) به عنوان افزودنی در خوراک بلدرچین ژاپنی بر میزان اسیدهای چرب عضلات و پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون

آرش امیدی^{۱*}، سعید نظیفی^۲ و سیدعلیرضا موسوی^۳

^۱ استاد گروه مدیریت بهداشت دام، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

^۲ استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

^۳ دانش‌آموخته دکتری حرفه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۱۹

چکیده

میوه کهورک به عنوان یک منبع غذایی با خواص بالقوه در بهبود سلامت و ترکیب اسیدهای چرب مورد توجه قرار گرفته است. هدف این مطالعه بررسی تأثیر میوه کهورک بر ترکیب اسیدهای چرب عضلات ران و پارامترهای بیوشیمیایی خون بلدرچین ژاپنی بود. تعداد ۷۸ قطعه بلدرچین ژاپنی ماده انتخاب و به ۶ گروه تقسیم شدند. هر گروه جیره‌های غذایی مختلفی شامل میوه کهورک به میزان ۲ و ۴ درصد و یا روغن به میزان ۰٫۵ درصد دریافت کردند. پس از ۳۰ روز، نمونه‌های خونی و بافتی اخذ و به آزمایشگاه ارسال شد. افزودن پودر میوه کهورک به جیره غذایی منجر به افزایش قابل توجهی در سطوح سرمی کلسترول تام، پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، اسید اوریک و کراتینین شد. گروهی که ۴ درصد میوه کهورک دریافت کردند، بیشترین سطح اسید پالمیتولئیک و کمترین سطح اسید آراشیدونیک را در عضله داشتند. همچنین، گروهی که میوه کهورک را همراه با روغن مصرف کردند، سطوح کمتری از کلسترول تام و سایر پارامترهای بیوشیمیایی نسبت به گروه‌های دیگر داشتند. در بافت قلب، کلیه و روده هیچ ضایعه پاتولوژیکی مشاهده نشد. میوه کهورک می‌تواند به بهبود ترکیب اسیدهای چرب عضلات بلدرچین ژاپنی کمک کند و ممکن است دارای فواید مرتبط با سلامت به ویژه در پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی باشد. با این حال، نیاز به تحقیقات بیشتر و بررسی تأثیرات جامع‌تر و طولانی‌مدت این ماده غذایی در بلدرچین ژاپنی و دیگر گونه‌ها وجود دارد.

کلمات کلیدی: اسیدهای چرب، بلدرچین، فاکتورهای بیوشیمی خون، گیاه کهورک

مقدمه

عنوان یک مدل که می‌تواند در بیماری‌های قلبی عروقی، ایمنی‌شناسی، اندوکرینی و تولید مثل مشابهت فیزیولوژیکی با برخی موارد انسانی داشته باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Tsudzuki, 2008; Shih et al, 1983; Ojerio et)

تحقیقات نشان داده است که افزایش سطح کلسترول خون با افزایش احتمال ایجاد تصلب شرایین ارتباط دارد. بلدرچین ژاپنی در تحقیقات مرتبط با چربی خون و تصلب شرایین یک مدل مناسب برای محققان است. این پرنده به

* نویسنده مسئول: آرش امیدی، استاد گروه مدیریت بهداشت دام، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

E-mail: aomidi@shirazu.ac.ir



© 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/>).

مواد و روش کار

میوه‌های گیاه کهورک (Figure 1) از حومه شهرستان شیراز جمع‌آوری و توسط گیاه‌شناس (کد هر بارיום ۱۹۵۲) تأیید شدند. میوه‌ها تمیز، شسته، خشک و آسیاب شدند تا به شکل پودری درآیند. تعداد ۷۸ قطعه بلدرچین ماده ژاپنی با سن ۱۶ هفته و متوسط وزن ۱۸۸ گرم، بعد از دو هفته سازگاری با محیط به صورت تصادفی به ۶ تیمار درمان و شاهد تقسیم شدند، از روغن آفتابگردان در این جیره‌ها استفاده شد. هر تیمار حداقل ۶ پرنده داشت که شامل یک تا چهار تکرار به شکل تصادفی بود. گروه‌ها بدین شرح بودند: گروه ۱: گروه شاهد، جیره پایه (T1)، گروه ۲: جیره پایه با روغن (T2)، گروه ۳: جیره پایه به اضافه ۲ درصد پودر کهورک و روغن (T3)، گروه ۴: جیره پایه به اضافه ۴ درصد پودر کهورک و روغن (T4)، گروه ۵: جیره پایه به اضافه ۲ درصد پودر کهورک (T5)، گروه ۶: جیره پایه به اضافه ۴ درصد پودر کهورک (T6). بلدرچین‌ها در روز اول شروع دوره وزن‌کشی شدند و به مدت ۳۰ روز در گروه‌های مربوطه جیره مربوط به خود را مطابق Table 1 دریافت کردند.



Figure 1: Prosopis Farcta Beans (PFB) Collected from the Outskirts of Shiraz City

(al, 1972). در عین حال، ضریب تبدیل پایین و جثه کوچک این پرنده، نگهداری آن را برای اهداف آزمایشی آسان‌تر کرده است (Alimardani et al, 2023). برای درک بیشتر از بیماری‌های قلبی عروقی، نیاز به انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه وجود دارد. گیاهان دارویی دارای ترکیبات طبیعی هستند که می‌توانند در پیش‌گیری و درمان بیماری‌های انسان مفید باشند. گروهی از ترکیبات گیاهی به نام فلاونوئیدها می‌توانند در بهبود عملکرد بافت اندوتلیال و کاهش استرس اکسیداتیو که عامل اصلی بروز بیماری‌های قلبی و عروقی است، نقش داشته باشند (Siti et al, 2015). گیاه کهورک در بخش‌هایی از جنوب ایران رشد می‌کند و در طب سنتی ایران و عراق برای درمان آنژین صدری و دیابت استفاده می‌شود. تحقیقات نشان داده است که گیاه کهورک دارای خواص ضد التهابی، آنتی‌اکسیدانی و محافظتی برای کبد است (Asadollahi et al, 2014; Ebrahimipour and Taghizadeh, Yadav et al, 2018; 2017). همچنین، مصرف پودر دانه میوه کهورک می‌تواند به کاهش سطح LDL کلسترول و افزایش سطح HDL کلسترول منجر شود (Asadollahi et al, 2010; Omidi et al, 2013). گیاه کهورک به عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی فعالیت‌های فیزیولوژیک متعددی دارد و در تحقیقات متعددی استفاده شده است (Banaei et al, 2024) تا به امروز اطلاعات کمی در رابطه با تغذیه بلدرچین ژاپنی با دانه‌های گیاه کهورک وجود دارد. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تغذیه با پودر میوه گیاه کهورک بر میزان اسیدهای چرب عضلات و برخی پارامترهای بیوشیمیایی خون در بلدرچین ژاپنی است.

Table 1: Composition of Basal Diet for Quails

	Amount (kg)	Energy (kcal/kg)	Protein (%)	Calcium (%)	Total phosphorus (%)	Available phosphorus (%)
Corn	75	3350	8.8	0.02	0.28	0.1
Soybean	24	2440	48.5	0.27	0.24	0.62
Oil*	0.3	8800	0	0	0	0
Calcium carbonate	0.7	0	0	38	0	0
Total	100	3124.5	18.24	0.34	0.36	0.13

*500 g of oil was added to the basal diet for groups 2, 3, and 4, which increased the diet's energy by 3160 kcal/kg.

بیوشیمیایی به وسیله دستگاه اتوآنالیزور آلفا کلاسیک (ساخت شرکت سنچس، ایران) اندازه‌گیری شدند. تفاوت پروتئین تام و آلبومین به عنوان گلوبولین محاسبه شد. VLDL کلسترول به اندازه یک پنجم غلظت تری‌گلیسرید محاسبه شد (Friedewald et al, 1972). نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS (Version 22.0, SPSS, Inc. Chicago, IL, USA) تحلیل شدند. داده‌ها به صورت میانگین \pm انحراف معیار (Mean \pm SD) بیان شدند. آنالیز آماری به روش ANOVA یک‌طرفه انجام گرفت. به دنبال آن آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه بین گروه‌ها استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمام آزمودنی‌ها $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج اندازه‌گیری مقدار تری‌گلیسرید، کلسترول و پروتئین‌های سرم در Table 2 آورده شده است. تغییرات کلسترول تام، LDL کلسترول، پروتئین تام، آلبومین و گلوبولین معنی‌دار بود. میزان کلسترول تام گروه ۶ به طور معنی‌داری از هر یک از گروه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ بیش‌تر بود ($P \leq 0.005$) و میزان کلسترول تام در گروه ۲ به طور معنی‌داری از همه گروه‌ها کم‌تر بود ($P \leq 0.001$). میزان LDL کلسترول در گروه‌های مختلف مقایسه شد (Figures 2). میزان LDL کلسترول در گروه ۵ به طور معنی‌داری از گروه ۱ ($P = 0.032$)، گروه ۲ ($P = 0.018$) و گروه ۶ ($P \leq 0.001$) بیش‌تر بود. مقدار پروتئین تام در گروه ۶ به طور معنی‌داری از گروه ۲ و ۴ بیش‌تر بود. همچنین مقدار پروتئین تام در

همه پرندگان در روز سی آزمایش بین ساعات ۸ و ۹ صبح وزن‌کشی شدند و پس از خون‌گیری، ذبح شدند. نمونه‌های خون در لوله‌های ساده به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شدند و سرم در دمای منفی ۸۰ درجه سانتی‌گراد تا زمان آزمایش نگهداری شد. نمونه‌هایی که همولیز داشتند حذف شدند. سپس، وزن لاشه، وزن کلیه، وزن سنگدان، وزن قلب و وزن روده‌ها اندازه‌گیری شد. در بافت ران بلدرچین برخی پارامترها شامل درصد چربی، درصد خاکستر، ماده خشک و درصد پروتئین در ماده خشک اندازه‌گیری شد. مقداری از توده ران بلدرچین برای اندازه‌گیری میزان اسیدهای چرب عضله در فریزر نگهداری شد. مقاطع بافتی از کبد و روده و کلیه و قلب تهیه شد و به آزمایشگاه پاتولوژی ارسال شد. از گاز کروماتوگرافی با آشکارساز FID برای تعیین میزان خلوص اسیدهای چرب و جداسازی اسیدهای چرب مختلف استفاده شد. از مقایسه زمان بازداری نمونه با اجزای معلوم با نمونه با اجزای مجهول به اجزای سازنده پی برده شد. با محاسبه سطح زیر نمودار پیک نمونه‌های استاندارد برحسب غلظت با مقایسه نمونه مجهول میزان غلظت نمونه مجهول محاسبه شد (Lerner and Trigg, 1983; Macdonald and Barsoukov, 2018). پارامترهای بیوشیمیایی خون شامل کلسترول تام، تری‌گلیسرید، HDL کلسترول، LDL کلسترول، پروتئین تام، آلبومین، اسید اوریک، کراتینین و فسفرغیرآلی با استفاده از کیت‌های تجاری پارس آزمون ساخت کشور ایران اندازه‌گیری شدند. پارامترهای

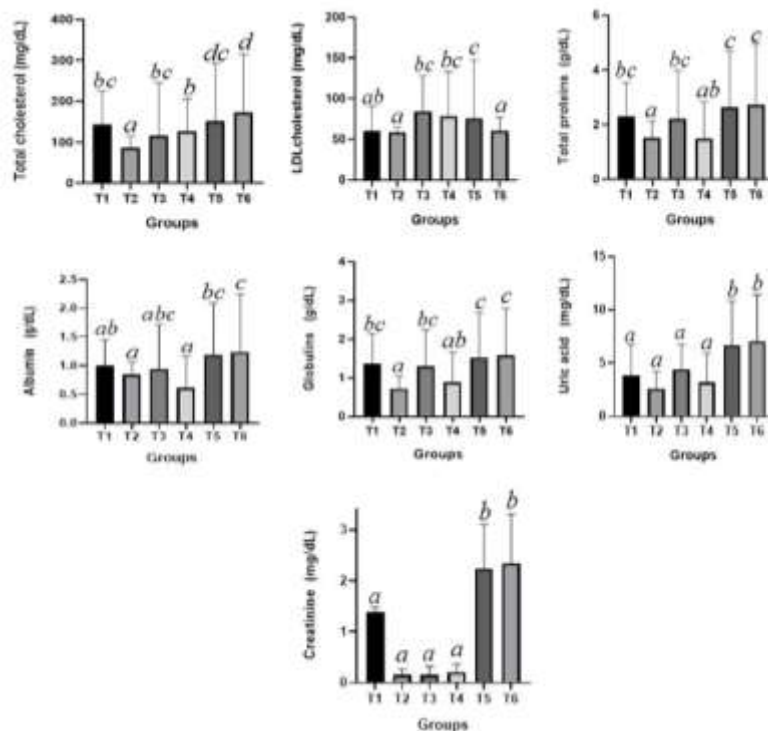
بود و میزان گلوبولین گروه ۲ به طور معنی داری از گروه ۵ کم تر بود. نتایج ارزیابی میزان اسید اوریک و کراتینین در Figures 2 نشان داده شده است. مقدار اسید اوریک و کراتینین در گروه های ۵ و ۶ با بقیه اختلاف معنی داری داشت.

گروه ۵ نیز از گروه ۲ و ۴ بیش تر بود ($P \leq 0.005$). مقدار آلبومین اندازه گیری شده در گروه ۶ به طور معنی داری از گروه ۱، ۲ و ۴ بیش تر بود. همچنین مقدار آلبومین گروه ۵ نیز از گروه ۲ و ۴ به شکل معنی داری بیش تر بود. میزان گلوبولین گروه ۶ از گروه ۲ و ۴ به طور معنی داری بیش تر

Table 2: Measurement Results of Cholesterol, Triglycerides, Blood Proteins, Uric Acid, Creatinine, and Inorganic Phosphorus in Quail Serum Samples (Mean \pm Standard Deviation)

Variable (unit)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	P value
Total cholesterol (mg/dL)	200.92 ± 84.43	106.67 \pm 66.28	208.00 \pm 24.43	182.42 \pm 71.52	251.76 \pm 53.20	273.90 \pm 72.65	≤ 0.001
Triglycerides (mg/dL)	279.20 \pm 373.03	141.07 ± 200.96	327.67 \pm 325.75	90.08 \pm 28.37	276.51 ± 125.32	440.06 \pm 670.83	NS
LDL cholesterol (mg/dL)	81.68 \pm 39.65	63.22 \pm 53.82	115.23 \pm 53.86	117.17 \pm 39.40	126.63 \pm 25.06	72.49 \pm 49.44	≤ 0.001
HDL cholesterol (mg/dL)	68.56 \pm 27.04	63.95 \pm 50.56	110.33 \pm 45.38	113.67 \pm 34.28	79.76 \pm 37.52	87.08 \pm 43.38	NS
VLDL cholesterol (mg/dL)	55.84 \pm 74.61	28.21 \pm 40.19	65.53 \pm 65.15	18.02 \pm 5.67	55.30 \pm 25.06	88.01 \pm 134.17	NS
Total protein (g/dL)	3.18 \pm 1.42	1.95 \pm 1.06	3.46 \pm 0.97	2.44 \pm 0.54	4.09 \pm 1.19	4.30 \pm 1.15	≤ 0.001
Albumin (g/dL)	1.32 \pm 0.68	1 \pm 0.69	1.49 \pm 0.40	1.00 \pm 0.22	1.83 \pm 0.55	1.95 \pm 0.53	≤ 0.001
Globulin (g/dL)	1.91 \pm 0.82	0.95 \pm 0.49	1.97 \pm 0.62	1.44 \pm 0.33	2.34 \pm 0.71	2.44 0.73	≤ 0.001
Uric acid (mg/dL)	5.90 \pm 1.87	3.75 \pm 1.41	6.07 \pm 2.72	5.14 \pm 1.27	9.62 \pm 3.71	10.14 \pm 3.93	≤ 0.001
Creatinine (mg/dL)	1.45 \pm 1.31	0.23 \pm 0.07	0.27 \pm 0.04	0.32 \pm 0.08	2.85 \pm 1.62	3.03 \pm 1.66	≤ 0.001
Inorganic phosphorus (mg/dL)	6.49 \pm 4.27	4.75 \pm 5.81	5.00 \pm 1.99	7.36 \pm 3.55	7.61 \pm 3.25	8.47 \pm 3.47	NS

T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB; NS: Not Statistically Significant



Figures 2: The comparison of different parameters (total cholesterol, LDL cholesterol, total proteins, albumin, globulins, uric acid, and creatinine) among different groups (T1-T6) with different diets containing different amounts of PFB and oil (T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% *Prosopis farcta* beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB.). In each figure, the different letters indicate significant differences among the groups at $P \leq 0.05$.

بودند، مشاهده شد. نتایج به دست آمده از ارزیابی اسیدهای چرب عضلات به شکل خلاصه در Table 5 آورده شده است. هیچ گونه ضایعه پاتولوژیکی در مقاطع تهیه شده از قلب، کلیه و روده‌ها در هیچ یک از گروه‌ها مشاهده نشد (Figure 3).

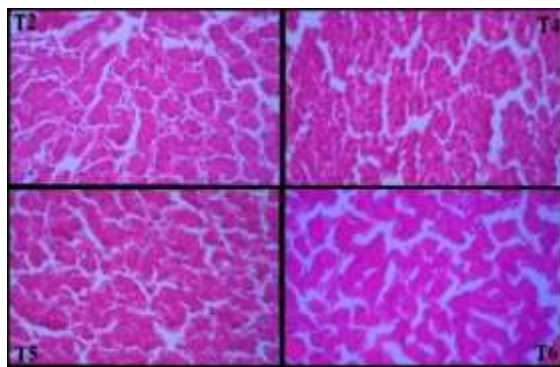


Figure 3: Liver sections from groups 2, 4, 5, and 6 under the light microscope (magnification 100×).

وزن بلدرچین‌ها در اولین روز پرورش و هم چنین روز سی اندازه‌گیری شد. مقدار تغییرات وزن در این بازه زمانی محاسبه شد. همچنین وزن لاشه پس از کشتار با و بدون اعما و احشا نیز اندازه‌گیری شد (Table 3). پس از کشتار و اخذ نمونه‌های سرمی، وزن لاشه، کلیه، سنگدان، قلب و روده‌ها نیز محاسبه شد (Table 4). چربی بافت ران بلدرچین‌ها در گروه‌های مختلف از ۱۴/۷ درصد در گروه شاهد تا ۲۰/۷ درصد در گروه ۲ که جیره پایه به اضافه روغن دریافت می‌کردند، متغیر بود. خاکستر بافت ران بلدرچین‌ها از ۴/۴ درصد در گروهی که ۲ درصد پودر کهورک دریافت کرده بودند تا ۵/۹ درصد در گروهی که ۴ درصد پودر کهورک دریافت کرده بودند، متغیر بود. پروتئین در بافت ران بلدرچین‌ها از ۲۰/۸۹ درصد در گروهی که جیره پایه با روغن دریافت کرده بودند تا ۲۳/۰۴ درصد در گروهی که ۴ درصد پودر کهورک دریافت کرده

Table 3: Quail Weights on the First Day, Thirtieth Day of Breeding, and After Slaughter (Mean ± Standard Deviation)

Variable (g)	Day 1 weight	Day 30 weight	Weight changes	Carcass weight 1	Carcass weight 2
T1	181.67±19.15	234.83±5.08	53.17±21.72	180.50±7.01	139.33±9.93
T2	190.83±21.08	208.83±18.61	18.00±26.19	156.17±17.42	123.00±12.10
T3	185.00±24.08	213.00±18.98	28.00±20.50	161.33±15.65	128.67±13.92
T4	190.00±13.78	232.50±9.97	42.50±21.90	175.33±11.72	142.17±10.83
T5	213.33±28.75	219.00±34.09	5.67±40.71	165.50±29.72	133.67±23.44
T6	169.17±27.28	207.83±23.40	38.67±39.12	158.17±19.68	116.50±16.45
P value	NS	NS	NS	NS	0.052

T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB; Carcass weight 1: Carcass with guts and viscera and Carcass weight 2: Carcass without guts and viscera; NS: Not Statistically Significant

Table 4: Kidney, Gizzard, Heart, and Intestine Weight of Quails (Mean ± Standard Deviation)

Variable (g)	Kidney weight	Gizzard weight	Heart weight	Intestine weight
T1	7.67±3.27	6.50±1.64	1.67±0.52	12.83±2.04
T2	4.67±0.82	5.33±0.82	1.50±0.55	9.50±1.64
T3	6.17±0.98	6.17±1.17	1.50±0.55	11.00±1.79
T4	5.67±0.52	6.33±0.82	1.83±0.41	11.83±1.47
T5	5.67±1.51	6.00±1.67	1.33±0.52	11.83±2.79
T6	5.67±1.51	5.50±1.05	1.50±0.55	12.83±2.14
P value	NS	NS	NS	0.068

T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB; NS: Not Statistically Significant

Table 5: Fatty Acid Content in Thigh Muscles of Quails (percentage)

Name	Carbon skeleton	T1	T2	T3	T4	T5	T6	P value
Myristic acid	14:0	0.38±0.01	0.59±0.10	1.15±1.12	0.46±0.04	0.58±0.08	0.78±0.30	NS
Palmitic acid	16:0	20.43±0.34	21.72±2.38	19.26±3.27	20.15±1.27	25.55±2.47	24.81±4.68	NS
Palmitoleic acid	16:1	4.44±0.00	6.11±0.62	4.56±2.65	5.02±1.85	3.85±1.56	9.96±0.75	0.051
Stearic acid	18:0	5.82±1.59	7.99±3.48	10.31±3.36	5.92±0.24	8.75±3.53	6.01±3.47	NS
Oleic acid	18:1	24.20±0.21	33.11±0.56	32.03±7.23	30.72±5.28	33.35±6.64	38.50±1.73	NS
Linoleic acid	18:2	34.46±0.87	23.74±0.71	23.89±3.73	30.52±8.82	20.47±9.38	16.26±5.30	NS
α Linolenic acid	18:3	0.64±0.25	0.32±0.21	0.48±0.15	0.25±0.22	1.22±0.53	1.08±0.57	NS
Arachidic acid	20:0	1.31±1.30	0.33±0.26	0.18±0.03	0.21±0.07	0.19±0.05	0.16±0.06	NS
Arachidonic acid	20:4	8.34±0.45	6.10±1.70	8.16±0.46	6.76±0.47	6.05±1.68	2.45±1.53	0.022

T1: basal diet; T2: basal diet with oil; T3: 2% Prosopis farcta beans (PFB) with oil; T4: 4% PFB with oil; T5: 2% PFB; T6: 4% PFB

بحث

کلسترول در خون می‌شود. از جمله این نوع چربی‌های غیر اشباع می‌توان از روغن دانه آفتابگردان نام برد که در این تحقیق همراه با دانه کهورک مصرف شده است (Kaneko et al, 2008). در ضمن، میزان چربی اندازه‌گیری شده در بافت ران در گروهی که روغن به تنهایی دریافت کرده بود از همه گروه‌ها بیش‌تر بود. میزان اسید اوریک اندازه‌گیری شده، در محدوده طبیعی اسید اوریک سایر پرندگان (۲ تا ۱۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) قرار داشت (Singh et al, 2008; Kaneko et al, 2008). محدوده طبیعی کراتینین گزارش شده در بیش‌تر پرندگان ۰/۵ تا ۱/۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر است (Campbell and Coles, 1986; Harrison and Harrison, 1986). مقدار کراتینین اندازه‌گیری شده در این تحقیق برای بیش‌تر گروه‌ها در محدوده طبیعی قرار داشت. اما گروه ۶ که ۴ درصد کهورک دریافت کرده بودن کراتینین بیش‌تری داشت. دریافت کهورک بدون روغن، میزان اسید اوریک و کراتینین را افزایش داد ولی وقتی با روغن مصرف شد، تأثیری روی میزان اسید اوریک و کراتینین نداشت. نکته مهم در اینجا این است که در مصرف کهورک، به تنهایی و یا همراه با روغن، هیچ آسیب پاتولوژیکی در بافت کلیه دیده نشده است و کلیه‌ها سالم بوده‌اند. دلایل احتمالی برای این موضوع که چرا دریافت کهورک به تنهایی و بدون روغن، میزان اسید اوریک و کراتینین را افزایش داده است می‌تواند مربوط به اثرات کهورک بر کاهش جریان خونی که به کلیه‌ها می‌رسد و نیز کاهش میزان فیلتراسیون گلوبولی باشد. در نتیجه، میزان خون کم‌تری توسط کلیه‌ها پاک‌سازی شده و میزان اسید اوریک و کراتینین خون افزایش می‌یابد. این در حالی است که کلیه‌ها سالم هستند و عملکردی طبیعی دارند و تنها به دلیل کاهش فیلتراسیون گلوبولی و بالطبع کاهش پاک‌سازی خون، میزان کراتینین و اسید اوریک خون افزایش یافته‌اند (Kaneko et al, 2008). دریافت کهورک همراه با روغن، تأثیری روی میزان اسید اوریک و کراتینین سرم خون نداشت. احتمالاً، این مسئله ناشی از تأثیر روغن

کلسترول اندازه‌گیری شده در همه گروه‌ها در محدوده طبیعی قرار داشت (Singh et al, 1998). اما گروه ۶ که میزان ۴ درصد کهورک دریافت کرده بود میزان کلسترول بیشتری داشت. غلظت پروتئین تام و آلبومین در محدوده غلظت پروتئین تام و آلبومین ماکیان بود (Ghahramani et al, 2024). مقدار پروتئین تام و آلبومین اندازه‌گیری شده در گروه‌های مختلف در محدوده گزارش شده در سایر مطالعات بود (Kaneko et al, 2008; Latimer, 2011; Thrall et al, 2012). غلظت گلوبولین اندازه‌گیری شده کم‌تر از مطالعات گذشته بود (Kaneko et al, 2008). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کهورک بر خلاف سایر گزارش‌های قبلی، موجب افزایش کلسترول تام در بلدرچین شده است (Abdel-Azeem et al, 2000; Omidi et al, 2013). احتمالاً دلیل نتایج متضاد به دست آمده در مورد کلسترول تام پس از مصرف گیاه کهورک مربوط به دوره کوتاه مصرف کهورک و شرایط متفاوت پرورش و تغذیه بلدرچین‌های مورد مطالعه و تفاوت گونه‌ای بوده است. آن چه در گزارش‌های دیگران در مورد اثرات کاهش دهنده کلسترول توسط کهورک آمده است مربوط به حیواناتی مانند موش و شترمرغ بوده است که از نظر گونه، شرایط تغذیه، دوره نگهداری و پرورش متفاوت هستند. در این مورد Thrall و همکاران (۲۰۲۲) بیان کرده‌اند که گونه پرنده و شرایط پرورش و تغذیه پرنده و این نکته که پرنده دانه خوار یا گوشت خوار باشد می‌تواند بر میزان کلسترول و لیوپروتئین‌های خون تأثیر معنی‌داری داشته باشد. کلسترول تام در گروه‌هایی که کهورک را همراه با روغن دریافت کرده بودند از گروه‌هایی که کهورک را به تنهایی دریافت کرده بودند، کم‌تر بود. احتمالاً، کم‌تر بودن میزان کلسترول تام، ناشی از تأثیر روغن مصرفی بوده است. زیرا روغن مورد استفاده، روغن آفتابگردان بوده که خود دارای خواص مفیدی در کاهش کلسترول خون است. بررسی‌های محققان نشان می‌دهد که جایگزین کردن چربی‌های اشباع شده با چربی‌های غیراشباع در جیره غذایی، سبب کاهش

پالمیتیک می‌تواند اثرات مضر اکسیدانی اسید پالمیتیک را کاهش دهد (Zadeh Hashem et al, 2016). در تحقیق حاضر تغییرات میزان اسید پالمیتیک بین گروه‌های مختلف معنی‌دار نبود. اسید پالمیتوئیک نیز اگر چه در بین گروه‌های مختلف معنی‌دار نبود اما تمایل به معنی‌دار شدن داشت و میزان آن در گروهی که ۴ درصد کهورک دریافت کردند به میزان قابل توجهی بیش‌تر از گروه شاهد بود (۹/۹۶ درصد در برابر ۴/۴۴ درصد). شاید بتوان این یافته را نشانه‌ای از اثرات مثبت کهورک در پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی، عروقی دانست. اسید آراشیدونیک یک اسید چرب امگا ۶ اشباع نشده است که از لحاظ ساختاری مربوط به اسید آراشیدیک اشباع شده است. اسید آراشیدونیک در فسفولیپیدهای غشای سلول‌های بدن وجود دارد و در مغز، عضلات و کبد به وفور یافت می‌شود. به ویژه عضله اسکلتی یک مکان فعال در احتباس اسید آراشیدونیک است، به عنوان یک پیام رسان ثانویه لیپیدی عمل می‌کند و یک واسطه التهابی است. اسید آراشیدونیک می‌تواند دو منشا داشته باشد: جیره غذایی یا سنتز درون‌زاد از یک ماده اولیه (به ویژه اسید لینوئیک)، که در اکثر جیره‌های غذایی به میزان زیادی وجود دارد. منابع غذایی مهم اسید آراشیدونیک برای انسان، تخم مرغ، گوشت و ماهی است. اسید آراشیدونیک به عنوان ماده اولیه برای ساخت آنزیم‌های سیکلوکسیژناز، لیپوکسیژناز و سیتوکروم P450 عمل می‌کند و در نهایت متابولیت‌های مختلف ایکوزانوئید را تولید می‌کند. این متابولیت‌ها در بسیاری از فرآیندهای پاتولوژیک از جمله ترومبوز، التهاب و سرکوب سیستم ایمنی نقش دارند. داروهایی برای ممانعت از سنتز ایکوزانوئید (آسپیرین، داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی، برخی از استروئیدها، مهارکننده‌های سیکلوکسیژناز-۲) و اثرات آن‌ها (آنتاگونیست گیرنده‌های لوکوترین) تولید شده‌اند و در برخی موارد به طور گسترده‌ای با اثربخشی خوب استفاده می‌شوند. واسطه‌های مشتق از اسید آراشیدونیک در بسیاری از آسیب‌ها دخیل هستند اسید آراشیدونیک یک تجمع‌کننده پلاکتی قوی

آفتابگردان بوده است که همراه با کهورک مصرف شده است. در این مورد پیشنهاد می‌شود آزمایش‌های بیش‌تری بر روی تأثیرات متقابل روغن آفتابگردان و کهورک انجام گیرد. از آنجا که هیچ‌گونه ضایعه پاتولوژیکی مشاهده نشد. بنابراین به نظر می‌رسد کهورک بر روی بافت کبد، قلب و کلیه و روده عوارض جانبی چشم‌گیری نداشته باشد. تغییرات وزن لاشه بدون اعما و احشا نزدیک به معنی‌داری بود ($P=0.052$). معمولاً افزودنی‌های گیاهی در مقدار کم یا مخلوط گیاهان دارویی اثری بر بازده و قسمت‌های مختلف لاشه ندارند (Jang et al, 2007). نتایج ارزیابی اسیدهای چرب عضلات نشان داد که میزان اسید پالمیتوئیک (۱۶:۱) بین گروه‌های مختلف تمایل به معنی‌دار شدن داشت ($P=0.051$). به نحوی که بیش‌ترین میزان اسید پالمیتوئیک در گروه ششم که کهورک به میزان ۴ درصد دریافت می‌کردند، مشاهده شد. میزان اسید آراشیدونیک (۲۰:۴) بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار داشت ($P=0.022$). به نحوی که بیش‌ترین میزان اسید آراشیدونیک در گروه شاهد مشاهده شد و کم‌ترین میزان اسید آراشیدونیک در گروهی که ۴ درصد کهورک دریافت کردند، دیده شد. اسیدهای چرب به اسیدهای چرب اشباع شده و اسیدهای چرب اشباع نشده طبقه‌بندی شده‌اند. اسید پالمیتیک به عنوان یک اسید چرب اشباع شده، یکی از منابع اصلی تولید انرژی در سلول‌های قلبی است (de Vries et al, 1997). تجمع اسید پالمیتیک در سلول‌های قلبی، سلول‌های β پانکراس و سلول‌های کبدی باعث سمیت در سلول‌های چربی (Lipototoxicity)، تجمع چربی در بافت‌های غیرچربی (Non-adipose tissues) مانند قلب و اختلال در عملکرد می‌شود. اثرات مفید اسید پالمیتوئیک بر قدرت آنتی‌اکسیدانی به خوبی اثبات شده است (Feng et al, 2003). اسید پالمیتوئیک یک اسید چرب مهم با خواص دارویی است که اثرات ضد ترومبوتیک دارد و می‌تواند به جلوگیری از سکتة قلبی کمک کند (Abraham et al, 1989). در تحقیقی بر روی موش‌های صحرایی مشاهده شد که تجویز همزمان اسید پالمیتوئیک و اسید

اسید چرب اندازه‌گیری شده، میزان اسید پالمیتولئیک بین گروه‌های مختلف تمایل به معنی‌دار شدن داشت. بیش‌ترین میزان اسید پالمیتولئیک در گروه ششم که کهورک به میزان ۴ درصد دریافت می‌کردند، مشاهده شد. اثرات مشاهده شده را می‌توان به دلیل اثرات کهورک در پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی، عروقی دانست. اگر چه نیاز به تحقیقات بیش‌تر و گسترده‌تری برای بررسی مکانیسم عملکرد و تعیین دوز و مدت زمان استفاده درمانی از پودر میوه کهورک وجود دارد.

است که باعث التهاب شده و سرکوب‌کننده سیستم ایمنی است (Calder, 2007). در تحقیق حاضر بیش‌ترین میزان اسید آراشیدونیک در گروه شاهد مشاهده شد و کم‌ترین میزان اسید آراشیدونیک در گروهی که ۴ درصد کهورک دریافت کرده بودند، دیده شد ($P=0.02$). این بدان معناست که کهورک به میزان ۴ درصد توانسته است میزان اسید آراشیدونیک را از ۸/۳۵ درصد به ۲/۴۵ درصد کاهش دهد، می‌توان این یافته را هم نشانه مثبتی از اثرات کهورک در پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی، عروقی دانست. در بین ۹

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شیراز برای تأیید و حمایت مالی انجام این پژوهش تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

تعارض منافع

تعارض منافی در این مطالعه وجود نداشت.

منابع مالی

منابع مالی این پژوهش توسط معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز تأمین گردیده است.

منابع

- Abdel-Azeem, F., El-Hommosany, Y. M., & Nematallah, G. M. (2000). Effect of citric acid in diets with different starch and fiber levels on productive performance and some physiological traits of growing rabbits. *Egyptian Journal of Rabbit Science*, 10(1), 121-145.
- Abraham, R., Riemersma, R. A., Wood, D., Elton, R., & Oliver, M. F. (1989). Adipose fatty acid composition and the risk of serious ventricular arrhythmias in acute myocardial infarction. *The American Journal of Cardiology*, 63(5), 269-272.
- Alimardani, R., Raji, A. R., & Zarghi, H. (2023). Effects of delayed access to feed on growth performance, yolk absorption and gastrointestinal tract histological changes of neonate Japanese quail. *Iranian Veterinary Journal*, 19(3), 5-13.
- Asadollahi, A., Sarir, H., Omidi, A., & Torbati, M. B. M. (2014). Hepatoprotective potential of prosopis farcta beans extracts against acetaminophen-induced hepatotoxicity in wister rats. *International Journal of Preventive Medicine*, 5(10), 1281.
- Asadollahi, K., Abassi, N., Afshar, N., Alipour, M., & Asadollahi, P. (2010). Investigation of the effects of Prosopis farcta plant extract on rats aorta. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(2), 142-147.
- Banaei, A., Ranjbar, R., Khaksary Mahabady, M., Tabandeh, M. R., & Jamshidian, J. (2024). The effect of Prosopis Farcta extract on teratogenic effects of valproic acid and expression of BMP4 and Runx2 in skeletal system of rat embryo. *Iranian Veterinary Journal*, 20(1), 24-34.
- Calder, P. C. (2007). Dietary arachidonic acid: harmful, harmless or helpful?. *British Journal of Nutrition*, 98(3), 451-453.
- Campbell, T., & Coles, E. (1986). Avian clinical pathology. *Veterinary Clinical Pathology*, 4, 178-207.

- de Vries, J. E., Vork, M. M., Roemen, T. H., de Jong, Y. F., Cleutjens, J. P., Van der Vusse, G. J., & Van Bilsen, M. (1997). Saturated but not mono-unsaturated fatty acids induce apoptotic cell death in neonatal rat ventricular myocytes. *Journal of Lipid Research*, 38(7), 1384-1394.
- Ebrahimipour, H., & Taghizadeh, Z. (2017). Phytochemical investigations and antioxidant activity of *Prosopis farcta* from South Khorasan. *Research Journal of Pharmacognosy*, 4(Supplement), 128-128
- Feng, B., Yao, P. M., Li, Y., Devlin, C. M., Zhang, D., Harding, H. P., & Marks, A. R. (2003). The endoplasmic reticulum is the site of cholesterol-induced cytotoxicity in macrophages. *Nature Cell Biology*, 5(9), 781-792.
- Friedewald, W. T., Levy, R. I., & Fredrickson, D. S. (1972). Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18(6), 499-502. doi:10.1093/clinchem/18.6.499
- Ghahramani, Z., Mosleh, N., Shomali, T., Nazifi, S., & Khodakaram-Tafti, A. (2024). A study on selected responses and immune structures of broiler chickens with experimental colibacillosis with or without florfenicol administration. *BMC Veterinary Research*, 20(1), 371.
- Jang, I., Ko, Y., Kang, S., & Lee, C. (2007). Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 134(3-4), 304-315 .
- Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*: Elsevier Science.
- Latimer, K. S. (2011). *Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology*: Wiley.
- Macdonald, J. R., & Barsoukov, E. (Eds.). (2018). *Impedance spectroscopy: theory, experiment, and applications*. John Wiley & Sons.
- Ojerio, A. D., Pucak, G. J., Clarkson, T. B., & Bullock, B. C. (1972). Diet-induced atherosclerosis and myocardial infarction in Japanese quail. *Laboratory Animal Science*, 22(1), 33-39.
- Omidi, A., Ansari nik, H., & Ghazaghi, M. (2013). *Prosopis farcta* beans increase HDL cholesterol and decrease LDL cholesterol in ostriches (*Struthio camelus*). *Tropical Animal Health and Production*, 45, 431-434.
- Shih, J. C., Pullman, E., & Kao, K. (1983). Genetic selection, general characterization, and histology of atherosclerosis-susceptible and-resistant Japanese quail. *Atherosclerosis*, 49(1), 41-53 .
- Singh, B., Hussain, K., & Singh, D. (1998). Studies on certain blood parameters in guinea fowl. *Indian Journal of Poultry Science*, 33(2), 202-206 .
- Siti, H. N., Kamisah, Y., & Kamsiah, J. J. V. P. (2015). The role of oxidative stress, antioxidants and vascular inflammation in cardiovascular disease (a review). *Vascular Pharmacology*, 71, 40-56.
- Thrall, M. A., Weiser, G., Allison, R. W., & Campbell, T. W. (2012). *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*: Wiley.
- Lerner, R. G., & Trigg, G. L. (Eds.). (1983). *Concise encyclopedia of solid state physics*. Addison-Wesley Longman.
- Thrall, M.A., Weiser, G., Allison, R.W., Campbell, T.W. (2022) *Veterinary Hematology, Clinical Chemistry, and Cytology*, 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc
- Tsudzuki, M. (2008). Mutations of Japanese quail (*Coturnix japonica*) and recent advances of molecular genetics for this species. *The Journal of Poultry Science*, 45(3), 159-179 .
- Yadav, E., Singh, D., Yadav, P., & Verma, A. (2018). Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Prosopis cineraria* based phenolic rich ointment in wound healing. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 108, 1572-1583.
- Zadeh Hashem, E., Khodadadi, M., Asadi, F., Koohi, M. K., Eslami, M., Hasani-Dizaj, S., & Taleb Zadeh, R. (2016). The Antioxidant Activity of Palmitoleic Acid on the Oxidative Stress Parameters of Palmitic Acid in Adult Rat Cardiomyocytes. *Annals of Military and Health Sciences Research*, 14(3).

Received: 09.06.2023

Accepted: 22.04.2024

ارزیابی اثر نانوکروم و کروم بر اسیدهای چرب غیر استریفیه، بتا هیدروکسی بوتیریک اسید و گلوکز خون گاوهای پرتولید هلشتاین

علی بهمنی قایدی^۱، افشین جعفری دهکردی^{۲*}، عبدالناصر محبی^۲ و محمدرضا اصلانی^۳

^۱ دانشجوی دکترای تخصصی بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

^۲ دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

^۳ استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۲۹

چکیده

کروم، به عنوان یک عنصر کمیاب ضروری، نقش حیاتی در تنظیم متابولیسم گلوکز و بهبود عملکرد دام، به ویژه گاوهای شیری، ایفا می‌کند. تعادل منفی انرژی و اختلال در متابولیسم گلوکز چالش عمده در صنعت گاو‌داری است که به طور مستقیم بر سلامت و تولید شیر گاو تأثیر می‌گذارد. هدف از این مطالعه، بررسی اثرات نانوکروم و کروم در بهبود وضعیت متابولیسم گاوهای شیری و افزایش بهره‌وری تولید است. تعداد ۳۶ رأس گاو شیری هلشتاین پرتولید انتخاب شدند. گاوها به طور تصادفی به سه گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند: گروه کنترل، گروه نانوکروم و کروم که به ترتیب ۰/۱ میلی‌گرم نانوکروم پیکولینات و ۰/۱ میلی‌گرم کروم پیکولینات به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی بدن به صورت خوراکی به مدت ۳ هفته دریافت کردند. نمونه‌های خون از ورید و داج در روزهای صفر (قبل از شروع آزمایش)، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ از تمامی گاوها جهت اندازه‌گیری اسیدهای چرب غیر استریفیه (NEFA [Non-esterified fatty acids])، بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (BHBA [β -Hydroxybutyric acid]) و گلوکز اخذ شد. در هر دو گروه دریافت‌کننده کروم و نانو کروم، سطح گلوکز خون در روزهای ۲۱ و ۲۸ به طور قابل توجهی کمتر از گروه کنترل بود. میزان NEFA در گروه نانوکروم در مقایسه با گروه کنترل در روزهای ۲۱ و ۲۸، کاهش معنی‌دار را نشان داد. در مقایسه با گروه کنترل در روزهای ۱۴، ۲۱ و ۲۸ کاهش معنی‌دار BHBA در گروه‌های دریافت‌کننده کروم و نانوکروم مشاهده گردید. همچنین، بین گروه‌های کروم و نانوکروم در روزهای ۲۱ و ۲۸ تفاوت معنی‌داری در سطح BHBA مشاهده گردید. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از مکمل‌های کروم، به ویژه نانو کروم، می‌تواند به عنوان ابزاری مؤثر برای بهبود سلامت و عملکرد دام‌ها مورد استفاده قرار گیرد. با انجام مطالعات بیشتر و گسترده‌تر، می‌توان از این یافته‌ها برای توسعه استراتژی‌های تغذیه‌ای بهتر و افزایش بهره‌وری در صنعت دامداری استفاده کرد.

کلمات کلیدی: کروم، نانوکروم، گاو، گلوکز، بتا هیدروکسی بوتیریک اسید، اسیدهای چرب غیر استریفیه

مقدمه

بالا، مستعد ابتلا به بیماری‌های مختلف، به ویژه بیماری‌های مرتبط با تعادل منفی انرژی و اختلال در متابولیسم کربوهیدرات‌ها هستند. بیماری‌های مرتبط با تعادل منفی

گاوهای شیری پرتولید به دلیل تولید بالای شیر، نقش مهمی در اقتصاد کشاورزی ایفا می‌کنند. با این حال، این گاوها به دلیل فشارهای فیزیولوژیکی ناشی از تولید شیر

* نویسنده مسئول: افشین جعفری دهکردی، دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

E-mail: jafari-a@sku.ac.ir



© 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/>).

کروم، به عنوان یک عنصر کمیاب ضروری، نقش حیاتی در تنظیم متابولیسم گلوکز و بهبود عملکرد دام، به ویژه گاوهای شیری، ایفا می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که کروم می‌تواند به بهبود رشد، تولیدمثل و مقاومت در برابر استرس در دام‌ها کمک کند. تعادل منفی انرژی و اختلال در متابولیسم گلوکز چالش عمده در صنعت گاو‌داری است که به طور مستقیم بر سلامت و تولید شیر گاو تأثیر می‌گذارد. این مشکلات به ویژه در دوره انتقال شدت می‌یابند. کروم همچنین می‌تواند به افزایش تولید شیر، بهبود کیفیت شیر و کاهش وقوع بیماری‌های متابولیکی در گاوهای شیری کمک کند. این تأثیر به دلیل بهبود استفاده از مواد مغذی، کاهش استرس و بهبود عملکرد تولیدمثلی است. کروم در طبیعت به صورت‌های مختلفی یافت می‌شود، اما فرم سه ظرفیتی (Cr^{+3}) آن به عنوان ایمن‌ترین و قابل جذب‌ترین فرم برای موجودات زنده شناخته شده است. در سال‌های اخیر، استفاده از نانوذرات کروم نیز مورد توجه قرار گرفته است. نانوذرات کروم به دلیل سطح تماس بالا و خواص فیزیکوشیمیایی منحصر به فرد، ممکن است جذب و زیست‌فراهمی بالاتری نسبت به کروم آلی داشته باشند (Mousavi et al, 2019; Panda et al, 2022).

هدف اصلی این مطالعه، بررسی اثرات نانوکروم و کروم در بهبود وضعیت متابولیکی گاوهای شیری و افزایش بهره‌وری تولید است. با درک بهتر تأثیر این عناصر بر شاخص‌های بیوشیمیایی کلیدی، می‌توان از آن‌ها به عنوان یک ابزار مدیریتی برای بهبود سلامت و عملکرد گاوهای شیری استفاده کرد.

مواد و روش کار

در این پژوهش، فرآیند تولید نانوذرات کروم به روش اولتراسونیک مورد بررسی قرار گرفت. مقدار مشخصی از پودر کروم با استفاده از ترازو وزن شده و به ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. سپس، مخلوط به مدت ۳۰ دقیقه با استفاده از همزن مغناطیسی همگن شد. آب مقطر به عنوان حلال استفاده شد تا امکان تشکیل امولسیون پایدار و

انرژی و اختلال در متابولیسم کربوهیدرات‌ها نه تنها باعث کاهش تولید شیر و مرگ و میر دام می‌شوند، بلکه هزینه‌های درمانی قابل توجهی نیز به دامداران تحمیل می‌کنند. تعادل انرژی و بهبود روند متابولیسم کربوهیدرات‌ها در گاوهای شیری تأثیر مستقیمی بر اقتصاد گله دارد. کاهش تولید شیر، افزایش هزینه‌های درمان، افزایش تلفات و کاهش کیفیت شیر، همگی به کاهش سودآوری گله منجر می‌شوند (Davis and Collier, 1985). پیش‌گیری از بیماری‌های مرتبط با تعادل منفی انرژی در گاوهای شیری پرتولید، یک ضرورت اقتصادی است. با اتخاذ اقدامات پیش‌گیرانه مناسب، می‌توان سلامت گله را بهبود بخشید، تولید شیر را افزایش داد و در نهایت به افزایش سودآوری گله کمک کرد (Stofkova, 2009). شیردهی، مکانیسم‌های هموستازی نشخوارکنندگان را به چالش می‌کشد، به ویژه آن‌که تعادل انرژی را هم باید کنترل کنند. میزان تولید شیر در غدد پستانی با بالانس انرژی به طور مستقیم مرتبط است. در گاوهای شیری برون ده قلب در دوران بارداری و شیردهی در مقایسه با دوره خشک افزایش می‌یابد، که احتمالاً به دلیل افزایش نیاز به تأمین انرژی برای تولید شیر و رشد جنین و همچنین همراه با بیماری‌های مرتبط با بالانس منفی انرژی و اختلال در متابولیسم گلوکز است (Zarifi et al, 2012). رژیم غذایی اکثر گاوهای شیری در زمان زایمان به شدت تغییر می‌کند و از رژیم غذایی عمدتاً مبتنی بر علوفه به رژیم غذایی غنی از کنسانتره تبدیل می‌شود. تولید شیر پس از زایمان و سازگاری‌های تغذیه‌ای لازم، یک وضعیت فیزیولوژیکی تعادل منفی انرژی را القا می‌کند. در سال‌های اخیر، انتخاب ژنتیکی و بهبود تغذیه، تولید شیر را در گاوها افزایش داده است. با این حال، افزایش تولید شیر در بسیاری از کشورها با کاهش باروری همراه بوده است (Stofkova, 2009). شرایط فیزیولوژیکی مرتبط با تأمین ناکافی انرژی، گاوهای شیری را مستعد ابتلا به بیماری‌های متابولیکی و میکروبی مانند تب شیر، اندومتريت، کتوز، جابجایی شیردان و جفت ماندگی می‌کند (Drackley, 1999).

ذرات (دستگاه دینامیک لایت اسکترینگ و میکروسکوپ الکترونی) تعیین شد.

۵- بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نانوذرات با استفاده از پراش پرتو ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی (FE-SEM).

XRD: این روش برای تعیین ساختار کریستالی، اندازه کریستالیت‌ها و فازهای موجود در نانوذرات استفاده می‌شود. با تابش پرتو ایکس به نمونه، الگوی پراش حاصل می‌شود که حاوی اطلاعات دقیقی در مورد ساختار اتمی نمونه است. در این روش هر چه پیک تیز تر و ارتفاع آن بلند تر باشد نشان دهنده آن است که ترکیب تقارن بیشتری دارد و اگر پیک‌های پهن با ارتفاع کوتاه وجود داشته باشند نشان دهنده تقارن کم تر ترکیب می‌باشد (Figure 1).

FE-SEM: این روش برای مشاهده مورفولوژی سطح نانوذرات، اندازه ذرات و توزیع اندازه ذرات استفاده می‌شود. با استفاده از پرتو الکترونی، تصاویر سه بعدی با وضوح بالا از سطح نمونه تهیه می‌شود (Figure 2).

یکنواخت فراهم شود. مراحل سنتز نانوکروم به ترتیب عبارت بود از:

۱- هموژناسیون: محلول حاصل به مدت ۶۰ دقیقه با استفاده از هموژنایزر با سرعت بالا همگن شد تا ذرات کروم به اندازه‌های کوچک تر شکسته شوند و توزیع اندازه ذرات یکنواخت تر شود.

۲- سونیکاسیون: محلول همگن شده به مدت ۲۰ دقیقه تحت تابش امواج فراصوت قرار گرفت. امواج فراصوت باعث ایجاد حباب‌های کاویتاسیون شده و در نتیجه، ذرات کروم به اندازه نانومتر شکسته شدند.

۳- سانتریفیوژ و خشک کردن: محلول حاوی نانوذرات کروم به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس، رسوب حاصل به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق خشک شد.

۴- اندازه‌گیری اندازه ذرات: اندازه و توزیع اندازه ذرات نانوکروم سنتز شده با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری اندازه

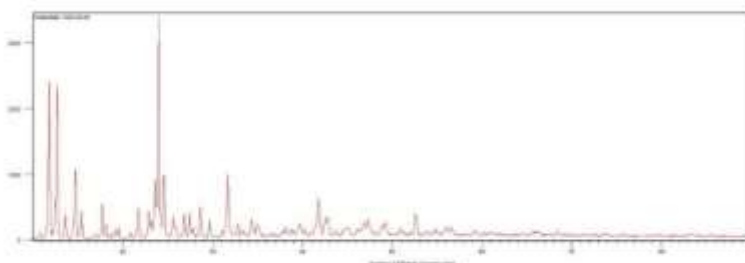


Figure 1: Results of XRD (X-ray diffraction) analysis for chromium nanoparticles, X-ray diffraction pattern of nanoparticles

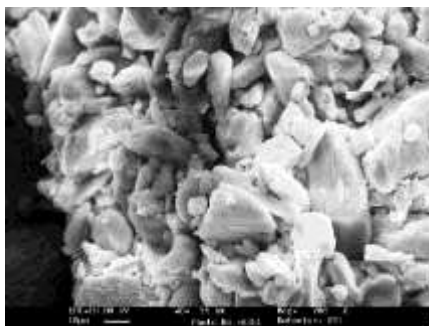


Figure 2: FE-SEM micrograph of chromium nanoparticle synthesized

حساسیت آن برای NEFA و BHBA به ترتیب برابر با ۰/۰۷۲ و ۰/۱۰۰ میلی مول در لیتر بود، با دستگاه اتوالایزر (BT1500، ایتالیا) اندازه گیری شد. در نهایت برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار SPSS استفاده شد. برای مقایسه گروه ها و نیز مقایسه تغییرات فراسنجه های مورد نظر در طول زمان از آزمون آنالیز واریانس استفاده گردید. سطح معنی داری $P \leq 0.05$ به عنوان معیار معنی دار بودن از لحاظ آماری در نظر گرفته شد.

نتایج

سطح گلوکز خون در گروه کنترل روند افزایشی داشت به طوری که در روزهای ۲۱ و ۲۸ این افزایش معنی دار ($P < 0.05$) بود. در مقابل، میزان گلوکز خون در گروه دریافت کننده مکمل کروم تغییرات قابل توجهی نداشت و روند ثابتی را طی کرد. در گروه دریافت کننده نانوذرات کروم، کاهش معنی داری در سطح گلوکز خون در روز ۲۸ نسبت به روز صفر مشاهده شد ($P < 0.05$). همچنین، در هر دو گروه دریافت کننده کروم و نانوذرات کروم، سطح گلوکز خون در روزهای ۲۱ و ۲۸ به طور قابل توجهی کمتر از گروه کنترل بود (Table 1).

با مراجعه به یکی از گاو داری های صنعتی از گاوهای پرتولید هلشتاین فاقد هرگونه بیماری که در یک بهار بند بسر می بردند و از نظر شکم زایش، نمره بدنی، روزهای شیردهی (روز شیر دهی 3.4 ± 3) و جیره غذایی در شرایط یکسان بودند، ۳۶ رأس گاو انتخاب می شود. مبنای انتخاب گاو پرتولید میزان تولید شیر در یک دوره شیردهی ۳۰۵ روزه که برابر با ۱۰۶۰۰ کیلوگرم شیر است، در نظر گرفته شد. گاوها به طور تصادفی به سه گروه ۱۲ تایی که شامل گروه کنترل، گروه دریافت کننده نانوکروم به میزان ۰/۱ میلی گرم نانوکروم پیکولینات به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی بدن خوراکی به مدت سه هفته و گروه دریافت کننده کروم به میزان ۰/۱ میلی گرم کروم پیکولینات به ازای هر کیلوگرم وزن متابولیکی بدن (کیلوگرم وزن بدن به توان ۰/۷۵) خوراکی به مدت سه هفته تقسیم شدند (Mirzaei et al, 2011). نمونه های خون از ورید وداج در روزهای صفر (قبل از شروع آزمایش)، ۷، ۱۴ و ۲۱ و ۲۸ از تمامی گاوها اخذ شد. سپس، غلظت اسیدهای چرب غیر استریفیه (NEFA)، بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (BHBA) و گلوکز در سرم خون اندازه گیری شد. گلوکز با استفاده از کیت های تجاری شرکت بایورکس فارس، شیراز، ایران تعیین شد. غلظت NEFA و BHBA با استفاده از کیت های تجاری شرکت راندوکس انگلستان که

Table 1: Blood glucose level in the different groups (Mean±SEM)

	Glucose (mg/dl)				
	Day0	7 th	14 th	21 th	28 th
Control	54.11±1.05	56.2±1.52	57.72±2.68	66.77±1.26a	65.9±2.61a
Chromium	53±2.02	51.77±1.37	52.09±1.3	51.27±1.02*	52.27±1.01*
Nano-Cr	55.08±2.09	52±1.58	52.75±1.2 ^{a12}	49.08±1.05*	47.00±1.02a*

a Significant as compared with day 0 within each group

* Significant as compared with control group

نظر آماری معنی دار نبود، اما در گروه نانوکروم، کاهش سطح NEFA در روز ۲۸ نسبت به روز صفر کاملاً معنی دار بود ($P < 0.05$). همچنین، مقایسه گروه های نانوکروم و شاهد در روزهای ۲۱ و ۲۸، کاهش معنی دار سطح NEFA در گروه نانوکروم را تأیید کرد (Table 2).

در گروه شاهد، میزان NEFA در روزهای ۲۱ و ۲۸ نسبت به روز صفر افزایش معنی داری را نشان داد ($P < 0.05$). بر خلاف گروه شاهد، در گروه های دریافت کننده کروم و نانوکروم، روند کلی کاهش سطح NEFA مشاهده شد. هر چند این کاهش در گروه کروم از

Table 2: Blood NEFA level in the different groups (Mean±SEM)

NEFA (mM/l)					
	Day0	7 th	14 th	21 th	28 th
control	0.31±0.03	0.33±0.04	0.33±0.07	0.42±0.07a	0.42±0.01a
Chromium	0.28±0.03	0.33±0.06	0.28±0.04	0.27±0.03	0.27±0.01
Nano-Cr	0.29±0.03	0.28±0.06	0.25±0.07	0.25±0.03*	0.20±0.04a*

a Significant as compared with day 0 within each group

* Significant as compared with control group

علاوه بر این، مقایسه این دو گروه با گروه شاهد در روزهای ۱۴، ۲۱ و ۲۸ گویای کاهش معنی دار سطح BHBA بود. همچنین، بین گروه‌های کروم و نانوکروم در روزهای ۲۱ و ۲۸ تفاوت معنی داری در سطح BHBA مشاهده شد ($P<0.05$)، که نشان‌دهنده اثر متفاوت این دو مکمل بر متابولیسم کتون‌ها است (Table 3).

در گروه شاهد، سطح بتا‌هیدروکسی بوتیرات (BHBA) در روزهای ۱۴ و ۲۱ نسبت به روز صفر افزایش معنی داری ($P<0.05$) داشت. بر خلاف گروه شاهد، در گروه‌های دریافت‌کننده مکمل کروم و نانوکروم، روند کلی کاهش سطح BHBA مشاهده شد. این کاهش در همه زمان‌های اندازه‌گیری (روزهای ۱۴، ۲۱ و ۲۸) نسبت به روز صفر در هر دو گروه دریافت‌کننده مکمل معنی دار بود ($P<0.05$).

Table 3: Blood BHBA level in the different groups (Mean±SEM)

BHBA (mM/l)					
	Day0	7 th	14 th	21 th	28 th
control	0.52±0.03	0.55±0.07	0.59±0.07a	0.58±0.01a	0.55±0.07
Chromium	0.51±0.09	0.53±0.13	0.42±0.02a*	0.42±0.02a*	0.40±0.02a*
Nano-Cr	0.53±0.02	0.51±0.03	0.44±0.05a*	0.33±0.03ab*	0.35±0.01ab*

a Significant as compared with day 0 within each group

* Significant as compared with control group

* Significant as compared with chromium group

گلوکز خون داشته باشند. علت آن ممکن است به دلیل اندازه کوچک‌تر و جذب بهتر نانوذرات کروم در روده باشد که حاصل آن افزایش میزان کروم در خون خواهد بود. همچنین نانوذرات کروم ممکن است توزیع بهتری در بافت‌های مختلف بدن داشته باشند و در نتیجه به طور مؤثرتر بر متابولیسم گلوکز تأثیر بگذارند. نانوذرات کروم نیز با تداخل در مسیرهای سیگنالینگ سلولی، حساسیت سلول‌ها به انسولین را افزایش می‌دهند. مطالعات گسترده نشان داده‌اند که کروم به عنوان یک عنصر کمیاب ضروری، می‌تواند نقش قابل توجهی در تنظیم متابولیسم گلوکز در نشخوارکنندگانی مانند گاو، گوسفند و بز ایفا کند. شواهد

بحث

نیازهای کروم در انسان و حیوانات مزرعه به خوبی شناخته شده است به طوری که در طول استرس این نیاز افزایش می‌یابد. مطالعه حاضر نشان داد که کروم و به ویژه نانوذرات کروم می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر کنترل سطح گلوکز خون داشته باشند. به طوری که در گروه دریافت‌کننده نانوذرات کروم کاهش معنی داری در سطح گلوکز خون در روز ۲۸ نسبت به روز صفر مشاهده گردید. همچنین، در مقایسه با گروه کنترل، سطح گلوکز خون در گروه نانوذرات کروم در روزهای ۲۱ و ۲۸ به طور قابل توجهی کمتر بود. این یافته‌ها نشان می‌دهند که نانوذرات کروم نسبت به کروم تأثیرگذاری بیشتری بر تنظیم سطح

سایر مواد مغذی و عوامل مدیریتی می‌تواند به توسعه استراتژی‌های تغذیه‌ای مؤثرتر برای بهبود سلامت و عملکرد متابولیکی نشخوارکنندگان کمک کند. نتایج حاصل از تحقیقات Wu و همکاران در سال ۲۰۲۱ نشان داد که کروم به عنوان یک عامل هم‌افزایی در متابولیسم انرژی عمل می‌کند. با بهبود حساسیت سلول‌ها به انسولین، کروم به انتقال گلوکز به سلول‌ها کمک می‌کند (Wu et al, 2021). پژوهش حاضر نشان داد که کروم و نانوکروم باعث می‌شوند سلول‌ها گلوکز خون را بهتر جذب کنند و در نتیجه این امر نیاز بدن به تولید اجسام کتونمانند BHBA را کاهش می‌دهد. Bakr و همکاران در سال ۲۰۲۳ در تحقیقی که در گاوهای هلشتاین انجام دادند به این نتیجه رسیدند که مکمل‌های خوراکی کروم سبب کاهش معنی‌دار گلوکز سرم می‌شود که با مطالعه حاضر مطابقت دارد. پژوهش حاضر نشان داد که کروم و به ویژه نانوذرات کروم می‌تواند بر سطح NEFA در خون تأثیر قابل توجهی داشته باشد. افزایش بیش از حد NEFA منجر به آسیب بافت‌ها شده و در نتیجه مقاومت به انسولین و سایر اختلالات متابولیکی ایجاد می‌شود. در مطالعه حاضر در گروه کنترل، سطح NEFA به مرور زمان افزایش یافت که مهمترین علت آن قرار گرفتن دام در پیک تولید است. در گروه‌های دریافت‌کننده کروم و نانوکروم، روند کلی کاهش سطح NEFA مشاهده شد. پس می‌توان بیان نمود که کروم و به ویژه نانوذرات کروم منجر به کاهش سطح NEFA در خون می‌شوند. نکته قابل توجه این است که کاهش سطح NEFA در گروه دریافت‌کننده نانوذرات کروم به طور معنی‌داری بیشتر از گروه دریافت‌کننده کروم بود. بنابراین، نانوذرات کروم در مقایسه با کروم سبب کاهش بیش‌تر میزان NEFA شده‌اند. نانوذرات کروم ممکن است توزیع بهتری در بافت‌های مختلف بدن داشته باشند و در نتیجه به طور مؤثرتر بر متابولیسم چربی‌ها تأثیر بگذارند. همچنین نانوذرات کروم ممکن است با تداخل در مسیرهای سیگنالینگ سلولی، به بهبود متابولیسم چربی‌ها و کاهش تولید NEFA کمک کنند. نشخوارکنندگان در شرایط

موجود حاکی از آن است که کروم با تقویت عملکرد انسولین و بهبود حساسیت سلولی به این هورمون، به کنترل سطح قند خون کمک می‌کند (Aguirre et al, 2002). Kitchalong و همکاران (۱۹۹۵) در مطالعات خود بر روی گوسفند و گوساله به ترتیب کاهش پاسخ گلوکز به آزمون تحمل گلوکز وریدی و افزایش سرعت پاکسازی گلوکز را در حیواناتی که با رژیم حاوی کروم تغذیه شده بودند، مشاهده کردند. همچنین، مطالعات دیگری بر روی خوک‌ها نشان داده‌اند که مکمل‌دهی با ترکیبات مختلف کروم، از جمله پیکولینات کروم و نانوپیکولینات کروم، منجر به بهبود قابل توجهی در حساسیت به انسولین و کاهش مقاومت به انسولین شده است (Amoikon et al, 1995; Hung et al, 2014; 2020). مکانیسم‌های مولکولی این اثرات پیچیده بوده و به نظر می‌رسد که کروم با تقویت سیگنالینگ انسولین در بافت‌های هدف مانند عضله اسکلتی و بافت چربی، به افزایش جذب گلوکز توسط سلول‌ها کمک می‌کند. با این حال، نتایج مطالعات در این زمینه همواره یکسان نبوده است. به طوری که Sano و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای بر روی گوسفند، اثر معنی‌داری از مکمل کروم بر حساسیت به انسولین مشاهده نکردند. این تفاوت‌ها ممکن است به عوامل متعددی از جمله نوع ترکیب کروم، دوز مصرفی، وضعیت تغذیه‌ای حیوان، نژاد، سن و شرایط محیطی بستگی داشته باشد. همچنین، برهمکنش‌های پیچیده بین کروم و سایر مواد مغذی و عوامل فیزیولوژیکی نیز می‌تواند بر اثربخشی مکمل‌دهی با کروم تأثیرگذار باشد. Borgs و Mallard (۱۹۹۸) پیشنهاد کرده‌اند که اثرات کروم ممکن است در شرایط استرس، مانند استرس گرمایی، برجسته‌تر شود. این یافته نشان می‌دهد که کروم می‌تواند به عنوان یک عامل محافظتی در برابر عوارض ناشی از استرس در حیوانات عمل کند. با وجود تفاوت‌های موجود در نتایج مطالعات مختلف، نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می‌دهد که کروم و نانوکروم می‌توانند به بهبود متابولیسم گلوکز خون در گاوهای پر تولید هلشتاین کمک کنند. همچنین، بررسی اثرات ترکیبی کروم و نانوکروم با

می‌دهد که در شرایط عادی و بدون مصرف مکمل، سطح BHBA ممکن است به دلایل مختلفی مانند رژیم غذایی، پیک تولید یا اختلال در متابولیسم کربوهیدرات‌ها افزایش یابد. در مقابل، در گروه‌های دریافت‌کننده مکمل کروم و نانوکروم، روند کلی کاهش سطح BHBA مشاهده شد. این کاهش در هر دو گروه در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار بود. پس می‌توان بیان نمود که کروم و به ویژه نانوذرات کروم می‌تواند به کاهش سطح BHBA در خون کمک کند. کروم و نانوکروم ممکن است به بهبود حساسیت سلول‌ها به انسولین کمک کنند. با بهبود حساسیت به انسولین، سلول‌ها می‌توانند قند خون را بهتر جذب کنند و در نتیجه نیاز بدن به تولید اجسام کتون‌ی مانند BHBA کاهش می‌یابد. کروم و نانوکروم ممکن است بر متابولیسم چربی‌ها تأثیر گذاشته و به کاهش تولید اجسام کتون‌ی کمک کنند. افزایش بیش از حد سطح BHBA می‌تواند منجر به افزایش روند التهابی در بدن، کتواسیدوز و آسیب کلیوی شود. یافته‌های مطالعه حاضر گویای این است که کروم و نانوکروم می‌تواند به کاهش سطح BHBA و بهبود وضعیت متابولیسمی بدن کمک کند (Alshaikh et al, 2002). Haidary و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که مکمل‌های ارگانیک کروم سبب افزایش تبدیل پروپینونات به گلوکز و نیز افزایش لاکتوز شیر می‌شود. نتایج حاصل از این مطالعه با پژوهش حاضر مطابقت داشت و هر دو مطالعه بر نقش کروم در فرایندهای متابولیسمی تأکید داشتند. مطالعه حاضر نیز نشان داد که کروم و نانوکروم در کنترل سطح گلوکز خون و بهبود متابولیسم چربی‌ها بسیار مؤثر می‌باشند. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مکمل‌دهی با نانوکروم و کروم غذایی می‌تواند به طور مؤثری از افزایش سطح BHBA و NEFA در خون گاوها جلوگیری کند. این ترکیبات با تنظیم متابولیسم انرژی و کاهش تجزیه بافت چربی، به حفظ تعادل انرژی در گاوها کمک می‌کنند. در نتیجه، استفاده از این ترکیبات باعث کاهش بروز بیماری‌های متابولیسمی مرتبط با افزایش BHBA و NEFA می‌شوند. BHBA به عنوان یکی از مهم‌ترین اجسام کتون‌ی،

استرس یا عدم دسترسی کافی به مواد مغذی قرار دارند، اغلب دچار تعادل انرژی منفی می‌شوند (Armstrong et al, 1961). تعادل انرژی منفی با مجموعه‌ای از تغییرات متابولیسمی پیچیده همراه است که یکی از بارزترین آن‌ها افزایش غلظت NEFA در خون است. این افزایش به دلیل تجزیه بافت چربی و آزادسازی اسیدهای چرب به جریان خون رخ می‌دهد. ارتباط مستقیمی بین شدت تعادل انرژی منفی و میزان افزایش NEFA در خون وجود دارد. علاوه بر این، مطالعات نشان داده‌اند که یک رابطه خطی بین میزان تحویل NEFA به بافت‌ها، جذب آن‌ها توسط بافت‌ها و نرخ اکسیداسیون آن‌ها در بدن وجود دارد. میزان NEFA در خون معمولاً در طول تعادل انرژی منفی افزایش می‌یابد (Dunsha et al, 1990). Assis و همکاران (۲۰۲۱) به درستی نشان دادند که اگر چه مکمل کروم به طور کلی تغییرات چشم‌گیری در ترکیب کلی شیر ایجاد نمی‌کند، اما تأثیرات قابل توجهی بر برخی پارامترهای خونی، به ویژه NEFA دارد. کاهش غلظت NEFA در خون گاوهای دریافت‌کننده مکمل کروم، نشان‌دهنده بهبود حساسیت به انسولین در بافت چربی است. افزایش حساسیت به انسولین منجر به افزایش جذب گلوکز توسط سلول‌های چربی و در نتیجه، افزایش لیپوژنز و کاهش لیپولیز می‌شود. این تغییرات متابولیسمی، بهینه‌سازی تقسیم انرژی در بدن را به دنبال دارد و در نهایت می‌تواند به افزایش تولید شیر منجر شود. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که میزان NEFA در گروه نانوکروم نسبت به گروه کروم کاهش بیشتری داشت. این نتایج نشان می‌دهد که ذرات نانوکروم بر اساس تغییراتی که یافته‌اند به مقدار بیش‌تری از دستگاه گوارش جذب و یا نفوذ درون سلولی بیش‌تری داشته باشند. مطالعه حاضر نشان داد که کروم و به ویژه نانوذرات کروم می‌تواند بر سطح BHBA در خون تأثیر قابل توجهی داشته باشد. BHBA یکی از اجسام کتون‌ی است که در کبد تولید می‌شود و به عنوان منبع انرژی برای بدن به کار می‌رود. در تحقیق انجام شده، در گروه کنترل، سطح BHBA به مرور زمان افزایش یافت. این افزایش نشان

در شرایط متابولیسمی خاص در نشخوارکنندگان بالغ تولید می‌شود. هنگامی که انرژی مورد نیاز بدن از طریق کربوهیدرات‌ها تأمین نمی‌شود، بدن به تجزیه چربی‌های ذخیره شده روی می‌آورد. در این فرآیند، اسیدهای چرب آزاد شده در کبد به اجسام کتون‌ی از جمله BHBA تبدیل می‌شوند. افزایش غلظت BHBA در خون نشانه‌ای از ناکافی بودن تأمین انرژی از طریق کربوهیدرات‌ها و بسیج چربی‌ها برای تولید انرژی است. این وضعیت معمولاً در شرایطی مانند گرسنگی طولانی مدت، کمبود علوفه با کیفیت بالا، بیماری‌های متابولیسمی و استرس رخ می‌دهد. تولید بیش از حد BHBA می‌تواند منجر به کتوز شود که یک اختلال متابولیسمی جدی در نشخوارکنندگان است و می‌تواند به کاهش تولید شیر، کاهش باروری و حتی مرگ حیوان منجر شود (Mirzaei et al, 2011).

در مطالعه‌ای که توسط Ghorbani و همکاران (۲۰۱۲) صورت گرفت محققان متوجه شدند که مکمل کروم باعث کاهش BHBA در خون گوساله‌ها می‌شود. این کاهش در چندین نقطه زمانی از جمله ۷۲ ساعت پس از تولد و در هفته‌های اول تا ششم پس از تولد مشاهده شد. کاهش سطح BHBA در این مطالعه نشان می‌دهد که مکمل کروم ممکن است به بهبود وضعیت متابولیسمی گوساله‌ها و کاهش تولید اجسام کتون‌ی کمک کند. نتایج حاصل از مطالعه حاضر و مطالعه Ghorbani و همکاران (۲۰۱۲) نشان

می‌دهند که مکمل کروم و به ویژه نانوکروم می‌تواند به عنوان یک ابزار مؤثر برای کاهش سطح BHBA در خون و بهبود وضعیت متابولیسمی آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. با انجام مطالعات بیشتر، می‌توان از این یافته‌ها برای بهبود تغذیه دام و افزایش بهره‌وری در صنعت دامداری استفاده کرد.

در یک مطالعه سیستماتیک فراتحلیل که توسط Malik و همکاران در سال ۲۰۲۴ در مورد استفاده از مکمل کروم در جیره غذایی گاوهای شیری و اثرات آن بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون صورت گرفت، علت وجود اختلاف در اثرات کروم بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون را در تحقیقات مختلف به وزن بدن گاوها، مدت خوراندن مکمل کروم، نوع مکمل استفاده شده و دوره زمانی شیر دهی ربط داده‌اند. همچنین این محققین بیان داشتند که مکمل کروم در دوره انتقال در گاوهای شیری سبب کاهش غلظت NEFA می‌شود. ولی غلظت گلوکز خون، انسولین، کورتیزول و پروتئین تام سرم تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از مکمل‌های کروم، به ویژه نانو ذرات کروم، می‌تواند به عنوان یک ابزار مؤثر برای بهبود سلامت و عملکرد دام‌ها مورد استفاده قرار گیرد. با انجام مطالعات بیشتر و گسترده‌تر، می‌توان از این یافته‌ها برای توسعه استراتژی‌های تغذیه‌ای بهتر و افزایش بهره‌وری در صنعت دامداری استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهرکرد به خاطر تأمین هزینه‌های مطالعه قدردانی به عمل می‌آید.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

منابع مالی

منابع مالی این مطالعه توسط معاونت پژوهشی دانشگاه شهرکرد تأمین شد.

- Aguirre, V., Werner, E. D., Giraud, J., Lee, Y. H., Shoelson, S. E., & White, M. F. (2002). Phosphorylation of Ser307 in insulin receptor substrate-1 blocks interactions with the insulin receptor and inhibits insulin action. *Journal of Biological Chemistry*, 277(2), 1531-1537 .
- Al-Haidary, A., Alsoghair, A., & Alshaikh, M. (2003). Influence of niacin supplementation on thermoregulatory responses and performance of Holstein cattle during the summer months. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15, 3-25 .
- Alshaikh ,M., Alsiadi, M., Zahran, S., Mogawer, H., & Aalshowime, T. (2002). Effect of feeding yeast culture from different sources on the performance of lactating Holstein cows in Saudi Arabia. *Asian-Australasian Journal of Animal sciences*, 15(3), 352-356 .
- Amoikon, E., Fernandez, J., Southern, L., Thompson Jr, D., Ward, T., & Olcott, B. (1995). Effect of chromium tripicolinate on growth, glucose tolerance, insulin sensitivity, plasma metabolites, and growth hormone in pigs. *Journal of Animal Science*, 73(4), 1123-1130.
- Armstrong, D., Steele, R., Altszuler, N., Dunn, A., Bishop, J. d., & De Bodo, R. (1961). Regulation of plasma free fatty acid turnover. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 201(1), 9-15.
- Assis, J.R. (2021). Chromium in performance and metabolism of dairy cow. *Scientific Electronic Archives* 14(1):100-107.
- Bakr, M. H., Abd Elazeim, M. G., Abd El Rahman, M., Olafadehan, O. A., & Kholif, A. E. (2023). Chocolate byproducts and protected fats enriched with chromium to replace corn in diets of early lactation Holstein cows: feed utilization, blood profile, and lactational performance. *Annals of Animal Science*, 23(4), 1119-1129 .
- Borgs, P., & Mallard, B. (1998). Immune-endocrine interactions in agricultural species: chromium and its effect on health and performance. *Domestic Animal Endocrinology*, 15(5), 431-438 .
- Davis, S., & Collier, R. (1985). Mammary blood flow and regulation of substrate supply for milk synthesis. *Journal of Dairy Science*, 68(4), 1041-1058 .
- Drackley, J. K. (1999). Biology of dairy cows during the transition period :The final frontier? *Journal of Dairy Science*, 82(11), 2259-2273 .
- Dunshea, F., Bell, A., & Trigg, T. (1990). Non-esterified fatty acid and glycerol kinetics and fatty acid re-esterification in goats during early lactation. *British Journal of Nutrition*, 64(1), 133-145.
- Ghorbani, A., Sadri, H., Alizadeh, A., & Bruckmaier, R. (2012). Performance and metabolic responses of Holstein calves to supplemental chromium in colostrum and milk. *Journal of Dairy Science*, 95(10), 5760-5769 .
- Hung, A.T., Leury, B.J., Sabi, M.A., Lien, T.F., & Dunshea, F.R. (2014). Dietary chromium picolinate of varying particle size improves carcass characteristics and insulin sensitivity in finishing pigs fed low-and high-fat diets. *Animal Production Science*, 55(4), 454-460 ..
- Hung, A.T., Leury, B. J., Sabin, M.A., Fahri, F., DiGiacomo, K., Lien, T.F., & Dunshea, F. R. (2020). Nano chromium picolinate improves gene expression associated with insulin signaling in porcine skeletal muscle and adipose tissue. *Animals*, 10(9), 1-14.
- Kitchalong, L., Fernandez, J., Bunting, L., Southern, L., & Bidner, T. (1995). Influence of chromium tripicolinate on glucose metabolism and nutrient partitioning in growing lambs. *Journal of Animal Science*, 73(9), 2694-2705 .
- Malik, M.I., Jonker, A., Raboisson, D., Song, B., Rashid, M.A., Sun, X. (2024). Effects of dietary chromium supplementation on blood biochemical parameters in dairy cows: A multilevel meta-analytical approach. *Journal of Dairy Science*, 107(1):288-303.
- Mirzaei, M., Ghorbani, G., Khorvash, M., Rahmani, H., & Nikkhah, A. (2011). Chromium improves production and alters metabolism of early lactation cows in summer. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 95(1), 81-89 .
- Mousavi, F., Karimi-Dehkordi, S., Kargar, S., & Ghaffari, M. (2019). Effect of chromium supplementation on growth performance, meal pattern, metabolic and antioxidant status and insulin sensitivity of summer-exposed weaned dairy calves. *Animal*, 13(5), 968-974 .
- Panda, P .,Verma, H. K., Lakkakula, S., Merchant, N., Kadir, F., Rahman, S., Rao, P. V. (2022). Biomarkers of oxidative stress tethered to cardiovascular diseases. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022(1), 1-15.
- Rhoads, R., La Noce, A., Wheelock, J., & Baumgard, L. (2011). Alterations in expression of gluconeogenic genes during heat stress and exogenous bovine somatotropin administration. *Journal of Dairy Science*, 94(4), 1917-1921 .

- Sano, H., Konno, S., & Shiga, A. (2000). Chromium supplementation does not influence glucose metabolism or insulin action in response to cold exposure in mature sheep. *Journal of Animal Science*, 78(11), 2950-2956 .
- Stofkova, A. (2009). Leptin and adiponectin: from energy and metabolic dysbalance to inflammation and autoimmunity. *Endocrine Regulations*, 43(4), 157-168 .
- Wheelock, J. B., Rhoads, R. P., VanBaale, M. J., Sanders, S. R., & Baumgard, L. H. (2010). Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 93(2), 644-655 .
- Wu, Z.Z., Peng, W.C., Liu, J.X., Xu, G.Z., & Wang, D.M. (2021). Effect of chromium methionine supplementation on lactation performance, hepatic respiratory rate and anti-oxidative capacity in early-lactating dairy cows. *Animal*, 15(9), 1-7.
- Zarifi, M., Buczinski, S., Rezakhani, A., Dezfouli, M. R. M., & Khonsha, A. (2012). Effect of lactation on functional and morphological echocardiographic variables in adult dairy cows. *Journal of Veterinary Cardiology*, 14(3), 415-421.

Received: 20.10.2024

Accepted: 18.12.2024

بررسی تأثیر اسانس گیاه لعل کوهستان بر بیوفیلم استافیلوکوکوس اورئوس جدا شده از مواد غذایی و انسان

مهشاد جاویدمقدم^۱، سیاوش مکتبی^{۲*}، مهدی زارعی^۲ و پژمان محمودی کوهی^۳

^۱ دانش‌آموخته دکتری بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۲ استاد گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۳ دانشیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده پیرادامپزشکی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، همدان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۵/۳۰

چکیده

استافیلوکوکوس اورئوس یک باکتری گرم مثبت و پاتوژن است که موجب مشکلات متعددی در حوزه پزشکی، دامپزشکی و صنایع غذایی می‌شود. اکثر میکروارگانیسم‌ها از جمله *استافیلوکوکوس اورئوس* قادر به اتصال و تشکیل بیوفیلم روی سطوح مختلف هستند. تشکیل بیوفیلم، موجب افزایش مقاومت باکتری‌ها به تنش‌های فیزیکی و شیمیایی محیطی، ترکیبات ضد میکروب و ضد عفونی‌کننده‌ها می‌گردد. در این مطالعه تأثیر اسانس گیاه لعل کوهستان بر بیوفیلم *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از انسان و مواد غذایی (لبنیات) با استفاده از روش میکروتیتر پلیت، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده در این مطالعه نشان داد که اسانس لعل کوهستان دارای اثرات قابل توجهی بر بیوفیلم باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* بوده ولی تفاوت تأثیر اسانس بر بیوفیلم تشکیل شده توسط باکتری‌های جدا شده از انسان و مواد غذایی معنی‌دار نیست. با توجه به تأثیر اسانس لعل کوهستان بر بیوفیلم *استافیلوکوکوس اورئوس*، این اسانس می‌تواند به عنوان یک عامل مؤثر در کنترل بیوفیلم‌های باکتریایی مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: اسانس، *استافیلوکوکوس اورئوس*، بیوفیلم، لعل کوهستان

مقدمه

اکثر میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های طبیعی تشکیل بیوفیلم می‌دهند. بیوفیلم را می‌توان اجتماعی از باکتری‌ها نامید که به سطح متصل شدند و در ماتریکسی از ترکیبات پلیمری خارج سلولی محصور شده‌اند و تغییرات فنوتیپی را با توجه به بیان ژن، تولید پروتئین و رشد نشان می‌دهد (Abdallah et al, 2014). بیوفیلم‌ها در طیف گسترده‌ای از سطوح مختلف تشکیل می‌شوند. ضخامت بیوفیلم‌ها از یک

استافیلوکوکوس اورئوس یک باکتری گرم مثبت با قدرت رقابتی ضعیف است و حضور این باکتری در مواد غذایی که فلور میکروبی طبیعی آن‌ها از بین رفته یا محدود شده مانند گوشت پخته و نمک‌سود شده، با بیش‌ترین خطر همراه است. *استافیلوکوکوس اورئوس* یک ارگانیسم بسیار سازگار در محیط زیست است که در طیف وسیعی از محیط‌ها قادر به زنده ماندن است (Rod et al, 2007).

* نویسنده مسئول: سیاوش مکتبی، استاد گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

E-mail: s.maktabi@scu.ac.ir



© 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/>).

گیاه لعل کوهستان *Oliveria decumbens* متعلق به خانواده *Apiacea* است. لعل کوهستان جزء گیاهان دارویی محسوب می‌شود و به صورت اندمیک در جنوب و جنوب غرب ایران وجود دارد. از مهمترین ترکیبات این گیاه می‌توان به تیمول اشاره کرد. اثرات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی این گیاه در شرایط آزمایشگاهی توسط محققین مورد بررسی قرار گرفته و اثبات شده، از جمله Haji و همکاران (2010) گزارش نمودند که اسانس گیاه لعل کوهستان فعالیت ضد میکروبی بالایی بر *استافیلوکوکوس اورئوس*، *باسیلوس سوبتیلیس*، *اشریشیا کلی*، *آسپرژیلوس نایجر* و *کاندیدا آلبیکنز* دارد در حالی که بر *سودوموناس آئروژینوزا* اثر کمی دارد. آن‌ها مهم‌ترین ترکیبات اسانس گیاه را γ -terpinene, myristicin, thymol, p-cymene and carvacrol اعلام نمودند. Mahboubi و همکاران (2008) بیان نمودند که اثر ضد میکروبی اسانس گیاه لعل کوهستان بر باکتری‌های گرم مثبت بیش از باکتری‌های گرم منفی است. در این مطالعه مقاوم‌ترین باکتری به این اسانس *سودوموناس آئروژینوزا* اعلام گردید. علاوه بر این گزارشات زیادی نیز در خصوص اثرات اسانس‌های مختلف بر بیوفیلیم باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* نیز منتشر شده است (Almeida et al, 2022; Ersanli et al, 2023).

تا کنون مطالعات مختلفی در مورد ترکیبات، خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی اسانس گیاه لعل کوهستان انجام شده است، اما اطلاعاتی در مورد تأثیر ترکیبات این گیاه بر بیوفیلیم باکتریایی اطلاعاتی در دسترس نیست. هدف اصلی این مطالعه بررسی اثرات اسانس گیاه لعل کوهستان در غلظت‌های کمتر از غلظت کشنده بر بیوفیلیم *استافیلوکوکوس اورئوس* بوده است.

مواد و روش کار

تهیه سوبه‌های باکتری

در این مطالعه چهار جدایه *استافیلوکوکوس اورئوس* تشکیل دهنده قوی بیوفیلیم جدا شده از مواد لبنی (شیر و

لایه سلول تا اجتماع ضخیمی از سلول‌ها، حاوی چندین لایه ترکیبات خارج سلولی متغیر است. باکتری‌های محصور شده در بیوفیلیم در مقایسه با سلول‌های پلانکتونی مقاومت بیشتری نسبت به تنش‌های فیزیکی و شیمیایی محیطی، ترکیبات ضد میکروب و ضد عفونی‌کننده‌ها دارند (Fratamico et al, 2009; Srey et al, 2013). تشکیل بیوفیلیم در صنایع مختلف از جمله حفاری نفت، تولید کاغذ، فراوری مواد غذایی، زمینه‌های مرتبط با سلامت مانند پزشکی و دندانپزشکی، موجب پیامدهای قابل توجهی می‌شود. بیوفیلیم‌های تشکیل شده در محیط‌های فراوری مواد غذایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند زیرا این بیوفیلیم‌ها به عنوان یک منبع بالقوه آلودگی‌های میکروبی عمل می‌کنند که ممکن است منجر به فساد مواد غذایی یا انتقال بیماری‌ها شوند (Van Houdt and Michiels, 2010).

در سال‌های اخیر، با توجه به اهمیت بیوفیلیم *استافیلوکوکوس اورئوس* و خسارات ناشی از آن، محققان، تحقیقات زیادی در زمینه بررسی نحوه تشکیل بیوفیلیم‌ها و مکانیسم‌های مهار آن انجام داده‌اند (Almeida et al, 2022; Ersanli et al, 2023; Lin et al, 2023).

در سال‌های اخیر علاقه به محصولات ضد میکروب طبیعی افزایش یافته است. مهمترین ترکیبات مورد مطالعه در این زمینه ترکیبات منشا گرفته از گیاهان می‌باشد که خواص ضد میکروبی و پزشکی زیادی نشان می‌دهند (Nikravan et al, 2021). اسانس‌ها ترکیبات فرار با خاصیت ضد میکروبی هستند که محیط نامناسب برای رشد بسیاری از باکتری‌ها و قارچ‌ها فراهم می‌کنند. اسانس‌ها ترکیباتی پیچیده و ناهمگن، از موادی با منشاء بیوسنتزی متفاوت از جمله ترپن‌ها، ترپنوئیدها و ترکیبات آروماتیک و یا آلیفاتیک می‌باشند (Bazargani and Rohloff, 2016).

اثر ضد بیوفیلیمی اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی در مطالعات مختلف و در مقابله با باکتری‌هایی از جمله *اشریشیا کلی* (Agrawal, 2011)، *لیستریا مونوسیتوژنز* (Sandasi et al, 2011)، *استافیلوکوکوس اورئوس* (Agrawal, 2011; Jadhav et al, 2013) بررسی شده است.

ترکیبات اسانس گیاه لعل کوهستان توسط کروماتوگرافی گازی تحلیلی همراه با آشکارساز طیف سنج جرمی (Agilent 5977B, USA) در آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شهید چمران اهواز تعیین شد. ستون لوله موئینی (HP-5MS) با طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرومتر بود. از گاز هلیوم با میزان جریان ۱/۱ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد و ۰/۲ میکرولیتر از نمونه جهت آنالیز به داخل دستگاه تزریق شد.

تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی رشد و حداقل غلظت کشندگی اسانس

اندازه‌گیری مقادیر MIC^۱ و MBC^۲ با روش رقت‌سازی در محیط کشت مایع (Serial Micro-dilution) انجام شد. رقت‌های ۱/۲ از اسانس در محیط کشت (Merck, Germany) TSB^۳ تهیه شد و در میکروپلیت ۹۶ خانه‌ای از رقت ۴ تا ۰/۱۵ میکرولیتر در میلی‌لیتر رقیق‌سازی و سپس به هر چاهک سوسپانسیون میکروبی با غلظت تقریباً 1×10^6 CFU/ml اضافه شد. غلظت سوسپانسیون میکروبی توسط شمارش میکروبی روی محیط کشت (Merck, Germany) TSA^۴ تعیین شد. کنترل منفی گوده حاوی محیط کشت TSB بدون کشت باکتری و کنترل مثبت حاوی کشت باکتری بدون اسانس بود. پس از پایان انکوباسیون (۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد) کدورت گوده‌ها بررسی و کم‌ترین غلظتی که در آن هیچ رشد قابل مشاهده‌ای از باکتری دیده نمی‌شد به عنوان MIC در نظر گرفته شد. از همه گوده‌هایی که رشد باکتری در آن‌ها قابل مشاهده نبود به میزان ۱۰ میکرولیتر بر روی محیط کشت TSA کشت داده شد و غلظتی که در پلیت مربوط به آن هیچ رشد باکتری اتفاق نیفتاد به عنوان MBC در نظر گرفته شد (Liu et al, 2017).

پنیر) و انسان مورد بررسی قرار گرفت. جدایه‌ها از ذخیره باکتریایی بخش بهداشت مواد غذایی و باکتری‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه بوعلی سینا تهیه شدند. سویه-های ارسالی ابتدا بر روی محیط کشت Baird Parker (Agar (MERCK, German) کشت و جداسازی شده و سپس با تکنیک PCR مورد شناسایی و تایید قرار گرفتند (Moghadam et al, 2022). سویه استاندارد استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC 25923)، به عنوان کنترل مثبت و تشکیل دهنده بیوفیلیم قوی و سویه استاندارد استافیلوکوکوس اپیدرمیس (ATCC12228) به دلیل عدم توانایی تشکیل بیوفیلیم، به عنوان کنترل منفی از بخش میکروبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه بوعلی سینا تهیه شدند. سویه‌های میکروبی تا هنگام انجام آزمایش در فریزر -۷۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. به منظور احیا، سویه‌های میکروبی در محیط کشت TSB (tryptic soy Broth, MERCK) در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت کشت داده شدند.

تهیه اسانس گیاه و تعیین ترکیبات اسانس

گیاه تازه لعل کوهستان (*Oliveria decumbens*) در مرحله گلدهی کامل در ماه‌های خرداد و تیر از شمال شرق استان خوزستان جمع‌آوری و توسط دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز شناسایی و تایید شد. سپس گیاهان چیده شده شامل برگ و شاخه‌های کوچک در دمای اتاق و در محل تاریک به مدت ده روز خشک شدند. فرایند اسانس‌گیری گیاهان خشک شده به وسیله دستگاه کلونجر به مدت سه ساعت انجام شد. اسانس‌ها در ظروف درب دار تیره رنگ و استریل جمع‌آوری شدند و تا زمان انجام آزمایشات در یخچال نگهداری شدند.

1 Minimum Inhibitory Concentration
2 Minimum Bactericidal Concentration
3 Tryptic Soy Broth
4 Tryptic Soy Agar

تأثیر اسانس لعل کوهستان بر بیوفیلم

در این مرحله ابتدا ۲۰۰ میکرولیتر محیط کشت TSB به همراه باکتری‌های مورد نظر با غلظت (1×10^6 CFU/ml) در میکروپلیت‌های ۹۶ خانه‌ای ریخته شده و ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شد. مایع رویی گوده‌ها دور ریخته شده و گوده‌ها با PBS شسته شد. سپس ۲۰۰ میکرولیتر محیط کشت همراه با غلظت‌های MIC/2(0.25 μ l/ml)، MIC/4(0.125 μ l/ml)، MIC/8(0.0625 μ l/ml) و MIC/16(0.0126 μ l/ml) به گوده‌ها اضافه شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوباسیون شد. پس از انکوباسیون مایع داخل گوده‌ها تخلیه شده و سلول‌های چسبیده به کف گوده‌ها با کریستال ویوله ۱ درصد به مدت ۱۵ دقیقه در دمای اتاق رنگ‌آمیزی شدند. سپس کریستال ویوله از گوده‌ها تخلیه و پس از افزودن ۱۰۰ میکرولیتر اتانول-استیک اسید جذب نوری آن‌ها در nm ۵۷۰ به وسیله دستگاه میکروپلیت ریدر (BioTek,)

Onsare and Arora,) خوانده شد (Winooski, VT, USA (2015).

آنالیز آماری داده‌های حاصل از مطالعه حاضر با استفاده از نرم افزار IBM SPSS Statistics23 و روش آنالیز واریانس دوطرفه، صورت گرفت و در سطح $P < 0.05$ معنی‌دار، گزارش گردید. همه آزمایش‌ها حداقل در سه تکرار انجام شد.

نتایج

تعیین ترکیبات اسانس

ترکیبات و درصد اسانس (۹۹/۵۶ درصد) مورد نظر با استفاده از روش کروماتوگرافی گازی تعیین شد. نتایج حاصله (Table 1) نشان داد که بیش‌ترین میزان ترکیبات تشکیل دهنده اسانس لعل کوهستان مربوط به منوترین‌هایی مانند Thymol (۵۳/۴ درصد)، gamma-Terpinene (۲۰/۴۸ درصد) و Cymene (۱۸/۰۲ درصد) می‌باشد.

Table 1: Percentage of chemical compounds of *Oliveria decumbens* essential oil by gas GC-MS

No	RT ¹	RI ²	Compounds	%
1	5.45	924	Alpha-thujene	0.24
2	5.633	932	Alpha-pinene	0.15
3	6.823	974	Beta-pinene	1.16
4	7.23	988	Beta-myrcene	0.4
5	8.071	1014	Alpha- Terpinene	0.12
6	8.368	1020	Cymene	18.02
7	8.488	1024	Limonene	1.5
8	8.569	1026	1,8-Cineole	0.04
9	9.604	1054	Gamma-Terpinene	20.48
10	10.669	1086	Terpinolene	0.05
11	14.228	1174	Terpinene-4-ol	0.6
12	14.806	1186	Alpha. terpineol	0.04
13	18.988	1289	Thymol	53.4
14	19.337	1298	Carvacrol	0.66
15	28.458	1517	Myristicin	2.7
Total				99.56

1. Retention Time
2. Retention index

تعیین MIC و MBC

MIC اسانس گیاه لعل کوهستان برای باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* با استفاده از روش رقت دو برابری اسانس تعیین شد. کم‌ترین غلظتی که هیچ رشد

میکروبی قابل مشاهده‌ای در مقایسه با گروه کنترل در آن دیده نمی‌شد، غلظت ۰/۵ μ l/ml بود. پس از کشت همه غلظت‌هایی که رشد میکروبی قابل مشاهده‌ای نداشتند روی محیط کشت TSA (MERCK, German) ، کم‌ترین غلظتی

علاوه بر بیماری‌های منتقله از طریق غذا تشکیل بیوفیلم‌ها در صنایع غذایی موجب آسیب به تجهیزات و خسارات اقتصادی می‌شوند. بیوفیلم‌ها توانایی باکتری‌ها را برای زنده ماندن در برابر تنش‌ها افزایش می‌دهند و مخازن بالقوه‌ای برای پاتوژن‌هایی مانند *استافیلوکوکوس اورئوس* ایجاد می‌کنند که ممکن است منجر به مسمومیت غذایی شوند (Di Ciccio et al, 2015). با توجه به اهمیت بالای بیوفیلم *استافیلوکوکوس اورئوس* در پزشکی و صنایع غذایی، مطالعات مختلفی برای درک بهتر توسعه و گسترش آن‌ها و همچنین ارائه راه‌های مؤثر برای کنترل و پیش‌گیری از تشکیل بیوفیلم‌ها انجام شده است (Chen et al, 2020).

پس از آنالیز اسانس با استفاده از روش GC-MS ترکیبات تشکیل دهنده و میزان آن‌ها در اسانس مشخص شد. بر اساس نتایج حاصل کروماتوگرافی گازی، اصلی‌ترین ترکیبات اسانس شامل تیمول، گاما ترپینن، سایمن و کارواکرول بود که با توجه به حضور این ترکیبات، خواص ضد میکروبی قوی برای این اسانس دور از انتظار نبود. با توجه به داده‌های جمع‌آوری شده، اطلاعات کمی در مورد ترکیبات شیمیایی و خواص اسانس لعل کوهستان وجود دارد. به طور مثال Haji و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که اجزای اصلی اسانس شامل ۷-ترپینن، میریستسین، تیمول، p-سایمن و کارواکرول است. Amin و همکاران (۲۰۰۵) در گزارش دیگری عنوان کردند که تیمول (۴۷/۰۶ درصد) ترکیب اصلی در اسانس لعل کوهستان است. آن‌ها سایر ترکیبات مؤثره اسانس را کارواکرول (۲۳/۳۱ درصد) ترپینن (۱۸/۹۴ درصد) p-سایمن (۸/۷۱ درصد)، لیمونن (۰/۷۶ درصد) و میریستسین (۰/۶۳ درصد) اعلام کردند. مطالعه دیگری روی اسانس لعل کوهستان توسط Mahboubi و همکاران (۲۰۰۸) انجام شد. آن‌ها گزارش کردند که اجزای اصلی اسانس شامل تیمول (۲۶/۹ درصد)، p-سایمن (۱۳/۳ درصد)، ۷-ترپینن (۱۱ درصد) و کارواکرول (۰/۲۵ درصد) است. بررسی و مقایسه مطالعات قبلی با نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که ترکیبات اصلی اسانس گیاه لعل کوهستان تقریباً در تمام مطالعات مشابهت

که هیچ رشد میکروبی روی پلیت‌ها نداشت و به عنوان MBC در نظر گرفته شد غلظت ۱ $\mu\text{l/ml}$ بود.

اثر اسانس لعل کوهستان

به منظور بررسی اثر اسانس لعل کوهستان بر بیوفیلم از روش میکروتیتر پلیت استفاده شد. نتایج حاصل، در Figure 1 قابل مشاهده است. اسانس لعل کوهستان در غلظت‌های MIC/2، MIC/4، MIC/8، MIC/16 تأثیر مناسبی بر بیوفیلم *استافیلوکوکوس اورئوس*‌های جدا شده از انسان و مواد غذایی داشته و تأثیر آن نیز وابسته به غلظت اسانس می‌باشد. تفاوت تأثیر اسانس بر بیوفیلم توسط باکتری‌های جدا شده از انسان و مواد غذایی معنی‌دار ($P < 0.05$) نمی‌باشد.

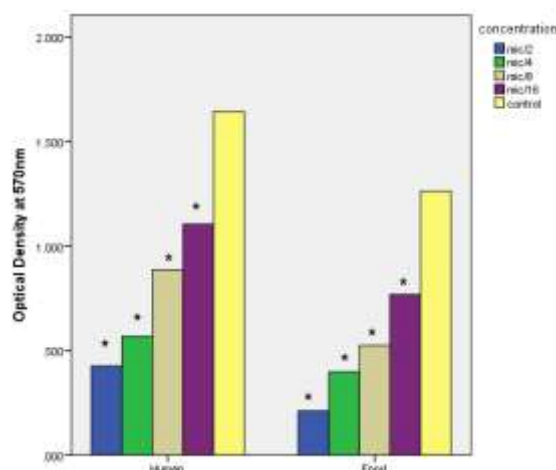


Figure 1: Effect of *Oliveria decumbens* essential oil on *S. aureus* biofilm isolated from humans and food ($p < 0.05$)*

بحث

بیماری‌های منتقله از غذا طیف وسیعی از بیماری‌ها را پوشش می‌دهند و توسط عواملی که همراه با غذا مصرف می‌شوند، ایجاد می‌گردند. بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی بیماری‌های ناشی از غذا یک مشکل بهداشت عمومی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می‌باشد (WHO Organization, 2015). دیده شده است که بسیاری از شیوع پاتوژن‌ها مرتبط با بیوفیلم‌ها می‌باشد.

پاک کننده و ضدعفونی کننده از خود نشان می دهند، مهار و یا جلوگیری از تشکیل بیوفیلم یک رویکرد کاربردی تر و امیدوارکننده است (Nickel et al, 1985). به دلیل پیچیدگی ساختار و عوامل متعدد دخیل در تشکیل بیوفیلیمها تنها استفاده از یک روش برای بررسی بیوفیلیمها کافی نیست و مطالعه بیوفیلیمها نیاز به استفاده از تکنیکهای مختلف با ابعاد گسترده تری دارد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که اسانس گیاه لعل کوهستان فعالیت قابل قبولی علیه بیوفیلیم باکتری /ستافیلوکوکوس /اورئوس دارد.

با توجه به مطالعات انجام شده می توان گفت، گیاهان دارویی می توانند منابع غنی و مفیدی برای تولید محصولات جدید برای مبارزه با بیوفیلیمها باشند (Szczepanski and Lipsk, 2014). مواد ضدعفونی کننده شیمیایی همچنان به طور گسترده توسط صنایع غذایی برای ضدعفونی سطوح تماس با مواد غذایی مورد استفاده قرار می گیرند. از آن جایی که گزارش شده است که برخی از ضدعفونی کننده های شیمیایی محصولات جانبی ناسالم تولید می کنند (Bazargani and Rohloff, 2016) و همین طور با توجه به افزایش مقاومت باکتری ها به ترکیبات شیمیایی و ضدعفونی کننده ها، ترکیبات جایگزین و طبیعی نیاز به بررسی دارند. طبق بررسی های انجام شده در مطالعات مختلف، نشان داده شد که از اسانس ها می توان به عنوان ضدعفونی کننده های طبیعی برای رفع آلودگی های سطوح در تماس با مواد غذایی استفاده کرد و بنابراین خطر انتقال غیرمستقیم پاتوژن های باکتریایی به غذا یا افراد را کاهش داد.

نسبی دارد. اختلاف در ترکیبات اسانس را می توان به عوامل مختلفی مانند آب و هوا، فصل، مرحله رشد، زمان جمع آوری گیاهان و شرایط اقلیمی مرتبط دانست (Bazargani and Rohloff, 2016).

در مورد تأثیر اسانس لعل کوهستان بر بیوفیلیم باکتریایی تا کنون مطالعه ای انجام نشده است. با توجه به خاصیت ضد میکروبی قابل توجه این اسانس علیه /ستافیلوکوکوس /اورئوس و همچنین مطالعه قبلی انجام شده (Moghadam et al, 2022) در زمینه تأثیر اسانس بر پیش گیری از تشکیل بیوفیلیم /ستافیلوکوکوس /اورئوس انتظار می رفت که لعل کوهستان فعالیت ضد بیوفیلیمی مناسبی نیز داشته باشد. نتایج نیز نشان داد که هنگامی که غلظت های کم تر از MIC اسانس به کار برده شد، اسانس لعل کوهستان فعالیت ضد بیوفیلیم مناسبی در برابر /ستافیلوکوکوس /اورئوس های جدا شده از انسان و مواد غذایی دارد. یکی از ترکیبات اصلی اسانس لعل کوهستان تیمول می باشد. تیمول مجموعه ای از ترکیبات غیر قطبی است که قابلیت انحلال و نفوذ به غشا سلولی باکتری را دارد. این ترکیب همراه با کارواکرول الگوی ضد باکتریایی خود را با مهار بیوستز ارگوسترول و تخریب یکپارچگی غشاء اعمال می کنند (Behbahani et al, 2018). طبق نتایج به دست آمده و مقایسه با مطالعه قبلی می توان گفت که برای کاربرد اسانس ها، علیه بیوفیلیم پاتوژن ها و عوامل فساد مواد غذایی نیاز به غلظت های بالاتری از اسانس و یا ترکیب آن ها با سایر عوامل ضدعفونی کننده می باشد (Sharifi et al, 2018). از آن جایی که بیوفیلیم های بالغ مقاومت بالایی در برابر عوامل

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز، جهت پشتیبانی مالی این تحقیق سپاسگذاری می کنیم.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می کنند که هیچ تضاد منافی ندارند.

منابع مالی

هزینه‌های این پژوهش توسط پژوهانه شماره SCU.VF 99.534 معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز تأمین شده

است.

منابع

- Abdallah, M., Benoliel, C., Drider, D., Dhulster, P., & Chihib, N.-E. (2014). Biofilm formation and persistence on abiotic surfaces in the context of food and medical environments. *Archives of microbiology*, 196(7), 453-472.
- Agrawal, I. (2011). Susceptibility of bacterial biofilms against some leaf extracts. *Plant Sciences Feed*, 1(5), 69-73.
- Almeida, L., Lopes, N., Gaio, V., Cavaleiro, C., Salgueiro, L., Silva, V., & Cerca, N. (2022). Thymra capitata essential oil has a significant antimicrobial activity against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* pre-formed biofilms. *Letters in Applied Microbiology*, 74(5), 787-795.
- Amin, G., Sourmaghi, M. S., Zahedi, M., Khanavi, M., & Samadi, N. (2005). Essential oil composition and antimicrobial activity of *Oliveria decumbens*. *Fitoterapia*, 76(7-8), 704-707.
- Bazargani, M. M., & Rohloff, J. (2016). Antibiofilm activity of essential oils and plant extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* biofilms. *Food Control*, 61, 156-164.
- Behbahani, B. A., Yazdi, F. T., Vasiee, A., & Mortazavi, S. A. (2018). *Oliveria decumbens* essential oil: Chemical compositions and antimicrobial activity against the growth of some clinical and standard strains causing infection. *Microbial Pathogenesis*, 114, 449-452.
- Chen, Q., Xie, S., Lou, X., Cheng, S., Liu, X., Zheng, W., Wang, H. (2020). Biofilm formation and prevalence of adhesion genes among *Staphylococcus aureus* isolates from different food sources. *Microbiologyopen*, 9(1), e00946.
- CLSI. (2012). Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically: Approved Standard. M07-A9. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.
- Di Ciccio, P., Vergara, A., Festino, A., Paludi, D., Zanardi, E., Ghidini, S., & Ianieri, A. (2015). Biofilm formation by *Staphylococcus aureus* on food contact surfaces: Relationship with temperature and cell surface hydrophobicity. *Food Control*, 50, 930-936.
- Fratamico, P. M., Annous, B. A., & Guenther, N. (2009). Biofilms in the food and beverage industries: Elsevier.
- Ersanli, C., Tzora, A., Skoufos, I., Fotou, K., Maloupa, E., Grigoriadou, K., ... & Zeugolis, D. I. (2023). The Assessment of Antimicrobial and Anti-Biofilm Activity of Essential Oils against *Staphylococcus aureus* Strains. *Antibiotics*, 12(2), 384
- Haji, M.H., Samadi, N., Mozafarian, V., Rahimifard, N., Shoeybi, S., & Pirali, H. M. (2010). Chemical composition and antimicrobial activity of *Oliveria decumbens* volatile oil from West of Iran.
- Jadhav, S., Shah, R., Bhave, M., & Palombo, E. A. (2013). Inhibitory activity of yarrow essential oil on *Listeria planktonic* cells and biofilms. *Food Control*, 29(1), 125-130.
- Lin, Lin, Pin Zhang, Xiaochen Chen, Wei Hu, Mohamed A. Abdel-Samie, Changzhu Li, and Haiying Cui. "Inhibition of *Staphylococcus aureus* biofilms by poly-L-aspartic acid nanoparticles loaded with *Litsea cubeba* essential oil." *International Journal of Biological Macromolecules* 242 (2023): 124904.
- Liu, M., Wu, X., Li, J., Liu, L., Zhang, R., Shao, D., & Du, X. (2017). The specific anti-biofilm effect of gallic acid on *Staphylococcus aureus* by regulating the expression of the *ica* operon. *Food Control*, 73, 613-618.
- Mahboubi, M., Feizabadi, M., Haghi, G., & Hosseini, H. (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of essential oil from *Oliveria decumbens* Vent. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 24(1), 56-65. (Moghadam, Maktabi, Zarei, & Koohi, 2022)
- Moghadam, M. J., Maktabi, S., Zarei, M., & Koohi, P. M. (2022). Inhibitory Activity of *Oliveriadicumbens* Essential Oil on *Staphylococcus aureus* Biofilm and Planktonic Cells. *Avicenna Journal of Clinical Microbiology and Infection*, 9(3), 109-114.

- Nickel, J., Ruseska, I., Wright, J., & Costerton, J. (1985). Tobramycin resistance of *Pseudomonas aeruginosa* cells growing as a biofilm on urinary catheter material. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 27(4), 619-624.
- Nikravan, L., Maktabi, S., Ghaderi Ghahfarrokhi, M., & Mahmoodi Sourestani, M. (2021). The comparison of antimicrobial and antioxidant activity of essential oil of *Oliveria decumbens* and its nanoemulsion preparation to apply in food industry. *Iranian Veterinary Journal*, 17(3), 78-87.
- Rode, T. M., Langsrud, S., Holck, A., & Møretre, T. (2007). Different patterns of biofilm formation in *Staphylococcus aureus* under food-related stress conditions. *International journal of Food Microbiology*, 116(3), 372-383.
- Sandasi, M., Leonard, C., Van Vuuren, S., & Viljoen, A. (2011). *Peppermint* (*Mentha piperita*) inhibits microbial biofilms in vitro. *South African Journal of Botany*, 77(1), 80-85.
- Sharifi, A., Mohammadzadeh, A., Zahraei Salehi, T., & Mahmoodi, P. (2018). Antibacterial, antibiofilm and anti-quorum sensing effects of *Thymus daenensis* and *Satureja hortensis* essential oils against *Staphylococcus aureus* isolates. *Journal of Applied Microbiology*, 124(2), 379-388.
- Srey, S., Jahid, I. K., & Ha, S.-D. (2013). Biofilm formation in food industries: a food safety concern. *Food Control*, 31(2), 572-585.
- Szczepanski, S., & Lipski, A. (2014). Essential oils show specific inhibiting effects on bacterial biofilm formation. *Food Control*, 36(1), 224-229.
- Van Houdt, R., & Michiels, C. (2010). Biofilm formation and the food industry, a focus on the bacterial outer surface. *Journal of Applied Microbiology*, 109(4), 1117-1131.

Received: 21.08.2023

Accepted: 30.04.2024

بررسی آسیب‌شناسی و باکتریولوژیک ضایعات گرانولوماتوز در ۱۰ گونه ماهی آکواریومی شهرستان اهواز

مریم حسین‌پورحموله^۱، رحیم پیغان^{۲*}، آناهیتا رضایی^۳ و مسعود قربانپور^۴

^۱ دانش‌آموخته دکترای بهداشت آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۲ استاد گروه بهداشت دام، طیور و آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران و عضو قطب بهداشت و بیماری‌های ماهیان گرمابی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۳ استاد گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۴ استاد گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۱۲

چکیده

در این مطالعه تعداد ۱۰ گونه از ماهیان زینتی آکواریومی (ماهی مولی‌آمازون، گویی، اسکار، آنجل، گورخرماهی یا زبرافیش، ماکرو، نئون‌تترا، ماهی‌طلایی یا حوض، ماهی برب‌بری و گورامی) در حال مرگ و با علائم ظاهری بیماری مزمن (مثل لاغری مفرط و بی‌اشتهایی) مورد بررسی قرار گرفتند. از هر گونه ماهی ۳۰ قطعه و در مجموع ۳۰۰ قطعه انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌گیری از اندام‌هایی که دارای ضایعات دانه‌ای یا گرانولوماتوز در احشا بودند، انجام شد. در مجموع از ۳۰۰ نمونه بررسی شده، در ۴۶ مورد (۱۲ درصد) ضایعات گرانولوماتوز در امعا و احشا مشاهده شد. بیش‌ترین ضایعات گرانولوماتوز در ماهیان گورامی (۵۶/۶ درصد)، گلدفیش (۳۳/۳ درصد) و نئون‌تترا (۲۳/۳ درصد) مشاهده گردید و در ماهیان گویی و زبرا هیچ ضایعه گرانولوماتوزی دیده نشد. بیش‌ترین درصد بروز ضایعات به ترتیب در طحال (۱۵/۳ درصد) و کبد (۳/۳ درصد) ثبت گردید. بررسی‌های مولکولی (PCR) بر روی ۲۰ نمونه بافت و ۵ نمونه باکتری مقاوم به اسید (رشد مثبت بر روی محیط لونشتاین-جانسون) نشان داد همه نمونه‌ها به جز یک نمونه، آلوده به جنس مایکوباکتریوم بوده‌اند. انجام PCR با پرایمرهای اختصاصی آلودگی یک نمونه به گونه مایکوباکتریوم مارینوم، ۳ نمونه به مایکوباکتریوم فورچونیتوم و ۳ نمونه به مایکوباکتریوم چلونه را تأیید نمود. بر اساس نتایج PCR با پرایمرهای اختصاصی/یکتیوفونوس هوفری، وجود ژن اختصاصی این جرم در هیچ یک از نمونه‌ها اثبات نشد. این تحقیق نشان داد که آلودگی به سل ماهی در ماهیان آکواریومی ایران وجود دارد.

کلمات کلیدی: گرانولوماتوز، ماهی زینتی، اهواز، مایکوباکتریوم، ایکتیوفونوس

مقدمه

مایکوباکتریوز، که به عنوان سل نیز شناخته می‌شود، شایع‌ترین بیماری مزمن باکتریایی در ماهیان زینتی در گونه‌های ماهی متعلق به آب‌های مناطق معتدل و گرمسیری (آب شیرین و دریایی) می‌باشد. از آن جا که این بیماری جزء بیماری‌های زئونوز است لذا یک خطر بالقوه برای انسان محسوب می‌شود. مایکوباکتریوم مارینوم (*Mycobacterium marinum*).

* نویسنده مسئول: رحیم پیغان، استاد گروه بهداشت دام، طیور و آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران و عضو قطب بهداشت و بیماری‌های ماهیان گرمابی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

E-mail: Peyghan_r@scu.ac.ir



© 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/>).

و دریایی از جمله گونه‌های آکواریومی به این جرم وجود دارد. علائم بالینی، شاخصه‌های دقیق بیماری نمی‌باشد اما به هر حال مواردی همچون شنای نامنظم و عدم تعادل مشاهده می‌شود. ماهی بسیار لاغر و بی‌توجه شده و همچنین ممکن است تیره شدگی در خط جانبی دیده شود. امکان آلودگی بسیاری از اندام‌ها مانند پوست وجود دارد. قسمت‌هایی از پوست که درگیر این بیماری می‌شوند، ظاهری گرانولار و زیر خواهند داشت. از لحاظ بافت-شناسی ضایعات شامل واکنش گرانولوماتوزی اطراف اجسام کروی با اندازه‌های مختلف (اسپور خفته) می‌باشند (Jafarizadeh et al, 2014). هدف از این تحقیق بررسی میزان فراوانی ضایعات و تعیین علت این ضایعات در ماهیان آکواریومی مهم اهواز بوده است. به دلیل اهمیت بیماری سل ماهی به عنوان یک بیماری مشترک، بررسی فراوانی این بیماری و تفریق آن از دیگر عوامل ایجاد کننده ضایعات گرانولوماتوز در ماهیان آکواریومی ضرورت دارد.

مواد و روش کار

برای این مطالعه از ۱۰ گونه از ماهیان زینتی آکواریومی (هر گونه ماهی ۳۰ قطعه در مجموع ۳۰۰ قطعه) مورد بررسی قرار گرفتند. گونه‌های ماهی مورد مطالعه عبارتند بودند از: ماهی مولی آمازون، گویی، اسکار، آنجل، گورخرماهی (زبرافیش)، ماکرو، نئون تترا، ماهی طلائی (حوض)، ماهی بارب بیری، و گورامی. از ماهیانی در حال مرگ که دارای علائم ظاهری بیماری (مثل لاغری مفرط و بی‌اشتهایی...) بودند، نمونه‌گیری به عمل آمد. نمونه‌برداری از مراکز مختلف توزیع، پرورش و تکثیر

مایکوباکتریوم چلونه (*Mycobacterium chelonae*) و مایکوباکتریوم فورتویتوم (*Mycobacterium fortuitum*) رایج‌ترین گونه‌های جدا شده هستند. همه آن‌ها با ایجاد ضایعات گرانولوماتوز که به طور کلی در اندام‌ها ایجاد می‌شوند، قادر به ایجاد عفونت‌های پوستی انسان هستند. در ماهی‌ها، علائم دیرتر ظهور کرده و بیش‌تر شامل کاهش رشد، بی‌حالی، بی‌اشتهایی و لاغری مفرط، ضایعات پوست و بروز گرانولوم‌ها در احشاء می‌باشد. درمان این بیماری به دلیل تشخیص دیرهنگام معمولاً سخت و به دلیل مقاومت دارویی و همچنین امکان انتقال آلودگی به انسان، معمولاً امکان‌پذیر نمی‌باشد (Uma and Ronald, 2016). مایکوباکتریوم‌ها باکتری‌های میله‌ای شکل صاف یا کمی خمیده و غیرمتحرک هستند. این باکتری‌ها مقاوم به ترکیبات اسیدی و الکلی بوده و با روش زیل - نیلسون (ZN) رنگ‌آمیزی می‌شوند که به عنوان خصوصیت اصلی برای شناسایی این باکتری محسوب می‌شود. باکتری سل ماهی مدت‌ها در آب زنده باقی می‌ماند، بنابراین می‌تواند از طریق خراش‌های ایجاد شده روی دست، پا، سر و صورت به بدن انسان‌هایی که در معرض این آب‌های آلوده قرار داشته باشند نفوذ کرده و ایجاد گرانولوم نماید که تا مدت‌ها باقی مانده و بهبودی پیدا نمی‌کند. این ضایعه را در انسان، بیماری آکواریوم می‌نامند (Soler et al, 2018).

ایکتیوفونوس^۱ یک عامل شبه قارچ است که بیماری گرانولوماتوز مزمن سیستمیک را در گونه‌های مختلف ماهیان آب شیرین و دریا ایجاد می‌کند (Roca et al, 2019). عامل بیماری یک انگل اجباری بنام ایکتیوفونوس هوفری می‌باشد. عامل انگل اجباری با چرخه زندگی به نسبت ساده است. امکان آلودگی بسیاری از گونه‌های آب شیرین

- 1 Ichthyophonus
- 2 Amazon molly
- 3 Guppy
- 4 Oscar
- 5 Angel
- 6 Zebra fish
- 7 Macrofish
- 8 Neon tetra
- 9 Gold fish
- 1 Tiger barb
- 4 Gourami

سپس اسلایدهای بافتی تهیه شده، با استفاده از چهار روش رنگ‌آمیزی: رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین (H&E)، گیمسا و پرئودیک اسید شیف (PAS) و زیل-نلسون رنگ‌آمیزی شد.

سپس بافت‌های دارای ضایعات مشکوک را جدا کرده جهت مطالعات آسیب‌شناسی داخل فرمالین ۱۰ درصد گذاشته شدند. نمونه‌های دارای ضایعات گرانولوماتوز مشکوک دو قسمت مساوی تقسیم شده، یک بخش آن در فریزر منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد و بخش دوم تا زمان آزمایش در الکل ۷۰ درصد نگهداری شدند. نمونه‌ها پس از استخراج DNA جهت بررسی PCR مورد استفاده قرار گرفتند (Talaat et al, 1997).

جهت انجام این آزمایش از پرایمر Table 1 استفاده شده، در این آزمایش برنامه حرارتی PCR شامل ۴۰ چرخه دمایی ۹۵ درجه سانتی‌گراد یک دقیقه، ۶۰ درجه سانتی‌گراد یک دقیقه و ۷۲ درجه سانتی‌گراد یک دقیقه، مواد لازم برای واکنش PCR در مجاورت یخ و در زیر هود کلاس II درون میکروتیوب‌های ۰/۲ mL مخصوص PCR که عاری از DNAase و RNAase بودند با یکدیگر مخلوط شدند. جهت اطمینان از صحت آزمایش‌های PCR از واکسن BCG به عنوان کنترل مثبت و از آب دوبار تقطیر استریل به عنوان کنترل منفی استفاده شد. برای مشاهده محصول PCR از ژل آگارز ۱/۵ درصد استفاده گردید (Talaat et al, 1997).

جهت تعیین توالی محصول PCR مایکوباکتریایی، DNA تولید شده در PCR که دارای طول قابل انتظار بود، در ژل آگارز ۱/۵ درصد الکتروفورز شده و سپس با استفاده از کیت استخراج DNA و ژل ساخت شرکت (ره‌ازبست پادتن، ایران)، خالص سازی صورت گرفت

ماهیان آکواریومی اهواز انجام گرفت. ماهی‌ها با پلاستیک حمل ماهی و به طور زنده به بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشگاه شهید چمران اهواز منتقل شدند. نمونه‌ها در آزمایشگاه با فنوکسی اتانل بیهوش و آسان‌کشی شدند. ماهی‌ها بعد از وزن شدن، تشریح شده و مورد بررسی قرار گرفتند.

در این بررسی برای تفریق دو بیماری مایکوباکتریوز و ایکتیوفونوزیس، از دو محیط کشت لونشتین-جانسن و محیط حداقل مغذی (MEM) استفاده شد. جهت کشت در محیط کشت جامد لونشتین-جانسن، ابتدا نمونه در ظرف استریل با آب مقطر استریل له شده، با ترکیبات اسیدی یا بازی ضعیف باکتری‌ها و سایر اجرام غیراسید فست رفع آلودگی شده و بر روی محیط فوق کشت داده شدند. در صورت آلودگی به مایکوباکتریوم، پس از ۱ تا ۲ هفته کلنی‌های باکتری بررسی شدند.

جهت تشخیص باکتری جدا شده پس از رنگ‌آمیزی زیل-نلسون (ZN) و در صورت اسید فست بودن، استخراج DNA صورت گرفته و با پرایمرهای اختصاصی جنس و گونه‌های رایج مایکوباکتریوم مارینوم، مایکوباکتریوم چلونه و مایکوباکتریوم فورتویوم، مورد تشخیص قرار گرفت. برای بررسی باکتری‌های گرم منفی ایجاد کننده ضایعات گرانولوماتوز، بررسی تفریقی اولیه (رنگ‌آمیزی گرم و اسیدفست و در صورت مشکوک شدن کشت بر روی محیط TSA) بر روی ضایعات صورت گرفت (Seema, 2014).

برای بررسی آلودگی به ایکتیوفونوس، نمونه له شده، در محیط MEM حاوی آنتی‌بیوتیک (استرپتومایسین و جنتامایسین)، نیز کشت داده شدند و پس از گذشت ۲ تا ۷ روز (دمای ۲۵-۲۷ درجه سانتی‌گراد)، از نظر اجرام جوانه-دار^۲ و ریشه‌های کاذب / ایکتیوفونوس بررسی شدند (Jafarizadeh et al, 2014).

Table 1: Polymerase chain reaction (PCR) data for detecting *Mycobacterium marinum*, *Mycobacterium chelonae*, *Mycobacterium fortuitum* and *Ichthyophonus hofferi*

Target gene	Specificity	Primer	Sequence	Length (base pair)	Temperature cycle	Ref.
16 S rRNA	All <i>mycobacteria</i> spp.	Forward	5'- AGCTCGTAGGTGGTTTGTGCG-3'	611	95°C- 3 min; 35 × (95°C- 30 s, 58°C-30 s, 72°C- 45 s); 72°C- 3 min.	Delghandi et al. (2020)
		Reverse	5'- CCACCTTCCTCCGAGTTGAC-3'			
hsp65	<i>Mycobacterium marinum</i>	Forward	5'- CAACCCGCTCGGTCTGAA -3	82	95°C- 3 min; 35 × (95°C- 30 s, 60°C-30 s, 72°C- 30 s); 72°C- 3 min.	Santos, E. (2021)
		Reverse	5'- CGACCTCTTTGGCCGACTT -3'			
its	<i>Mycobacterium chelonae</i>	Forward	5'-GTTACTCGCTTGGTGAATAT-3'	93	95°C- 3 min; 35 × (95°C- 30 s, 50°C-30 s, 72°C- 30 s); 72°C- 3 min.	Park et al. (2000)
		Reverse	5'-TCAATAGAATTGAAACGCTG-3'			
its	<i>Mycobacterium fortuitum</i>	Forward	5'- CCGTGAGGAACCGTTGCCT-3'	223	95°C- 3 min; 35 × (95°C- 30 s, 58°C-30 s, 72°C- 30 s); 72°C- 3 min.	Park et al. (2000)
		Reverse	5'- TAGCACGCAGAATCGTGTGG-3'			
16 S rRNA	<i>Ichthyophonus hofferi</i>	Forward	5'- GCTCTTAATTGAGTGTCTAC-3'	371	95°C- 3 min; 35 × (95°C- 30 s, 54°C-30 s, 72°C- 30 s); 72°C- 3 min.	Whipps et al. (2006)
		Reverse	5'- CATAAGGTGCTAATGGTGTGTC-3'			

نتایج

شد (Table 2). همان طوری که در Figure 1 نیز مشاهده می شود بیشترین ضایعات گرانولوماتوز به ترتیب در ماهیان گورامی، گلدفیش و نئون تترا مشاهده شد و در ماهیان گوپی و زبرا هیچ ضایعه ای مشاهده نشد.

از مجموع ۳۰۰ قطعه ماهی بررسی شده (از ۱۰ گونه ماهیان آکواریومی در سطح شهرستان اهواز) در ۴۶ مورد (۱۵ درصد) ضایعات گرانولوماتوز در اندام های مختلف مشاهده شد و ماهی گورامی آلوده ترین ماهی تشخیص داده

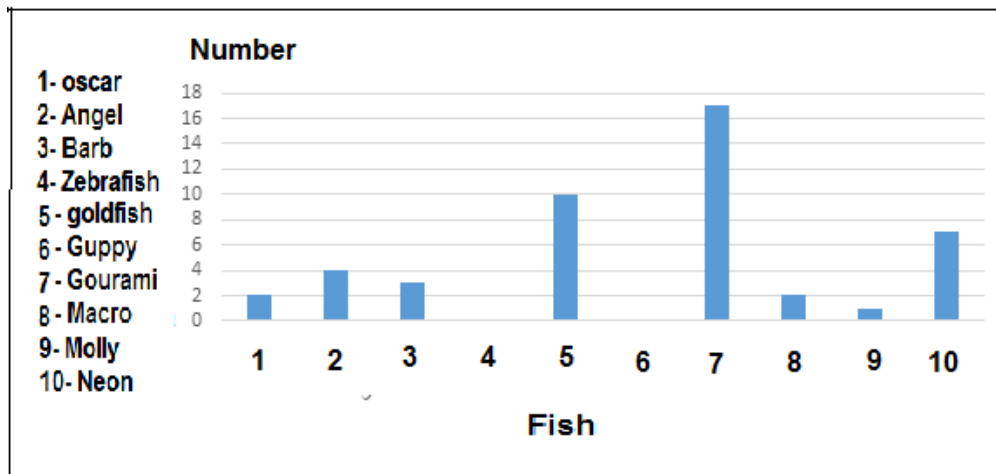


Figure 1: Prevalence of granulomas in naturally infected aquarium fishes of Ahvaz

Table 2: Number and percentage of granulatose lesion that were seen in different organs

Number and percentage of granulatose lesion									
Kidney		Liver		Spleen		Positive cases	Total number of fish	Fish	No.
%	NO.	%	NO.	%	NO.				
0	0	6.7	2	6.7	2	2	30	oscar	1
0	0	13.3	4	13.3	4	4	30	angel	2
0	0	0	0	10	3	3	30	tiger barb	3
0	0	0	0	0	0	0	30	zebra fish	4
20	6	20	6	33.3	10	10	30	gold fish	5
0	0	0	0	0	0	0	30	guppy	6
0	0	0	0	56.7	17	17	30	gourami	7
0	0	6.7	0	6.7	2	2	30	macro	8
0	0	0	0	3.3	1	1	30	molly	9
0	0	0	0	23.3	7	7	30	neon tetra	10

اطراف آن چندین ردیف ماکروفاژ، ملانوماکروفاژ و فیروبلاست قابل رویت بود. در ۵ گونه ماهی گرانولوم‌ها در طحال دیده شد. گونه‌هایی که در طحال آن‌ها بیش‌ترین میزان گرانولوم دیده شد عبارت بودند از: آنجل و گلدفیش. در ۲ مورد از نمونه‌هایی که دارای گرانولوم بودند، در رنگ‌آمیزی زیل نلسون باکتری دیده شد. در ۴ قطعه ماهی، گرانولوم در کلیه‌ها دیده شد. در ۶ قطعه ماهی، گرانولوم‌ها در کبد، محوطه شکمی، تخمدان‌ها و چربی‌های اطراف، و دیواره روده دیده شدند اما بیش‌ترین میزان آلودگی در طحال ماهیان مشاهده گردید (Table 2).

از مجموع تعداد ۳۰۰ ماهی که مورد بررسی ماکروسکوپی قرار گرفتند، بر اساس مشاهده ضایعات قابل مشاهده با چشم غیر مسلح و استریومیکروسکوپ، در نهایت ۱۱۶ نمونه جهت بررسی پاتولوژی و تهیه مقاطع بافتی به آزمایشگاه ارسال شدند، که از این تعداد ۴۶ نمونه واجد ضایعات گرانولوماتوز بودند (Figure 2 and 3).

نمونه‌ها به چهار روش رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-اوتوزین (H&E)، گیمسا و پرئودیک اسید شیف (PAS) و زیل نلسون (ZN) رنگ‌آمیزی شدند. در بررسی میکروسکوپی، از ماهیان به ظاهر سالم، ۹ ماهی دارای گرانولوم‌های میکروسکوپی بودند (Figure 4). در قسمت مرکزی هر گرانولوما، نکروز پنیتری قابل مشاهده بود و در

لونشتاین جانسون (Figure 7) نشان داد همه نمونه‌ها به جز یک نمونه، آلوده به باکتری‌های متعلق به جنس مایکوباکتریوم بوده‌اند، زیرا با پرایمر اختصاصی جنس فوق محصول ۶۱۱ جفت بازی تولید شده بود. در ضمن نتایج این بخش از کار دلالت بر درستی روش استخراج DNA نیز داشت. در این تحقیق ضایعات گرانولوماتوز ناشی از دیگر باکتری‌ها مشاهده نشد.

در آزمایش PCR با پرایمرهای اختصاصی مایکوباکتریوم مارینوم، مایکوباکتریوم فورچوئیتوم و مایکوباکتریوم چلونه به ترتیب در ۳، ۳ و ۱ نمونه آلودگی به باکتری‌های یاد شده تایید گردید (Figure 5 and 6). بر اساس نتایج PCR با پرایمرهای اختصاصی/ایکتیوفونوس هوفری، وجود ژن اختصاصی این جرم در هیچ یک از نمونه‌ها اثبات نشد.

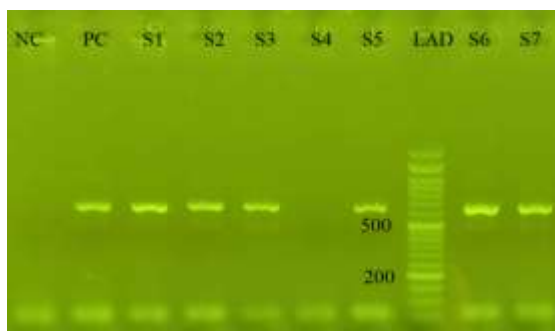


Figure 5: Electrophoresis of PCR products for Mycobacteria on the 1.5% Agarose gel. LAD: size marker 50bp, PC: Positive control, Line S1 to S7 unknown specimens that only s4 was negative. NC= Negative control.

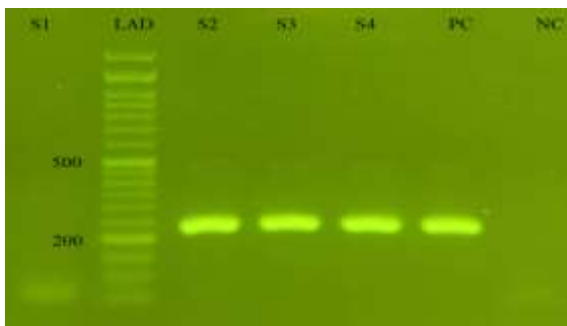


Figure 6: Electrophoresis of PCR products for Mycobacterium fortuitum on the 1.5% Agarose gel. LAD: size marker 50bp, PC: Positive control, Line S1 to S4 unknown specimens that only s1 was negative. NC= Negative control.

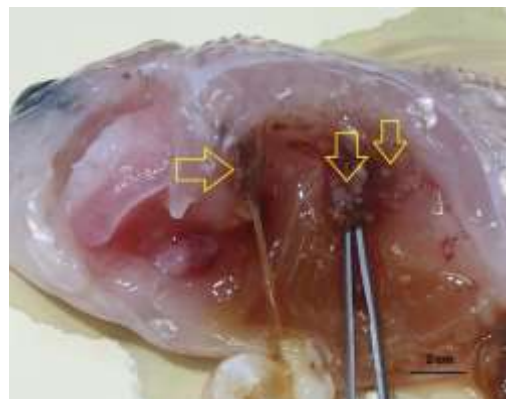


Figure 2: Granulomatous nodules in infected gold fish viscera (arrows).



Figure 3: Fresh Squash preparation showing thick walled nodules in infected goldfish spleen.

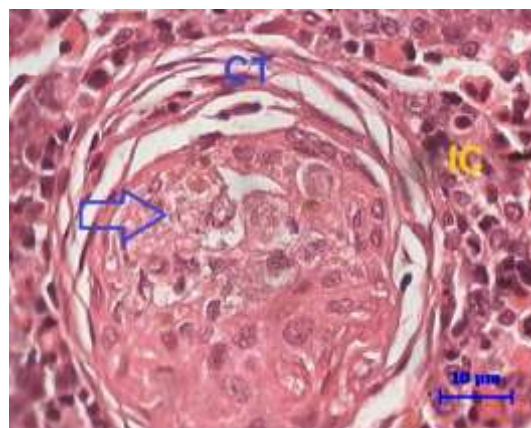


Figure 4: Encapsulated tuberculosis lesion., inside well-defined host cellular granulomas in infected oscar spleen, Bacteria (arrow), connective tissue (CT) and inflammatory white blood cells (IC) can be seen in the section (H&E Staining).

بررسی‌های مولکولی (PCR) بر روی ۲۰ نمونه بافت و ۵ نمونه باکتری مقاوم به اسید رشد نموده بر روی محیط

فاگولیزوزوم، و مقاومت در برابر متابولیت‌های فعال نیتروژن و اکسید نیتریک است. علاوه بر این، این پاتوژن‌ها می‌توانند باعث کاهش بیان مولکول‌های MHC II برای جلوگیری از تولید یا آزادسازی آنتی‌ژن از طریق این مسیر شوند (Soler et al, 2018).

این نکته حائز اهمیت است که استرس مداوم در طول تولیدمثل ممکن است باعث شود ماهیان ماده مستعد ابتلا به عفونت‌های محیطی مایکوباکتریوم شوند که در نهایت منجر به ظهور علائم بالینی و گرانولوم در اندام‌های داخلی می‌شود.

در یک پژوهش انجام شده در اسلوانیا (Pate et al, 2005) محققان حضور مایکوباکتریوم چلونی، فورچونینوم و پرگرینوم را در ماهیان گویی، آنجل، گورامی و ماهی حوض گزارش کردند. اما در این تحقیق، موارد کمی از وجود این باکتری را در بافت‌هایی با گرانولوم رنگ‌آمیزی شده با زیل نیلسون مشاهده شد. این می‌تواند به دلیل تغییرات بافت گرانولوماتوز از طریق بررسی مستقیم با میکروسکوپ باشد، که می‌تواند منجر به تخریب مایکوباکتری‌ها شود (Zanoni et al, 2008). Rallis و همکاران (۲۰۰۷) در معاینات بافت‌شناسی، نشان دادند که ماهی آلوده به مایکوباکتریوم دارای نفوذ التهابی غیر اختصاصی سلول‌های اپیتلیوئید، لنفوسیت‌ها و سلول‌های غول پیکر است که در این مطالعه نیز مشاهده شده است. مطالعه آسیب‌شناسی ضایعات، بیشتر در جهت تشخیص وجود ضایعه گرانولوماتوز بوده است و نوع ضایعه و تغییرات آن همان طوری که انتظار داشتیم با تحقیقات قبلی در زمینه بیماری سل ماهی تفاوت خاصی نداشته است. در مطالعات آسیب‌شناسی پژوهش حاضر مراکز ملانوماکروفاژ به عنوان یک یافته غیراختصاصی ولی مهم دیده شد، مشابه با یافته تحقیق حاضر پژوهشگران زیادی بیان می‌کنند مراکز ملانوماکروفاژ اغلب در گرانولوم‌های بافت‌های آلوده به مایکوباکتریوم‌ها و سایر باکتری‌های بیماری‌زای مزمن شناسایی می‌شوند.



Figure 7: *Mycobacterium fortuitum* colonies (arrows) on the Lowenstein-Jensen medium.

بحث

بیماری‌های باکتریایی مانع اصلی توسعه آبی پروری هستند. بیماری‌های گرانولوماتوز ناشی از باکتری‌ها منجر به از بین رفتن آبزیان با نرخ مرگ و میر بالا و رشد آهسته می‌شوند. باکتری‌های متعلق به جنس‌های، *Francisella sp*, *Nocardia sp*, *Mycobacterium sp*. عوامل قارچی در ایجاد فرآیندهای گرانولوماتوز نقش دارند. در مطالعه حاضر مایکوباکتریوم‌های جدا شده از ۱۰ گونه از ماهیان زینتی به روش آسیب‌شناسی و مولکولی بررسی شدند. تشکیل گرانولوم و پاسخ ایمنی ماهیان همچنان موضوع تحقیقات علمی است. در ماهیان، اولین خط دفاعی از عوامل هومورال غیر اختصاصی مانند ترانسفرین و آنتی-پروتئازها یا عوامل لیتیک به عنوان لیزوزیم و پپتیدهای ضد میکروبی و ارتباط با پاسخ‌های فاگوسیت غیر اختصاصی تشکیل می‌شوند. اگر خط اول دفاعی شکسته شود، ماهیان ترکیبات آنتی‌بادی برای دفاع هومورال خاص که مانع از چسبیدن باکتری‌ها می‌شود، و همچنین بسیج سلول‌های میزبان غیرفاگوسیتیک و مقابله با سموم باکتری‌ها را تولید می‌کند. با این حال، باکتری‌هایی که باعث بیماری‌های گرانولوماتوز می‌شوند، می‌توانند میکروارگانیزم‌های پایداری باشند که از بین بردن آن‌ها دشوار است چرا که با استفاده از برخی از اجزای سیستم ایمنی برای زنده ماندن مقابله با میزبان عمل کرده و می‌توانند باعث بیماری‌های مزمن شوند. نمونه‌هایی از این مکانیسم‌ها اختلال در فرایند آپوپتوز ماکروفاژها و لنفوسیت‌های T، مهار تشکیل

میوکوندا مقاوم هستند که باید با توجه به جنبه بهداشت عمومی به طور جدی مورد توجه قرار گیرند.

عفونت‌های حاصل از مایکوباکتریوم به دلیل پتانسیل انتقال به انسان، خطر بهداشت عمومی را نیز نشان می‌دهد. تماس بافت آسیب دیده با محیط‌های آلوده ممکن است مسئول عفونت در انسان و حیوانات باشد (Tortoli, 2009). بنابراین، افراد هنگام کار با ماهی‌های بیمار یا تمیز کردن آکواریوم‌ها آلوده می‌شوند (Yacisin, 2017). با توجه به این که این مایکوباکتریوم‌ها بخشی از محیط و همچنین تنوع باکتریایی طبیعی ماهی هستند و علیرغم این واقعیت که در میزبان‌های سالم نسبتاً بدون حدت ایجاد می‌شوند، تمام گونه‌های شناسایی شده در مطالعه حاضر قبلاً در بیماران انسانی گزارش شده‌اند (Silva Neto et al, 2019). برخی به عنوان ضایعات غیر سلی گزارش شده‌اند (Napaumpaiporn and Katchamart, 2019; Gharbi et al, 2019). عموماً این ضایعات به دنبال وجود یک ضایعه اولیه در انسان بوده‌اند (Cowman et al, 2018; Ko et al, 2017). با این حال تماس با ماهی آلوده از اشتراکات همه موارد بوده است (Kušar et al, 2017). برخی ضایعات نیز اشتبهاً سل تشخیص داده شده‌اند (Dodiuk-gad et al, 2007; Cowman et al, 2018).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد گسترش سل ماهی در ماهیان آکواریومی قابل توجه است. با توجه به گونه‌های شناسایی شده در تحقیق حاضر که پتانسیل زئونوز بودن را نشان می‌دهند، بنابراین ماهیان بیمار ممکن است منبع بالقوه عفونت برای افرادی باشد که با ماهی و آکواریوم کار می‌کنند.

نکروز ماکروفاژهای آلوده یک رویداد حیاتی در طول پاتوژنز سل است زیرا باعث آزاد شدن مایکوباکتریوم‌ها به محیط خارج سلولی و در نتیجه باعث رشد و تکثیر بیش‌تر آن‌ها می‌شود. به عنوان مثال، در ماهی زبرا آلوده به مایکوباکتریوم مارینوم، TNF (فاکتور نکروز بافتی) اضافی با تولید گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) باعث نکروز ماکروفاژهای آلوده می‌شود (Roca et al, 2019).

Beran و همکاران (۲۰۰۶) *M. fortuitum* و *M. chelonae* را در ماهیان بدون ضایعات ماکروسکوپی معمولی جدا کردند، زیرا آن‌ها ساپروفیت‌های رایج در محیط آبی هستند. به نظر می‌رسد حضور آن‌ها به شدت به شیوه‌های مدیریتی ضعیف مرتبط است که منجر به استرس غیرعادی ماهی‌ها و کاهش مقاومت طبیعی آن‌ها می‌شود. Zaroni و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که ضایعات ماکروسکوپی حاکی از مایکوباکتریوز تنها در ۱۰/۸ درصد از نمونه‌های ماهی دیده شده و فقط در ماهیانی گزارش گردیده که در بررسی میکروسکوپی مثبت بودند. طبق گزارش Seema (۲۰۱۴)، ۷۰/۶ درصد از نمونه‌های ماهی‌های آکواریومی جمع‌آوری شده در یک مطالعه، مایکوباکتریوم از اندام‌های پارانشیمی دارای گرانولوم رشد کرده است.

در مطالعه دیگری Uma و Ronald (۲۰۱۶) گزارش کردند باکتری *M. fortuitum* جدا شده از ماهی طلایی دارای زخم جلدی، خصوصیات بیوشیمیایی و توالی srNA۱۶ مشابه موارد جدا شده از ماهی‌های دیگر داشته است. نتایج مطالعه نشان داد که مایکوباکتریوزیس می‌تواند در ماهی طلایی شایع باشد. آزمایش آنتی‌بیوگرام نشان داد که ایزوله‌ها به پیرازینامید، ریفامپین، ایزونیازید، اتامبوتول و

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از همکاری کارشناسان محترم بخش آبیان و میکروبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز همچنین کارشناسان و مدیران پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه کمال تشکر را دارند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند هیچ گونه تضاد منافی ندارند.

منابع مالی

این پژوهش با استفاده از اعتبار پژوهانه شماره (SCU.V1403.413) دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد.

منابع

- Beran, V., Havelkova, M., Kaustova, J., Dvorska, L., & Pavlik, I. (2006). Cell wall deficient forms of mycobacteria: a review. *Veterinarni Medicina*, 51(7), 365-389.
- Cowman, S.A., James, P., Wilson, R., Cookson, W.O.C., Moffatt, M.F., & Loebinger, M.R. (2018). Profiling mycobacterial communities in pulmonary nontuberculous mycobacterial disease. *PLoS One*, 13(12), 8018-8019.
- Delghandi MR, Waldner K, El-Matbouli M, Menanteau-Ledouble S. (2020). Identification *Mycobacterium* spp. in the Natural Water of Two Austrian Rivers. *Microorganisms*.; 8(9):1305.
- Dodiuk-gad, R., Dyachenko, P., Ziv, M., Shani-adir, A., Oren, Y., Mendelovici, S., Shafer, J., Chazan, B., Raz, R., Keness, Y. & Rozenman, D. (2007). Nontuberculous mycobacterial infections of the skin: a retrospective study of 25 cases. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 57(3), 413-420.
- Gharbi, R., Mhenni, B., Fraj, S.B., & Mardassi, H. (2019). Nontuberculous mycobacteria isolated from specimens of pulmonary tuberculosis suspects, Northern Tunisia: 2002–2016. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 819-823.
- Jafarizadeh, M., Peyghan, R. & Eftekhar Manavi, S. (2014). The detection of *Ichthyophonus hoferi* in naturally infected fresh water ornamental fishes. *Journal of Aquaculture Research and Development*, 5(7), 289-294.
- Ko, J.S., Kim, S.K., Yong, D.E., Kimm, T. I., & Kim, E.K. (2017). Delayed onset *Mycobacterium* intracellular keratitis after laser in situ keratomileusis. *Medicine*, 96(51), 9356-9359.
- Kušar, D., Zajc, U., Jenčič, V., Očepek, M., Higgins, J., Žolnirdovč, M., & Pate, M. (2017). Mycobacteria in aquarium fish: results of a 3-year survey indicate caution required in handling pet-shop fish. *Journal of Fish Diseases*, 40(6), 773-784.
- Napaumpaiporn, C., & Katchamart, W. (2019). Clinical manifestations and outcomes of musculoskeletal nontuberculous mycobacterial infections. *Rheumatology International*, 39(10), 1783-1787.
- Park H., Jang H., Kim C., Chung B., Chang C. L., Park S. K. (2000). Detection and identification of mycobacteria by amplification of the internal transcribed spacer regions with genus- and species-specific PCR primers. *Journal of Clinical Microbiology*. 38, 4080–4085.
- Pate, M., Jenčič, V., Žolnir-dovč, M., & Očepek, M. (2005). Detection of mycobacteria in aquarium fish in Slovenia by culture and molecular methods. *Diseases of Aquatic Organisms*, 64(1), 29-35.
- Rallis, E., & Koumantaki-mathioudaki, E. (2007). Treatment of *Mycobacterium marinum* cutaneous infections. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 8(17), 2965-2978.
- Roca, F.J., Whitworth, L.J., Redmond, S., Jones, A.A., & Ramakrishnan, L. (2019). TNF induces pathogenic programmed macrophage necrosis in tuberculosis through a mitochondrial-lysosomal-endoplasmic reticulum circuit. *Cell*, 178, 1344–1361.
- Seema, S. K. (2014). Aquarium Fish: Study on Mycobacterial Infection. *Indian Journal of research*, 3 (7): 215 – 216.

- Silvaneto, J.P., Machado, K.N.C., & Roisman, L. (2019). Choroidal granuloma caused by *Mycobacterium fortuitum*. *International Journal of Retina and Vitreous*, 5(37), 185-188.
- Soler, G., Forrellat, M., & Romero, Y. (2018). Evasion of the immune system by *Mycobacterium tuberculosis*: molecular mechanisms. *Tecnología de la Salud*, 9 (2), 190-199.
- Santos, E. (2021). Detection of *Mycobacterium* sp. by multiplex PCR directly from suspicious granulomas from cold chambers in the state of Bahia, Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico*. 88, 1-8.
- Talaat, A.M., Reimschuessel, R., & Trucksis, M. (1997) Identification of mycobacteria infection fish to the species level using polymerase chain reaction and restriction enzyme analysis. *Veterinary Microbiology*, 58: 229-237
- Telenti, A., Marchesi, F., Balz, M., Bally, F., Bottger, E., & Bodmer, T. (1993) Rapid identification of mycobacteria to the species level by polymerase chain reaction and restriction enzyme analysis. *Journal of Clinical Microbiology*, 31, 175-178
- Tortoli, E. (2009). Clinical manifestations of nontuberculous mycobacteria infections. *Clinical Microbiology and Infection*, 15(10), 906-910.
- Uma, A., & Ronald, B. S. (2016). Drug resistance in *Mycobacterium fortuitum* isolated from gold fish, *Carassius auratus*. *International Journal of Science and Environment*, 5, 4411-4417.
- Yacisin, K., Hsieh, J.L., Weiss, D., Ackelsberg, J., Lee, E., Jones, L., Leung, Y.L., Li, L., Yung, J., Slavinski, S., Hanson, H., Ridpath, A., Kornblum, J., Lin, Y., Robbe-austerman, S., Rakeman, J., Siemetzki-kapoor, U., Stuber, T., & Greene, S.K. (2017). Outbreak of non-tuberculous mycobacteria skin or soft tissue infections associated with handling fish – New York City, 2013–2014. *Epidemiology and Infection*, 145(11), 2269-2279.
- Zanoni, R. G., Florio, D., Fioravanti, M. L., Rossi, M., & Prearo, M. (2008). Occurrence of *Mycobacterium* spp. in ornamental fish in Italy. *Journal of fish diseases*, 31(6), 433-441.
- Whipps, C.M., Burton, T. & Watral, V.G. (2006) Assessing the accuracy of a polymerase chain reaction test for *Ichthyophonus hoferi* in Yukon River Chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha*. *Diseases of Aquatic Organisms*. 68: 141–147.

Received: 03.11.2023

Accepted: 03.07.2024

ارزیابی یافته‌های بالینی، هماتولوژی، بیوشیمیایی و هیستوپاتولوژی در سگ‌های مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر / پیومتر

سیمین خلف‌دریس^۱، بهمن مصلی‌نژاد^{۲*}، آناهیتا رضایی^۳، محمد راضی‌جلالی^۴، علی رونق^۴
و سعد گورانی‌نژاد^۲

^۱ دانش‌آموخته دکتری تخصصی بیماری‌های داخلی دام‌های کوچک، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۲ استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۳ استاد گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۴ استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۶/۴

چکیده

پیومتر، یکی از شایع‌ترین بیماری‌های دستگاه تناسلی در سگ‌های ماده است. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی سگ‌های مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و یا پیومتر، از جنبه‌های بالینی، هماتولوژی، بیوشیمیایی و هیستوپاتولوژی است. در مجموع ۶۰ قلاده سگ، بررسی شدند. در ابتدا ۳۰ قلاده سگ از نژادهای کوچک و بزرگ و با میانگین سنی $5/57 \pm 2/04$ سال، مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و یا پیومتر و ۳۰ قلاده سگ سالم دیگر، انتخاب شدند. از تمامی سگ‌ها نمونه خون اخذ شد و فاکتورهای هماتولوژی (شمارش گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها) و بیوشیمیایی (ALP، AST، ALT، گلوبولین، نسبت آلبومین به گلوبولین، پروتئین تام، BUN، کراتینین، کلسترول و لاکتات) و نیز یافته‌های هیستوپاتولوژی مورد بررسی قرار گرفتند. تعداد ۹ قلاده سگ مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و ۲۱ قلاده مبتلا به پیومتر شناسایی شدند. مهم‌ترین نشانه‌های بالینی، شامل بی‌حالی، ترشحات غیرطبیعی از واژن، بی‌اشتهایی، اتساع رحم، پرنوشی/پردراری، کم‌آبی بدن، تب، غشای مخاطی رنگ‌پریده و استفراغ بودند. آزمایش هماتولوژی در سگ‌های مبتلا به پیومتر، لکوسیتوز (میانگین: $32/16 \pm 5/54$)، نوتروفیلی همراه با انحراف به چپ و آنمی نورموکرومیک-نورموسیتیک را نشان داد. ارزیابی هیستوپاتولوژی، ضخامت دیواره رحم ناشی از هیپرپلازی قابل توجه اندومتر، افزایش تعداد غدد کیستیک و تجمع چرک را در مجرا و شاخ‌های رحمی تأیید کرد. در آزمایش بیوشیمیایی، مقادیر ALP، توتال پروتئین و گلوبولین، به طور معنی‌داری در گروه پیومتر بیشتر از گروه سالم بود؛ ضمن این که نسبت آلبومین به گلوبولین ($0/37 \pm 0/06$) به شکل معنی‌داری، در گروه پیومتر، کاهش یافته بود. شاخص‌های BUN ($52/3 \pm 14/2$ میلی‌گرم/دسی‌لیتر)، کراتینین ($2/1 \pm 0/34$ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) و غلظت لاکتات ($2/65 \pm 3/8$ میلی‌مول/لیتر) نیز به شکل معنی‌داری، در سگ‌های مبتلا به پیومتر بالاتر بود. در نتیجه، بررسی شاخص‌های هماتولوژی (از جمله لکوسیتوز، نوتروفیلی و آنمی) و بیوشیمیایی (افزایش ALP، توتال پروتئین، گلوبولین و هیپرلاکتامی پلاسما) می‌تواند در تشخیص و پیش‌آگهی وضعیت پیومتر در سگ‌ها، کمک شایان توجهی نماید.

کلمات کلیدی: هیپرپلازی کیستیک اندومتر/ پیومتر، بالینی، هماتولوژی، بیوشیمیایی، هیستوپاتولوژی، سگ

مقدمه

هیپرپلازی کیستیک اندومتر؛ یکی از شایع‌ترین بیماری‌ها در سگ‌های ماده عقیم نشده است. با این حال، شناسایی مکانیسم‌های دقیق اتیولوژی و تشخیص تفریقی آن‌ها، هنوز مشخص نشده است (Veiga et al, 2017). این

* نویسنده مسئول: بهمن مصلی‌نژاد، استاد گروه درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

E-mail: bmosallanejad@scu.ac.ir



© 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/>).

4 Cystic Endometrial Hyperplasia (CEH)

بیماری، در نتیجه توسعه کیست‌های پاتولوژیک و ضخیم شدن اندومتر به وجود می‌آید، که ناشی از تغییرات پیشرونده وابسته به هورمون، در دیواره رحم می‌باشد. حیوانات جوان تحت درمان با استروژن و پروژسترون با منشا خارجی، می‌توانند به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و در ادامه به پیومتر مبتلا شوند. سگ‌های ماده سالم از نظر بالینی، ممکن است تغییرات رحمی از قبیل هیپرپلازی کیستیک اندومتر را داشته باشند و دارای تجمع مایعات موکوسی، سروزی یا هموراژیک در رحم باشند. تنها علائم بالینی گزارش شده مرتبط با هیپرپلازی کیستیک اندومتر، ناباروری است (Verstegen et al, 2008).

پیومتر به طور معمول در فاز دی‌استروس و در سگ‌های میان‌سال تا مسن با میانگین سنی ۹-۶ سال، زمانی که غلظت سرمی پروژسترون افزایش می‌یابد و تخمدان‌ها دارای جسم زرد قابل رویت می‌شوند، رخ می‌دهد. بیش‌ترین میکروارگانیزم‌های جدا شده از رحم سگ‌های مبتلا به پیومتر، گونه‌های *ایشرشیا کولی* هستند (Ettinger and Feldman, 2010). پیومتر که به دنبال هیپرپلازی کیستیک اندومتر رخ می‌دهد، زمانی توسعه می‌یابد که هجوم باکتری از اندومتر منجر به تجمع داخل رحمی اکسودای چرکی گردد. در پیومتر نوع باز، ترشحات موکوسی چرکی بدبو و قرمز، در رحم دیده می‌شود و در نوع بسته ممکن است علائم بیماری سیستمیک از قبیل بی‌حالی، کسالت، بی‌اشتهایی، استفراغ، تب یا هیپوترمی، تائیکاردی، تائیکپنه و پرنوشی و پرادراری مشاهده شود که در موارد شدید می‌تواند منجر به سپتی‌سمی و شوک گردد (Kuplulu et al, 2009).

در ارتباط با فراوانی ضایعات هیستوپاتولوژیک بافت رحم و تخمدان، در سگ‌های سالم گزارشات نسبتاً کمی وجود دارد. در یک گزارش، تقریباً ۵۰ درصد از سگ‌ها، در کالبدگشایی یا جراحی، حداقل یک آسیب پاتولوژیک را در دستگاه تناسلی نشان دادند (Ortega-Pacheco et al, 2012). فقدان عفونت باکتریایی در هیپرپلازی کیستیک اندومتر، منجر به بروز تفاوت‌هایی در علائم بالینی این

عارضه و پیومتر می‌گردد. اقدامات تشخیصی در سگ‌های مشکوک به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و یا پیومتر، معمولاً شامل اخذ تاریخچه، معاینات بالینی، اندازه‌گیری متغیرهای هماتولوژی و بیوشیمیایی و نیز تصویربرداری تشخیصی است. از مهمترین تغییرات خون‌شناسی و بیوشیمیایی، نوتروفیلی است که در موارد بسته بودن سرویکس، نوتروفیلی شدیدتر، مشاهده شده است. در سگ‌های ماده مبتلا به پیومتر، تعداد گلبول‌های سفید خون، بالای ۱۵ هزار تا ۶۰ هزار در هر میلی‌متر مکعب است. آنمی خفیف نوروسیتیک نورموکرومیک، هیپرگلوبولینمی، هیپرپروتئینمی و آزوتمی از دیگر یافته‌ها هستند. در صورت سپتی‌سمی یا دهیدریشن، بالا بودن ALP، در مواردی ALT و نیز افزایش BUN و کراتینین سرم گزارش شده است (Arora et al, 2006; Sleeckx et al, 2011).

امروزه جهت بهینه‌سازی مراحل رنگ‌آمیزی بافتی (هماتوکسلین-ائوزین)، مدت زمان لازم برای رنگ‌آمیزی را کاهش می‌دهند که می‌تواند موجب کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت مقاطع بافتی شود (Kalantari-Hesari et al, 2022).

در ارتباط با جنبه نوآوری تحقیق حاضر، با بررسی مقالات داخل کشور، گزارشات نسبتاً کمی و به صورت موردی به دست آمد (Ashrafi Helan et al, 2002; Mojtahedzadeh et al, 2014). با توجه به این که عمل اواریهیستروکتومی در ایران، به صورت روتین در سگ‌ها انجام نمی‌شود؛ لذا انتظار بر این است که میزان شیوع عفونت‌های رحمی در جمعیت سگ‌های خانگی بالا باشد. از طرف دیگر، با توجه به این که در عفونت‌های رحمی، بسیاری از اندام‌های بدن متأثر می‌شوند، بنابراین با یک مطالعه همه‌جانبه، زوایای پنهان بیماری، بهتر مشخص می‌شود. ذکر این نکته نیز لازم است که در بیش‌تر موارد ابتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر، سگ‌ها بدون علائم هستند؛ لذا شناسایی زود هنگام آن به منظور جلوگیری از وقوع پیومتر، امری ضروری به نظر می‌رسد. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی سگ‌های مبتلا به هیپرپلازی کیستیک

پارابازال، حدواسط و سطحی شمارش شدند. حضور دیگر سلول‌ها نظیر اریتروسیت‌ها، لکوسیت‌ها و باکتری‌ها نیز ثبت شدند. در نهایت، جهت تقسیم‌بندی سیکل استروس، از روش توصیف شده توسط Groppetti و همکاران (۲۰۱۰) استفاده گردید. به منظور ارزیابی پروفایل‌های بیوشیمیایی و هماتولوژی، خون‌گیری از حیوانات، مطابق با شرایط و رعایت اصول اخلاقی صورت گرفت. بخشی از آن، در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد جهت اندازه‌گیری پارامترهایی از قبیل هموگلوبین، هماتوکریت، شمارش کلی گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، شمارش تفریقی آن‌ها و تعداد تام پلاکت‌ها ریخته شد. در ادامه سرم و پلاسما هر دو جداسازی گردید. سنجش پارامترها، با استفاده از دستگاه سل کانتر (BC-2800VET, Mindray, China) صورت گرفت. جهت اندازه‌گیری پروفایل‌های بیوشیمیایی سرم، از قبیل ALP، AST، ALT، کلاسترول، BUN، کراتینین سرم، توتال پروتئین، آلبومین و گلوبولین، از کیت‌های تشخیصی پارس‌آزمون و دستگاه اتوآنالایزر (Olympus AU400 Chemistry Analyzer, Japan) استفاده گردید. لازم بذکر است که لاکتات پلاسما، به روش آنزیمی لاکتات اکسیداز (BioMed, Germany) اندازه‌گیری شد.

پس از انجام جراحی برداشت رحم و تخمدان، به منظور بررسی هیستوپاتولوژی، نمونه‌ای از بافت رحم در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت گردید. ابتدا از نمونه‌ها، برش‌های کوچک‌تر تهیه و سپس به دستگاه اتوتکنیکون، جهت پاساژ بافتی، انتقال داده شدند. اسلایدهای تهیه شده، به روش معمول، با هماتوکسیلین و اتوزین رنگ‌آمیزی شدند. در این رنگ‌آمیزی، لام‌ها به مدت یک دقیقه در رنگ هماتوکسیلین قرار داده شدند. جهت آب‌گیری، لام‌ها طی سه مرحله و هر مرحله به مدت ۱۰ ثانیه در الکل ۸۰ درصد و دو بار در الکل ۹۶ درصد قرار داده شدند. در گام بعدی به منظور شفاف‌سازی بافت‌ها، لام‌ها در دو ظرف و هر یک به مدت ۳ دقیقه، در گزیلول قرار داده شدند. سرانجام، در مرحله آخر لام‌ها، مونت‌گذاری شدند و با میکروسکوپ

اندومتر و یا پیومتر در شهرستان اهواز، از جنبه‌های بالینی، هماتولوژی، بیوشیمیایی و هیستوپاتولوژی بود. مطالعه حاضر می‌تواند کمک شایانی به کلینیسین‌های دامپزشکی نماید.

مواد و روش کار

در مطالعه حاضر، جمعا ۶۰ قلاده سگ مورد ارزیابی قرار گرفتند. در ابتدا ۳۰ قلاده سگ مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و یا پیومتر (تأیید شده توسط هیستوپاتولوژی)، از نژادهای بزرگ (۱۲ قلاده از نژاد ژرمن‌شپرد و یا مخلوط آن) و نیز از نژادهای کوچک (۱۸ قلاده شامل تریر و یا مخلوط آن) انتخاب شدند. میانگین سنی سگ‌های مورد مطالعه $57 \pm 2/57$ سال (۱۱ ماه تا ۱۰ سال) بود که در بازه زمانی بهمن ۱۳۹۹ تا اسفند ماه ۱۴۰۰ به بیمارستان دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز و یا کلینیک‌های سطح شهرستان ارجاع داده شده بودند. همچنین ۳۰ قلاده سگ دیگر، نیز به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند که جهت انجام عمل اوریو هیستریکتومی به این مراکز ارجاع داده شده بودند و از لحاظ بالینی، آزمایش‌های هماتولوژی، بیوشیمیایی و هیستوپاتولوژی کاملا سالم بودند. محدوده سنی و نژاد آن‌ها، مشابه گروه اول بود. تأییدیه اخلاقی این مطالعه، از کمیته اخلاق دانشگاه شهید چمران اهواز (شماره EE /1400.3.02.7810/ scu.ac.ir) اخذ گردید.

قبل از انجام عمل اوریو هیستریکتومی، تاریخچه دقیقی از سگ‌های مورد مطالعه از نظر سن، نژاد، تعداد زایش، وضعیت سیکل‌ها، تجویز داروهای مختلف از جمله کورتیکواستروئیدها، و نیز یافته‌های بالینی (از قبیل وضعیت ناحیه فرج و واژن، خروج ترشحات چرکی از واژن، تومورهای پستانی، حالت شیرواری و نیز وضعیت پوششی پوست و موی بدن) ثبت شدند. وضعیت سیکل استروس حیوان با گرفتن سواب استریل از ناحیه واژن و تهیه لام سیتولوژی و سپس انجام رنگ‌آمیزی گیمسا، مشخص گردید. جهت تعیین سیکل استروس، درصد سلول‌های

غیرطبیعی از واژن) و ۳ قلابه نوع بسته بودند (Figure 1).
 علایم بالینی مشاهده شده در بیماران، به ترتیب شیوع شامل بی‌حالی، بی‌اشتهایی، اتساع قابل لمس رحم، پرنوشی/پرداراری، کم‌آبی بدن، تب، غشای مخاطی رنگ‌پریده و استفراغ بودند. از نظر تعداد زایمان، ۳ قلابه بیش‌تر از یک زایمان و ۴ قلابه سابقه یک زایمان را داشتند. دو قلابه علاوه بر پیومتر، مبتلا به تومور پستان نیز بودند. از لحاظ سابقه تزریق کورتیکواستروئیدها، ۶ قلابه در تاریخچه خود، این داروها را دریافت کرده بودند. از ۹ قلابه سگ مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر، علایم بالینی مشاهده شده، به ترتیب شامل ترشحات واژن، بی‌حالی، بی‌اشتهایی و ریزش موی دو طرفه بودند. از لحاظ سابقه تزریق کورتیکواستروئیدها، ۲ قلابه در تاریخچه خود، این داروها را دریافت کرده بودند. در گسترش‌های تهیه شده از سیتولوژی واژن، یک افزایش در تعداد سلول‌های پارابازال و حدواسط و نیز افزایش تعداد نوتروفیل‌های دژنره، در گروه سگ‌های بیمار دیده شدند. نتایج به طور خلاصه در قسمت زیر آورده شده است (Table 1).

نوری مورد بررسی دقیق قرار گرفتند. در تمامی موارد، حداقل ۵ میدان میکروسکوپی با عدسی‌های مختلف، بررسی شدند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS استفاده شد. بدین منظور ابتدا میانگین و انحراف معیار (Mean±SE) تمامی مولفه‌ها در سه گروه محاسبه گردید. سپس با استفاده از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف، نرمال بودن توزیع داده‌ها بررسی شد. با توجه به توزیع نرمال داده‌ها، از آزمون آماری تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای مقایسه مولفه‌ها در سه گروه استفاده شد. سطح معنی‌داری نیز کوچک‌تر از $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

یافته‌های بالینی

از ۳۰ قلابه سگ مورد مطالعه براساس یافته‌های هیستوپاتولوژی، ۲۱ قلابه مبتلا به پیومتر و ۹ قلابه مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر بودند. از ۲۱ قلابه سگ مبتلا به پیومتر، ۱۸ قلابه پیومتر نوع باز (همراه با ترشحات

Table1: Clinical findings of bitches with cystic endometrial hyperplasia /pyometra in Ahvaz district

Clinical Findings	Pyometra n=21 (%)	Cystic endometrial hyperplasia n=9 (%)
Lethargy/Depression	19 (90.48%)	3 (33.33%)
Vaginal discharge	18 (85.71%)	8 (88.89%)
Anorexia	11 (52.38%)	2 (22.22%)
Palpable uterine Distention	9 (42.86%)	0
Polyuria/polydipsia	8 (38.09%)	0
Dehydration	7 (33.33%)	0
Fever	7 (33.33%)	0
Pale mucus membrane	6 (28.57%)	0
Administration of corticosteroids	6 (28.57%)	2
Vomiting	4 (19.05%)	0
Mammary gland Tumors	2 (9.52%)	0
Skin disorders	0	1 (11.11%)

چپ، در شمارش تفریقی گلبول‌های سفید مشاهده گردید. همچنین در گسترش رنگ‌آمیزی شده، سلول‌های باند دیده شدند. از نظر آنالیز آماری، تعداد گلبول‌های سفید و همچنین نوتروفیل‌ها، در گروه سگ‌های مبتلا به پیومتر نسبت به گروه هیپرپلازی کیستیک اندومتر و کنترل به طور معنی‌داری بیشتر بودند ($P < 0.05$). شدت لکوسیتوز در سگ‌های مبتلا به پیومتر بسته، نسبت به سگ‌های مبتلا به پیومتر باز، بیش‌تر بود. آنمی نورموسیتیک نورموکرومیک، در اسمیر رنگ‌آمیزی شده از خون سگ‌های مبتلا به پیومتر مشاهده گردید. تعداد گلبول‌های قرمز و هموگلوبین در گروه سگ‌های مبتلا به پیومتر به طور معنی‌داری از گروه سگ‌های مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و کنترل کم‌تر بود ($P < 0.05$). میانگین \pm انحراف معیار فاکتورهای خونی، در دو گروه مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و پیومتر و نیز گروه کنترل در قسمت زیر درج شده است (Table 2).



Figure 1: An affected dog to pyometra. Purulent discharge is indicated from the vagina.

یافته‌های هماتولوژی

بر اساس نتایج به دست آمده از سگ‌های مبتلا به پیومتر (۲۱ قلاده)، لکوسیتوز همراه با نوتروفیلی و انحراف به

Table 2: Mean \pm SE of hematological parameters in the affected and healthy bitches

Parameter	Pyometra (n=21)	Cystic endometrial hyperplasia (n=9)	Control (n=30)
WBC ($\times 10^3/\mu\text{l}$)*	32.16 \pm 5.54	13.36 \pm 5.49	9.65 \pm 3.25
Neut ($\times 10^3/\mu\text{l}$) *	82.57 \pm 3.29	69.46 \pm 1.06	70.23 \pm 2.08
Lym ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	13.89 \pm 2.18	27.32 \pm 4.06	25.46 \pm 3.12
Mon ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	4.62 \pm 1.54	3.38 \pm 2.06	3.52 \pm 1.26
PLT ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	252.20 \pm 12.65	283.15 \pm 11.40	346.34 \pm 10.50
RBC ($\times 10^6/\mu\text{l}$) *	4.28 \pm 2.35	6.05 \pm 0.24	7.45 \pm 0.25
HCT (%)	31.76 \pm 2.21	38.93 \pm 1.24	45.44 \pm 2.16
HGB (g/dl) *	9.07 \pm 1.40	12.4 \pm 1.15	14.00 \pm 1.34

* The symbol indicates a significant difference in each row between different groups ($P < 0.05$)

یافته‌های بیوشیمیایی

کیستیک اندومتر و سالم بودند و این اختلاف نیز معنی‌دار بود ($P < 0.05$). میزان BUN و کراتینین در ۴ قلاده سگ مبتلا به پیومتر که علی‌رغم جراحی تلف شدند؛ به ترتیب (۱۵۰/۲۳ و ۱۳/۶۵)، (۱۶۰ و ۱۰/۱۲)، (۱۳۵/۴ و ۹/۹۵)، (۱۵۸/۲ و ۸/۰۴) میلی‌گرم/دسی‌لیتر بودند. لاکتات پلاسما در گروه پیومتر، اختلاف معنی‌داری با گروه هیپرپلازی کیستیک اندومتر و کنترل داشت ($P < 0.05$). میزان لاکتات

نتایج حاصل از آزمایش بیوشیمیایی نشان داد که میانگین ALP، گلوبولین و پروتئین تام در گروه سگ‌های مبتلا به پیومتر، به طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه هیپرپلازی کیستیک اندومتر و کنترل بودند ($P < 0.05$)؛ ضمن این که نسبت آلبومین به گلوبولین (کاهش)، در گروه پیومتر، با دو گروه دیگر تفاوت معنی‌دار داشت ($P < 0.05$). BUN و کراتینین سرم در گروه پیومتر، بیش‌تر از گروه هیپرپلازی

آورده شده است. شاخص‌های ALT، AST و کلسترول، علی‌رغم این که در گروه پیومتر، نسبت به ۲ گروه دیگر بیشتر بود؛ اما تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید ($P > 0.05$).

در ۴ قلاده سگ مبتلا به پیومتر که علی‌رغم جراحی، تلف شدند به ترتیب ۷/۸۳، ۶/۷۶، ۶/۳۶، ۵/۸۹ بودند. میانگین \pm انحراف معیار فاکتورهای بیوشیمیایی در سه گروه مبتلا به پیومتر، هیپرپلازی کیستیک اندومتر و کنترل، در Table 3

Table 3: Mean \pm SE of biochemical parameters of the affected and healthy bitches

Parametrs	Pyometra	CEH	Control
ALP (iu/l)*	172.43 \pm 6.85	76.20 \pm 3.85	84.56 \pm 4.69
AST (iu/l)	44.5 \pm 4.20	37.23 \pm 2.06	33.56 \pm 3.17
ALT (iu/l)	57.74 \pm 5.13	45.29 \pm 4.35	31.83 \pm 6.45
Albumin (g/dl)	2.21 \pm 0.13	3.31 \pm 0.17	2.82 \pm 0.19
Globulin (g/dl)*	5.83 \pm 0.18	2.79 \pm 0.15	2.99 \pm 0.17
A/G*	0.37 \pm 0.06	1.18 \pm 0.06	0.94 \pm 0.08
Total protein (g/dl)*	8.04 \pm 0.14	6.19 \pm 0.28	5.81 \pm 0.25
BUN (mg/dl)*	52.3 \pm 14.2	20.5 \pm 8.1	15.8 \pm 7.3
Creatine (mg/dl)*	2.1 \pm 0.34	1.22 \pm 0.35	1.01 \pm 0.39
Cholesterol (mg/dl)	281.35 \pm 12.01	165.28 \pm 25.15	154.63 \pm 32.54
Lactate (mmol/l)*	3.65 \pm 0.38	1.4 \pm 0.36	1.2 \pm 0.52

* The symbol indicates a significant difference in each row between groups ($P < 0.05$)

یافته‌های هیستوپاتولوژی

حاوی سلول‌های التهابی به ویژه نوتروفیل دیده شدند (Figure 3).



Figure 2: The uterus of an affected dog by pyometra is shown with purulent discharge.

پس از تهیه مقطع و ارزیابی ماکروسکوپی رحم در سگ‌های مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و پیومتر، سگ‌ها به دو گروه تقسیم‌بندی شدند. در گروه اول (۱۳ قلاده؛ ۴۳/۳۳ درصد)، بر اساس ارزیابی ماکروسکوپی، رحم پر خون داشتند و در گروه دوم (۱۷ قلاده سگ، ۵۶/۶۷ درصد) علاوه بر نواحی پر خون، افزایش حجم رحم به وضوح قابل مشاهده بود (Figure 2). در بررسی میکروسکوپی، تغییرات مختلفی در مبتلایان به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و پیومتر دیده شدند. در سگ‌های مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر، هیپرپلازی سلول‌های پوشاننده مخاط غدد اندومتر همراه با کیست‌های متعدد دیده شدند. این کیست‌ها دارای اندازه‌های مختلف بود و برخی از آن‌ها خالی و برخی دیگر دارای مایعات صورتی رنگ بودند؛ اما تغییرات التهابی مشاهده نشد. در استروما و داخل کیست‌ها نیز تعداد متعددی اریتروسیت وجود داشت. در نمونه‌های بافتی رحم مبتلایان به پیومتر، علاوه بر موارد فوق، کیست‌های

هرگونه ترشحات غیرطبیعی از واژن، ضروری است درمان دارویی و ترجیحا عقیم‌سازی صورت گیرد.

در یک مطالعه، به منظور ارزیابی ارتباط بین سن و تشخیص هیپرپلازی کیستیک اندومتر در سگ‌ها، ۲۴۰ قلاده سگ (از نژادهای لابرادور رتریور، گلدن رتریور، ژرمن شفرد و رتریورهای موقت)، مورد مطالعه قرار گرفت. هیپرپلازی کیستیک اندومتر در ۱۸/۳ درصد از سگ‌ها، تشخیص داده شد. بر اساس نتایج محققین، ارتباط مستقیمی بین سن و حضور هیپرپلازی کیستیک اندومتر مشخص گردید. تخمین زده شده است که پیومتر و هیپرپلازی کیستیک اندومتر، مهمترین عارضه در سگ‌های مسن است که می‌تواند تا ۲۵ درصد از جمعیت سگ‌های ماده را تا قبل از ۱۰ سالگی مبتلا نماید. محدوده سنی در سگ‌های ماده مبتلا، از ۶ تا ۱۰ سالگی گزارش شده است (Egenvall et al, 2001; Moxon et al, 2016) و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که بیش‌ترین شیوع پیومتر، در سگ‌های زیر ۸ سال بود. Maya-Pulgarin و همکاران (۲۰۱۷) رحم ۷۶ قلاده سگ ماده را تحت ارزیابی هیستوپاتولوژی قرار دادند. سگ‌ها همگی از نژاد مخلوط و با میانگین سنی ۵ سال بودند که سابقه‌ای از بیماری‌های تولیدمثلی نداشتند. بیش‌ترین یافته‌های هیستوپاتولوژی رحم، هیپرپلازی کیستیک اندومتر و پیومتر گزارش گردید. در مطالعه حاضر، مهمترین یافته‌های هیستوپاتولوژی، ضخامت دیواره رحم ناشی از هیپرپلازی قابل توجه اندومتر، افزایش تعداد غدد کیستیک و تجمع چرک در مجرای رحم و نیز شاخ‌های رحمی بود. در این تحقیق، تعداد ۳۰ قلاده سگ مبتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر و یا پیومتر، در محدوده سنی ۱۱ ماه تا ۱۰ سال مورد بررسی قرار گرفت که از نظر سن و خطر ابتلای سگ‌ها به پیومتر، مشابه با تحقیقات پیشین بود.

برخی از محققین ادعا کرده‌اند که نژاد سگ، تأثیری بر تظاهرات پیومتر ندارد. Anjos و همکاران (۲۰۲۱) ارتباط بین یافته‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی، با سن و نژاد را در ۱۳۲ قلاده سگ مبتلا به پیومتر بررسی کردند. بیش‌ترین

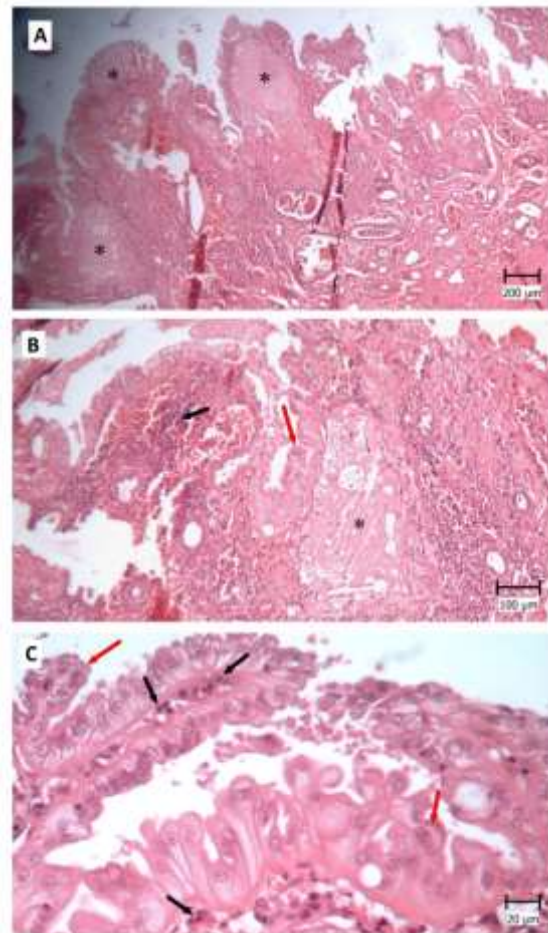


Figure 3 (A, B & C: Uterus microscopic pictures): Cystic endometrial hyperplasia/Pyometric uterus of bitches.
* Cyst, Red arrow: endometrial hyperplasia, Black arrow: neutrophils (staining with Hematoxylin and Eosin).

بحث

برای کلینیسین که سعی می‌کند تصمیم بگیرد که آیا جراحی اورژانسی انجام دهد یا صبر کند تا شرایط ایده‌آل-تری فراهم شود، تمایز بین هیپرپلازی کیستیک اندومتر و پیومتر، جهت جلوگیری از وضعیت بحرانی که در آن جراحی تاخیری در سگ مبتلا، ممکن است منجر به پارگی رحم شود، بسیار مهم است. با توجه به این که در بیش‌تر موارد ابتلا به هیپرپلازی کیستیک اندومتر، تغییرات معنی-داری در نتایج هماتولوژی و بیوشیمیایی، در سگ‌ها دیده نمی‌شود؛ لذا شناسایی زود هنگام آن، به منظور جلوگیری از وقوع پیومتر، امری ضروری به نظر می‌رسد و با دیدن

سگ‌های مبتلا به پیومتر، به طور معنی‌داری از سگ‌های سالم کمتر و شمارش کلی گلبول‌های سفید از سگ‌های سالم بیشتر بود. Llazani و همکاران (۲۰۲۱) با مطالعه بر روی ۱۰ قلاده سگ ماده، از نژادهای خالص و مخلوط، نشان دادند که یافته‌های آزمایشگاهی شامل لکوسیتوز، نوتروفیلی همراه با انحراف به چپ و آنمی نورموکرومیک و نورموسیتیک می‌باشد نتایج مطالعه حاضر، مشابهت زیادی با نتایج محققین فوق داشت که البته با توجه روند مزمن بودن بیماری و زمان خونگیری، تفاوت‌های جزئی (از جمله عدم ترومبوسیتوپنی در تحقیق حاضر) نیز دیده می‌شود.

افزایش آنزیم‌های کبدی، در سگ‌های مبتلا به پیومتر، که نشان‌دهنده آسیب در عملکرد کبد می‌باشد، می‌تواند مرتبط با توکسمی یا نقص در گردش خون کبدی مرتبط با دهیدریشن باشد. ALT و ALP دو آنزیم کبدی هستند که بیش‌تر اندازه‌گیری می‌شوند و افزایش آن‌ها نشان‌دهنده آسیب کبدی می‌باشد. ذکر این نکته نیز لازم است که آنزیم ALP، یک مارکر اختصاصی برای عملکرد کبد نیست و افزایش آن می‌تواند با منشاء استخوانی و یا ایجاد شده متعاقب تجویز کورتیکواستروئیدها باشد (Patil et al, 2017; Shah et al, 2013) در مطالعه حاضر، نتایج به دست آمده نشان داد که ALP، در گروه پیومتر، به طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه سالم بود.

Anjos و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که مقادیر BUN و ALP به ترتیب در ۴۱/۸ درصد و ۵۲/۲ درصد، بالاتر از حد نرمال بود؛ در حالی که ALT و کراتینین، در بیش‌تر سگ‌ها، در محدوده نرمال بودند. در مطالعه حاضر، ALP در تمامی سگ‌های مبتلا به پیومتر بالا بود ولی BUN تنها در ۱۲/۵ درصد از سگ‌ها بالاتر از حد نرمال بودند. همسو با مطالعه سایر محققین، ALT و کراتینین نیز در بیش‌تر سگ‌ها در محدوده نرمال بودند.

Ahuja و همکاران (۲۰۱۹) ارتباط پیومتر را با سندرم پاسخ التهابی سیستمیک در یک قلاده سگ پامرانین ۱۲ ساله که به مدت یک ماه ترشحات خونی چرکی داشت، بررسی کردند. در معاینه بالینی، حیوان بی‌اشتها بود و علائم اتساع

نژاد، مربوط به سگ‌های پودل و مخلوط بود و ۸۰/۳ درصد از موارد، پیومتر از نوع باز بود. بر اساس نتایج به دست آمده محققین، تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ نژاد مشاهده نشد. در مطالعه حاضر، از بین سگ‌های نژاد بزرگ، ژرمن شفرد یا مخلوط آن و از نژادهای کوچک تریر و یا مخلوط آن، مورد بررسی قرار گرفتند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها به دست نیامد. در تحقیق حاضر، اگر چه محدودیت نژاد وجود داشت؛ با این حال، تفاوت معنی‌داری بین دو دسته نژاد مشاهده نگردید و با نتایج محققین فوق، همخوانی داشت.

ترشحات در پیومتر، ضخیم، چرکی، رنگ زرد تا قهوه‌ای متمایل به قرمز همراه با بوی بد است. این ترشحات، تقریباً در ۸۰ درصد از موارد گزارش شده است (Ettinger and Feldman, 2010). در مطالعه حاضر، شایع‌ترین نشانه‌های بالینی شامل بی‌حالی، ترشحات غیرطبیعی از واژن، بی‌اشتهایی، اتساع قابل لمس رحم، پرنوشی/پرداراری، کم‌آبی بدن، تب، غشای مخاطی رنگ‌پریده و استفراغ بودند. ۱۸ قلاده سگ، مبتلا به پیومتر باز و ۳ قلاده، مبتلا به فرم بسته بودند. یافته‌های مطالعه حاضر، همسو با سایر محققین بود. از پژوهش‌های انجام شده در ایران می‌توان به مطالعه اشرفی اهلان و همکاران (۱۳۸۲) اشاره کرد که پیومتر را در یک قلاده سگ نژاد ژرمن شفرد ۶ ساله گزارش دادند. آزمایش خون، لکوسیتوز نوتروفیلی شدید همراه با انحراف به چپ رزتراتو را نشان داد. در مطالعه حاضر، نتایج هماتولوژی در سگ‌های مبتلا، لکوسیتوز، نوتروفیلی همراه با انحراف به چپ و آنمی نورموکرومیک-نورموسیتیک بودند که با نتایج فوق هم‌خوانی دارد.

Shah و همکاران (۲۰۱۷) تغییرات هماتولوژی و بیوشیمیایی را در ۸ قلاده سگ مبتلا به پیومتر بررسی کردند. نتایج هماتولوژی، لکوسیتوز، نوتروفیلی، لنفوپنی و آنمی نورموسیتیک نورموکرومیک را نشان داد. Hadiya و همکاران (۲۰۲۱) تعداد ۱۰ قلاده سگ مبتلا به پیومتر را با ۸ قلاده سگ سالم، مقایسه کردند. میزان هموگلوبین، هماتوکریت، شمارش تام گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها در

اندازه‌گیری لاکتات پلاسما، که محصول نهایی متابولیسم بی‌هوازی در بدن است، در برخی از بیماری‌ها که حیات حیوان را تهدید می‌نماید، نظیر اتساع و پیچ خوردگی معده، می‌تواند کمک شایان توجهی در زمینه پیش‌گیری از عوارض جبران‌ناپذیر بیماری، نماید. کلیرانس لاکتات عمدتاً در کبد و در حدود ۴۰ درصد از طریق کلیه‌ها صورت می‌گیرد. میزان طبیعی لاکتات خون، بین ۲ تا ۲/۵ میلی‌مول/لیتر گزارش شده است. بین ۳ تا ۵ افزایش خفیف، ۵ تا ۸ افزایش متوسط و بالاتر از ۸، افزایش قابل توجه است (Sant'Anna et al, 2014). بر اساس نتایج محققین مختلف، لاکتات پلاسما به‌منظور پیش‌آگهی، تشخیص و ارزیابی پاسخ به درمان در سگ‌های با شدت بیماری بالا، خصوصاً زمانی که اندازه‌گیری‌های سریالی انجام شده باشد، مفید است. البته میزان لاکتات در پیومتر، متفاوت گزارش شده است که بستگی به زمان نمونه‌برداری، با توجه به روند مزمن بیماری دارد (Nel et al, 2004; Stevenson et al, 2007; Holahan et al, 2010; Sant' Anna et al, 2014). با این وجود، در مطالعه Sant'Anna و همکاران در سال ۲۰۱۴ هیپرلاکتمی ارتباطی با میزان مرگ و میر نداشته و میزان لاکتات قبل و بعد از عمل جراحی اواریهیستریکتومی تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند. Hagman و همکاران (۲۰۰۹) نیز ارتباط معنی‌داری بین هیپرلاکتمی و پیش‌آگهی بیماری پیدا نکردند، به نحوی که در مقایسه بین سگ‌های مبتلا و سالم، میزان لاکتات، مشابه یکدیگر بود. در مطالعه حاضر، با آن که لاکتات، تنها یک بار اندازه‌گیری شده بود، اما با توجه به تلف شدن ۴ قلابه سگ مبتلا به پیومتر، چند روز بعد از جراحی، که لاکتات بالای ۵ میلی‌مول/لیتر داشتند، و بین سگ‌های مبتلا به پیومتر و سالم معنی‌دار بود، می‌توان تأکید کرد که اندازه‌گیری لاکتات می‌تواند نقش مهمی در پیش‌آگهی بیماری داشته باشد. پیشنهاد می‌گردد که در مطالعات بعدی، اندازه‌گیری لاکتات به صورت سریالی و بر روی تعداد بیش‌تری از سگ‌های مبتلا صورت گیرد. در قسمت نتیجه‌گیری، تأکید می‌گردد که بررسی شاخص‌های متعدد هماتولوژی (از جمله لکوسیتوز،

شکمی، پلی‌اورمی، پلی‌دیپسی و استفراغ را نشان داد. در آزمایش خون، آنمی شدید، لکوسیتوز همراه با نوتروفیلی و انحراف به چپ و نیز بالا بودن BUN و کراتینین مشهود بود. متأسفانه حیوان ۱۰ روز بعد از عمل اواریهیستریکتومی، تلف شد. در مطالعه حاضر نیز BUN بالای ۱۰۰ میلی‌گرم/دسی‌لیتر و کراتینین بالای ۸ میلی‌گرم/دسی‌لیتر، در ۴ قلابه سگ مبتلا به پیومتر دیده شد و علی‌رغم جراحی، ۱۰-۷ روز بعد تلف شدند.

Sant'Anna و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که افزایش BUN و کراتینین تنها پارامترهایی هستند که به طور قابل توجهی در ارتباط با مرگ و میر سگ‌ها می‌باشد. یافته‌های مطالعه حاضر همسو با نتایج محققین فوق می‌باشد. علاوه بر آنزیم‌های کبدی، شاخص‌های کلیوی نیز مارکرهای خوبی جهت تعیین میزان مرگ و میر در سگ‌های مبتلا به پیومتر می‌باشند. در واقع، آزوتمی متعاقب گلومرولونفریت، در اثر رسوب کمپلکس‌های آنتی‌ژن-آنتی‌بادی در غشای پایه گلومرول‌ها ایجاد شده و آزوتمی پیش‌کلیوی این مسأله را تشدید می‌کند.

Shah و همکاران (۲۰۱۷) تعداد ۸ قلابه سگ مبتلا به پیومتر را از نظر آزمایش خون بررسی کردند. از مهم‌ترین تغییرات، هیپرپروتئینمی و افزایش BUN و کراتینین بودند. به نظر می‌رسد که هیپرپروتئینمی در سگ‌های مبتلا، به دلیل واکنش فاز حاد، دهیدریشن و یا التهاب مزمن باشد (Hamm and Dennis, 2012; Patil et al, 2013). سنتز آنتی‌بادی‌ها در پاسخ به عفونت باکتریایی، عاملی برای هیپرگلوبولینمی به شمار می‌رود (Hagman, 2009). در مطالعه حاضر، هیپرپروتئینمی و هیپرگلوبولینمی (کاهش نسبت آلبومین به گلوبولین) در سگ‌های مبتلا به پیومتر دیده شد که با مطالعات فوق همسو بود؛ اما در مطالعه Nayana و همکاران (۲۰۲۱) که بر روی ۶ قلابه سگ مبتلا به پیومتر انجام شد، دریافتند که میزان آلبومین و پروتئین تام در محدوده طبیعی بودند که این ممکن است به علت تعداد نسبتاً کم سگ‌های مورد مطالعه آن‌ها باشد.

توجهی نماید. در ضمن، توصیه به عقیم‌سازی سگ‌ها در سنین اولیه زندگی، ضروری می‌باشد.

نوتروفیلی و آنمی) و بیوشیمیایی (مقادیر ALP، توتال پروتئین، گلوبولین و لاکتات پلاسما) می‌تواند در تشخیص و پیش‌آگهی وضعیت پیومتر در سگ‌ها، کمک شایان

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله، مراتب تشکر و قدردانی خود را از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز، ابراز می‌دارند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

منابع مالی

هزینه پایان‌نامه مزبور، در قالب پژوهانه، از دانشگاه شهید چمران اهواز تأمین شده است.

منابع

- Anjos, M. S., Bittencourt, R. F., Biscarde, C. E., de Andrade Silva, M. A., dos Santos, E. S., Junior, L. D., & da Silva Cavalcante, A. K. (2021). Canine pyometra: interferences of age and type in blood count and serum biochemistry. *Brazilian Journal of Veterinary Science*, 28(3), 167-173.
- Arora, N., Sandford, J., Browning, G. F., Sandy, J. R., & Wright, P. J. (2006). A model for cystic endometrial hyperplasia/pyometra complex in the bitch. *Theriogenology*, 66(6-7), 1530-1536.
- Ashrafi Helan, J., Hashemi Asal, M. M., Vajhi, A., Shirani, D., Fatahian, H. R., Mohit Mafi, S., & Alinejad, A. (2002). Clinical report of a case of endometrial cystic hyperplasia/ pyometra grade III in a dog. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 4(1), 94-101.
- Ahuja, A. K., Honparkhe, M., Sethi, G. S., Singh, N., Jan, F., & Chauhan, P. (2019). Association of canine pyometra with systemic inflammatory response syndrome. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(1), 1409-1412.
- Ettinger, S.J., & Feldman, E.C. (2010). Textbook of Veterinary Internal Medicine. Diseases of the dog and cat. Vol. 2. Sixth edition. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, pp: 1646-1690.
- Hadiya, H. D., Patel, D. M., Ghodasara, D., & Bhandari, B. B. (2021). Canine Pyometra: Clinico-diagnostic, Microbial, Gross and Histopathological Evaluation. *The Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*, 17(3), 41-46.
- Groppetti, D., Pecile, A., Arrighi, S., Di Giancamillo, A., & Cremonesi, F. (2010). Endometrial cytology and computerized morphometric analysis of epithelial nuclei: a useful tool for reproductive diagnosis in the bitch. *Theriogenology*, 73(7), 927-941.
- Egenvall, A., Hagman, R., Bonnet, B., Hedhammar, A., Olsson, P., & Lagerstedt, A. (2001). Breed risk of pyometra in insured dogs in Sweden. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 15(6), 530-538.
- Hagman, R., Reezigt, B. J., Bergström Ledin, H., & Karlstam, E. (2009). Blood lactate levels in 31 female dogs with pyometra. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51(1), 1-9.
- Hamm, B. L., & Dennis, J. (2012). Canine pyometra: early recognition and diagnosis. *Veterinary Medicine*, 107(5), 226-230.
- Holahan, M. L., Brown, A. J., & Drobotz, K. J. (2010). Retrospective Study: The association of blood lactate concentration with outcome in dogs with idiopathic immune-mediated hemolytic anemia: 173 cases (2003-2006). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 20(4), 413-420.

- Kalantari-Hesari, A., Morovvati, H., Babaei, M., Nourian, A. R., Esfandiari, K., Elmi, T., & Soltan, S. (2022). Modified methods to simplification histochemical, immunohistochemical, and hematoxylin-eosin staining. *Iranian Veterinary Journal*, 18(3), 63-73.
- Kuplulu, S., Vural, M. R., Demirel, A., Polat, M., & Akçay, A. Y. T. A. Ç. (2009). The comparative evaluation of serum biochemical, haematological, bacteriological and clinical findings of dead and recovered bitches with pyometra in the postoperative process. *Acta Veterinaria*, 59(2-3), 193-204.
- Llazani, M., Qoku, A., & Dhaskali, L. (2021). Laboratory Findings, Vaginal Cytology and Histopathology in Bitches with Cystic Endometrial Hyperplasia-Pyometra Complex. *European Journal of Biology and Biotechnology*, 2(3), 61-63.
- Maya-Pulgarin, D., Gonzalez-Dominguez, M. S., Aranzazu-Taborda, D., Mendoza, N., & Maldonado-Estrada, J.G. (2017). Histopathologic findings in uteri and ovaries collected from clinically healthy dogs at elective ovariohysterectomy: A cross-sectional study. *Journal of Veterinary Science*, 18(3), 407-414.
- Mojtahedzadeh, S. M., Ali Mohammadi, Z., & Yousefi, Z. (2014). Clinical introduction and new treatment methods for cystic hyperplasia of the endometrium and pyometrium in dogs. *Pejvad*, 3(1), 37-43.
- Moxon, R., Whiteside, H., & England, G. C. W. (2016). Prevalence of ultrasound-determined cystic endometrial hyperplasia and the relationship with age in dogs. *Theriogenology*, 86(4), 976-980.
- Nayana, D., Becha, B. B., Jayakumar, C., Unnikrishnan, M. P., & Venugopal, S. K. (2021). Haemato-biochemical studies in medically managed open and closed-cervix pyometra in dogs. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 52(3), 281-285.
- Nel, M., Lobetti, R. G., Keller, N., & Thompson, P. N. (2004). Prognostic value of blood lactate, blood glucose, and hematocrit in canine babesiosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18(4), 471-476.
- Ortega-Pacheco, A., Gutiérrez-Blanco, E., & Jiménez-Coello, M. (2012). Common lesions in the female reproductive tract of dogs and cats. *Veterinary Clinical North American Small Animal Practice*, 42, 547-559.
- Patil, A. R., Swamy, M., Chandra, A., & Jawre, S. (2013). Clinico-haematological and serum biochemical alterations in pyometra affected bitches. *African Journal of Biotechnology*, 12(13), 564-1570.
- Sant'Anna, M. C., Giordano, L. G. P., Flaiban, K. K. M. C., Muller, E. E., & Martins, M. I. M. (2014). Prognostic markers of canine pyometra. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia*, 66(6), 1711-1717.
- Shah, S. A., Sood, N. K., Wani, B. M., Rather, M. A., Beigh, A. B., & Amin, U. (2017). Haemato-biochemical studies in canine pyometra. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4), 14-17.
- Sleeckx, N., de Rooster, H., Veldhuis Koreze, E. J. B., Van Ginneken, C., & Van Brantegen, L. (2011). Canine Mammary tumours, an overview. *Reproduction in Domestic Animals*, 46(6): 1112-1131.
- Stevenson, C. K., Kidney, B. A., Duke, T., Snead, E. C., Mainar-Jaime, R. C., & Jackson, M. L. (2007). Serial blood lactate concentrations in systemically ill dogs. *Veterinary Clinical Pathology*, 36(3), 234-239.
- Veiga, G. A. L., Miziara, R. H., Angrimani, D. S. R., Papa, P. C., Cogliati, B., & Vannucchi, C. I. (2017). Cystic endometrial hyperplasia-pyometra syndrome in bitches: identification of hemodynamic, inflammatory, and cell proliferation changes. *Biology of Reproduction*, 96(1), 58-69.

Received: 26.08.2022

Accepted: 25.09.2022

تأثیر میکروپلاستیک پلی استایرن بر پارامترهای هیستومورفومتریک بیضه در موش نر بالغ

سمیه زنگنه^۱، حسن مروتی^{۲*} و حجت عنبر^۳

^۱ دانشجوی دکتری تخصصی بافت‌شناسی مقایسه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۲ استاد گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۳ دانش‌آموخته دکتری تخصصی بافت‌شناسی مقایسه‌ای، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۰

چکیده

میکروپلاستیک‌ها به عنوان یک آلاینده جدید محیطی پایدار، می‌توانند از موانع تغذیه‌ای عبور و در بافت‌های مختلف بدن تجمع کنند. با این حال، اثرات بافت‌شناسی و هیستومورفومتری میکروپلاستیک پلی‌استایرن بر بافت بیضه و مکانیسم آن‌ها نامشخص است. مطالعه حاضر به منظور ارزیابی اثرات میکروپلاستیک پلی‌استایرن بر پارامترهای هیستومورفومتریک بافت بیضه در موش انجام گرفت. در این مطالعه، ۳۶ سر موش نر بالغ نژاد NMRI به چهار گروه ۹ تایی تقسیم شدند. سه گروه از موش‌ها میکروپلاستیک پلی‌استایرن را با دوزهای ۰/۱، ۰/۱ و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن از طریق گاوژ به مدت ۴۲ روز دریافت کردند. گروه کنترل نیز ۱ میلی‌لیتر آب مقطر را به صورت گاوژ دریافت کرد. نمونه‌های بافتی بیضه ۲۴ ساعت پس از آخرین درمان از موش‌ها جمع‌آوری و جهت بررسی‌های هیستومورفومتریک مورد استفاده قرار گرفت. مطالعه حاضر نشان داد که پلی‌استایرن موجب کاهش معنی‌داری در پارامترهای ارتفاع اپیتلیوم ژرمینال، قطر لوله‌های اسپرم‌ساز، تعداد سلول‌های سرتولی، تعداد سلول‌های لیدیک، تعداد اسپرماتوسیت‌ها، ضریب تمایز لوله‌ای، ضریب اسپرمیورژن، ضریب جمعی، ضریب میوزی و شاخص جانسن نسبت به گروه کنترل گردید و همچنین پلی‌استایرن موجب شد پارامترهای ضخامت کیسول بیضه، تعداد سلول‌های ایمنی تک‌هسته‌ای و ضخامت بافت همبند بینابینی نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری افزایش یابد. یافته‌های ما نشان داد که تجویز میکروپلاستیک پلی‌استایرن موجب تغییرات گسترده در اندازه و ساختار بافتی بیضه در موش‌ها می‌شود که بر سیستم تولیدمثلی تأثیرگذار است و در نهایت موجب اثرات منفی بر توان باروری در موش می‌گردد.

کلمات کلیدی: میکروپلاستیک، پلی‌استایرن، هیستومورفومتری، اسپرماتوژنز، موش

مقدمه

روی آبزیان، حیوانات خشکی‌زی (Duis and Coors, 2016) و بدن انسان (Schwabl et al, 2019) دارد. امروزه پلاستیک‌ها در تمام محیط‌های آبی (Hou et al, 2021; Wang et al, 2019) از جمله دریاها، رودخانه‌ها، بطری‌های آب‌معدنی، آب تصفیه شده و حتی کوه‌های یخی قطبی

ما در عصر پلاستیک زندگی می‌کنیم (Napper and Thompson, 2020). به طوری که پلاستیک تولید شده در سال ۲۰۱۸، به میزان ۳۶۰ میلیون تن گزارش شده است که این مقدار در حال افزایش است (Zhang et al, 2021). استفاده گسترده از پلاستیک اثرات نامطلوب گسترده‌ای بر

* نویسنده مسئول: حسن مروتی، استاد گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

E-mail: hmarovvati@ut.ac.ir



© 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/>).

سرعت رشد و باروری میکروارگانیسم‌ها و بی‌مهرگان آسیب می‌زنند (Preston-Whyte et al, 2021). این مواد می‌توانند در ماهیچه‌ها تجمع کنند و در برخی موارد باعث ایجاد تغییرات بافتی گسترده در اندام‌های داخلی به خصوص در مورد پرزهای روده شوند که شامل آسیب شدید به اپیتلیوم استوانه‌ای و از بین رفتن گرانولوسیت‌های ائوزینوفیل شود (Hariharan et al, 2021). MPs در آبزیان باعث افزایش مرگ و میر، کاهش وزن، آسیب آبشش، کاهش زنده ماندن نوزاد، آسیب التهابی به روده و کبد، اختلال در هورمون‌های آزاد کننده گنادوتروپین از هیپوتالاموس و اختلال در ویتولوزن جفتی از کبد می‌شوند. MPs می‌توانند هورمون آزاد کننده گنادوتروپین (GnRH) را که تنظیم کننده فیزیولوژیک ترشح گنادوتروپین و همچنین استروئیدزایی و گامتوزن در بی‌مهرگان است را مختل کنند. قرار گرفتن در معرض این مواد در ماهی می‌تواند باعث استرس اکسیداتیو، آسیب آشکار بافتی و اختلالات گسترده سیستم غدد درون‌ریز شود (Wang et al, 2019; Soltani et al, 2024). مواد غذایی حاوی MPs بلعیده شده از موانع تغذیه‌ای عبور می‌کنند و در سایر اندام‌ها ذخیره شده و پاسخ‌های ایمنی موضعی را برمی‌انگیزند (Andrady, 2017; Liu et al, 2020).

بررسی‌ها نشان دهنده وجود انواع مختلف MPs در مدفوع انسان‌های ساکن در نقاط مختلف جهان است که در این میان هفت نوع میکروپلاستیک مختلف در تمامی موارد بررسی شده مشابه بوده که از این میان، سه نوع میکروپلاستیک شامل پلی‌پروپیلن (PP)، پلی‌اتیلن (PE) و پلی‌استایرن (PS) بیش‌ترین تجمع را داشتند (Schwabl et al, 2019).

میکروپلاستیک پلی‌استایرن (PS-MPs) باعث افزایش قابل توجه مالون‌دی‌آلدئید (MDA) در روده، کبد و غدد جنسی می‌شود. این مواد باعث تولید گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) شده و از طرفی باعث کاهش فعالیت کاتالاز (CAT) می‌شوند که آنزیمی است که پراکسید هیدروژن را از بین می‌برد و همچنین فعالیت آنزیم‌های

حضور دارند (Deng et al, 2021). تحت اشعه ماوراء بنفش، تجزیه زیستی و نور، قطر این مواد در محیط می‌تواند به ۵ میکرومتر یا کمتر برسد. این ذرات اغلب در محیط‌های آبی با غلظت‌های 10^{-2} تا 10^8 بر متر مکعب یافت می‌شوند (Deng et al, 2021). به طور کلی ۵۸ درصد از پلاستیک‌های تولید شده در جهان وارد محیط زیست می‌شوند (Chamas et al, 2020). قطر این مواد می‌تواند در محیط تحت تأثیر اشعه ماوراء بنفش، بیولوژیکی و تخریب نوری به ۵ میلی‌متر یا کم‌تر برسد (Andrady, 2017). میکروپلاستیک‌ها (MPs) ذرات پلاستیکی با اندازه کم‌تر از ۵ میلی‌متر هستند. تامپسون این اصطلاح را در سال ۲۰۰۴ ابداع کرد (Jin et al, 2019). این ذرات توسط موجودات مختلف آب شیرین از جمله پلانکتون‌ها، ماهی‌ها، پرندگان و حتی پستانداران جذب می‌شوند و سپس وارد چرخه غذایی سایر موجودات می‌شوند (Andrady, 2017). این مواد از طریق هوا، آب، خاک، تماس با پوست و غذا وارد بدن سایر پستانداران و انسان می‌شوند (Kim and An, 2020). مکانیسم تصفیه آب قادر به حذف کامل MPs نیست و این مواد در مخازن تصفیه ذخیره می‌شوند و سپس مقادیر زیادی از این ذرات وارد آب آشامیدنی می‌شوند (Wei et al, 2021a). افرادی که چای کیسه‌ای می‌نوشند هزاران ذره پلاستیکی را به بدن خود تزریق می‌کنند (Hernandez et al, 2019). نوع اولیه MPs به صورت برخی داروها و لوازم آرایشی مستقیماً به محیط زیست تخلیه می‌شود. نوع دوم MPs پس از تجزیه پلاستیک‌های بزرگ به ذرات کوچک‌تر وارد اکوسیستم می‌شود (Hale et al, 2020; Hariharan et al, 2021).

ترکیبات مختل کننده غدد درون ریز (EDCs) اثرات هورمون‌های در گردش طبیعی بدن را با اتصال به گیرنده‌های آن‌ها تقلید می‌کنند و یا آن‌ها را مسدود می‌کنند. نگرانی در مورد بلع میکروپلاستیک‌ها در سال ۲۰۱۹ به طور فزاینده‌ای گزارش شد، تجمع زیستی EDCs از طریق تماس پوست نیز ممکن است (Krzastek et al, 2021). مطالعات نشان داده‌اند که MPs به ذخیره انرژی، فتوسنتز، تنفس،

سایر پستانداران نیز مشاهده شده است (Zarus et al, 2021). علاوه بر این، PS-MPs با اندازه ۱ تا ۱۰ میکرومتر اثرات سمی روی سلول‌های کشت داده شده داشته و موجب بروز پاسخ التهابی و افزایش ترشح سایتوکاین‌های التهابی اینترلوکین-۱ (IL-1)، اینترلوکین-۶ (IL-6) و فاکتور نکروز دهنده توموری آلفا (TNF α) می‌شود. دستگاه تولیدمثلی در حیوانات خشکی‌زی یکی از حساس‌ترین سیستم‌های بدن آن‌ها می‌باشد، اما تا کنون بیش‌ترین توجه در مطالعه PS-MPs به آبریان معطوف شده است. به دلیل فعالیت‌های انسانی، آلودگی PS-MPs در خشکی نسبت به محیط‌های دریایی حادث‌تر است. با این حال، مطالعات کمی برای شناسایی سمیت PS-MPs بر روی سیستم‌های تولیدمثل پستانداران خشکی انجام شده است (Xie et al, 2020). همین تحقیقات کم نشان می‌دهد که این محصول پتانسیل آسیب رساندن به اسپرم را از طریق مسیر ایزوفرم ۳۸ پروتئین کیناز فعال شده با میتوزن (MAPK p38) را دارا می‌باشد. در این تحقیقات تعداد و زنده‌مانی اسپرم‌ها و نیز وزن بیضه‌ها به میزان قابل توجهی کاهش یافته و پارگی و انقباض در لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده شده است. با این-حال، مکانیسم این اثر هنوز ناشناخته بوده (Hou et al, 2021) و این مواد باعث مهار اسپرماتوزن و التهاب بافت بیضه می‌شوند (He et al, 2021). در این مطالعات سطوح اناف-کاپا بی (NF-kB) یا همان فاکتور هسته‌ای تقویت‌کننده زنجیره سبک کاپا از لنفوسیت‌های B فعال شده افزایش می‌یابد، که ایمنی ذاتی و اکتسابی، پاسخ استرس، رشد و آپوپتوز را مختل می‌کند (Zhang et al, 2019). حتی دوزهای پایین PS-MPs باعث کاهش حیات سلولی، افزایش استرس اکسیداتیو، کاهش سیالیت و پارگی غشای سلولی و افزایش فعالیت میتوکندری و دیپلاریزاسیون غشاها می‌شود (Wu et al, 2019). با توجه به تحقیقات انجام گرفته، اطلاعات محدودی درباره اثرات جانبی PS-MPs بر دستگاه تولیدمثلی در پستانداران خشکی‌زی وجود دارد و بررسی‌های جامعی درباره اثرات مخرب PS-MPs بر روی شاخص‌ها و پارامترهای هیستومورفومتریک بافت بیضه

سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، گلووتاتیون اس ترانسفراز (GST)، گلووتاتیون احیاء (GSH) و گلووتاتیون پراکسیداز (GSH-PX) را مختل می‌کند. PS-MPs به طور قابل توجهی میزان رونویسی از هورمون آزاد کننده گنادوتروپین پستانداران (mGnRH)، هورمون محرک فولیکول بتا (FSHb)، زیرواحد هورمون لوتئین کننده بتا (LHb) و هورمون گنادوتروپین آلفا (GtHa) را در مغز کاهش می‌دهد. این مواد باعث ایجاد اختلالات مرتبط با امور جنسی در سطح استروژن و تستوسترون شده (An et al, 2021) و تولید تستوسترون و فعالیت آنزیم‌های سوکسینات دهیدروژناز (SDH) و لاکتات دهیدروژناز (LDH) را کاهش می‌دهد (Xie et al, 2020). PS-MPs یکی از پرکاربردترین MPs است که در تمام محصولات پلاستیکی یکبار مصرف و محصولات بسته‌بندی یافت می‌شود (Qiang et al, 2020). مونومرهای برخی MPs مانند پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن در محیط‌های آبی یافت نمی‌شوند با این حال، مونومرها و لیگومرهای PS-MPs با درصد وزنی ۰/۶ - ۰/۱ w/w در این محیط‌ها دیده می‌شوند (Andrady, 2017). ذرات PS-MPs در آبشش‌ها، روده‌ها و کبد تجمع و از راه بلع و تنفس وارد ارگان‌های زنده شده و از طریق جریان خون به کبد وارد می‌شوند (Wang et al, 2019). ذرات PS-MPs تولید تستوسترون و فعالیت آنزیم‌های SDH و LDH را کاهش می‌دهد که درمان با محصولات آنتی‌اکسیدانی و تعدیل کننده اثرات التهابی می‌تواند این عوارض جانبی را کاهش دهد (Xie et al, 2020). ماهی‌های در معرض PS-MPs ناهنجاری‌هایی در توان باروری و بقای لارو از خود نشان داده و کاهش قابل-توجهی در وزن لارو آن‌ها مشاهده شد. این نوزادان همانند والدین خود نشانه‌هایی از فرآیند استرس اکسیداتیو از خود نشان دادند. این مواد به طور جدی بر هورمون‌های جنسی تأثیر می‌گذارند و بلوغ را به تأخیر می‌اندازند (Pitt et al, 2019; Wang et al, 2018). تجویز ذرات کوچک PS-MPs می‌تواند باعث هجوم گسترده نوتروفیل‌ها به ریه‌های موش‌ها شود. تجمع این مواد در غدد لنفاوی در انسان و

طریق گاوژ به صورت خوراکی دریافت کردند، دوزهای استفاده شده در این مطالعه با توجه به منابع قبلی انتخاب شده است (Xie et al, 2020; Wei et al, 2022; Wang et al, 2022a). پس از ۴۲ روز انجام روزانه گاوژ موش‌ها آسان‌کشی شده و بیضه چپ پس از توزین به منظور انجام مطالعات هیستومورفومتريک در محلول ثبوت فرمالین ۱۰ درصد (Merck، آلمان) قرار داده شد.

روش‌های معمول پاساژ بافتی انجام و لام‌ها با رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین (H&E) رنگ شدند (Pirzadeh et al, 2024). اندازه‌گیری‌های مربوط به پارامترهای هیستومورفومتريک با نرم‌افزار تصویربرداری میکروسکوپی DinoCapture 2.0 انجام شد. مطالعات هیستومورفومتريک شامل ضخامت کپسول بیضه، قطر لوله‌های اسپرم‌ساز، ارتفاع اپی‌تلیوم زایگر لوله‌های اسپرم‌ساز، تعداد سلول‌های لیدیک و سرتولی، تعداد اسپرماتوسیت‌ها، تعداد سلول‌های ایمنی تک‌هسته‌ای (MNICs)، شاخص‌های اسپرماتوژنیک و شاخص جانسن بودند (Anbara et al, 2018). برای ارزیابی روند اسپرماتوژنز توسط شاخص جانسن، از مقطع عرضی ۱۰۰ لوله اسپرم‌ساز در هر حیوان استفاده شد و هر لوله اسپرم‌ساز براساس الگوی Table 1 و مطابق دسته‌بندی جانسن نمره‌هایی مابین ۱ تا ۱۰ تعلق گرفت (Anbara et al, 2020). شاخص‌های اسپرماتوژنیک شامل ضریب تمایز لوله‌ای (TDI)، ضریب اسپرمیوژنز (SPI)، ضریب تجمعی (RI) و ضریب میوزی (MI) می‌باشد. بدین منظور، تعداد ۱۰۰ لوله اسپرم‌ساز در هر بیضه جهت ارزیابی مورد بررسی قرار گرفتند. جهت ارزیابی ضریب تمایز لوله‌ای، درصد لوله‌های اسپرم‌ساز که شامل سه یا بیش از سه رده از سلول‌های اسپرماتوژنز تمایز یافته از اسپرماتوگونی نوع A بودند، محاسبه گردید (Anbara et al, 2021). ضریب اسپرمیوژنز بیان‌گر درصد لوله‌های اسپرم‌ساز دارای اسپرمیوژنز طبیعی (حاوی اسپرم) می‌باشد (Anbara et al, 2021). جهت مشخص کردن ضریب تجمعی، درصد سلول‌های اسپرماتوگونی فعال به غیرفعال در لوله‌های اسپرم‌ساز محاسبه گردید (Anbara et al,

انجام نشده است. از این رو با توجه به اثر مستقیم PS-MPs بر فرآیند استرس اکسیداتیو و تولید گونه‌های فعال اکسیژن، بررسی اثرات PS-MPs بر هیستومورفومتريک بافت بیضه ضروری به نظر می‌رسد. لذا هدف از این مطالعه، بررسی اثرات PS-MPs روی برخی از پارامترهای هیستومورفومتريک بافت بیضه در موش‌های تیمار شده در یک دوره ۴۲ روزه که تا به حال مورد بررسی قرار نگرفته، می‌باشد.

مواد و روش کار

در این مطالعه تجربی بنیادی، تعداد ۳۶ سر موش نر نژاد NMRI به ظاهر سالم ۶ هفته‌ای با وزن بدن ۲۰ تا ۲۵ گرم، از موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی ایران تهیه شد. موش‌ها در مرکز نگهداری حیوانات آزمایشگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران طبق شرایط استاندارد با دمای 22 ± 1 درجه سانتی‌گراد، چرخه نور و تاریکی ۱۲ ساعته و دسترسی آزاد به آب و غذای استاندارد نگهداری شدند. مراقبت‌ها و آزمایشات روی این موش‌ها توسط کمیته اخلاق حیوانات تجربی دانشگاه تهران (شماره: IR.UT.VETMED.REC.1400.002) پشتیبانی گردید. دستورالعمل‌های بین‌المللی رفاه حیوانات و مقررات سازگار سازی با محیط برای آزمایش در طول این مطالعه انجام شد. موش‌ها به طور تصادفی به چهار گروه ۹ تایی تقسیم شدند و به مدت ۴۲ روز متوالی PS-MPs را به صورت خوراکی از طریق گاوژ دریافت کردند. PS-MPs با اندازه ۲ میکرومتر (ML-F5-78452) از شرکت سیگما-آلدریچ تهیه شد. PS-MPs در آب دیونیزه پراکنده شده و توسط امواج مافوق صوت به مدت ۲۰ دقیقه به وسیله فراصوت هم زده شدند تا قبل از استفاده به طور کامل معلق شوند. گروه کنترل به میزان ۱ میلی‌لیتر آب مقطر به صورت روزانه، گروه دوز پایین به میزان ۰/۰۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم PS-MPs به صورت روزانه، گروه دوز متوسط به میزان ۰/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم PS-MPs به صورت روزانه و گروه دوز بالا به میزان ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم PS-MPs روزانه از

گروه کنترل فاقد اختلاف معنی‌دار ($P > 0.05$) بود (Table 2, Figure 2). مطالعه ضخامت کپسول بیضه نشان داد که گروه‌های دریافت‌کننده PS-MPs به طور وابسته به دوز افزایش معنی‌داری ($P < 0.05$) را نسبت به گروه کنترل از خود نشان دادند (Table 2, Figure 2). گروه‌های دوز متوسط و بالا دریافت‌کننده PS-MPs از نظر ضخامت بافت همبند بینابینی در مقایسه با گروه‌های کنترل و دوز پایین دریافت‌کننده PS-MPs دارای افزایش معنی‌داری ($P < 0.05$) بودند (Table 2). بررسی تعداد سلول‌های ایمنی تک‌هسته‌ای در بافت بیضه نشان داد که تمام گروه‌های دریافت‌کننده PS-MPs در مقایسه با گروه کنترل، افزایش معنی‌داری ($P < 0.05$) از نظر پراکندگی تعداد سلول‌های ایمنی تک‌هسته‌ای در بافت بیضه داشتند (Table 2). در گروه‌های دوز متوسط و بالا دریافت‌کننده PS-MPs ضریب تمایز لوله‌ای مثبت نسبت به گروه کنترل و گروه دوز پایین دریافت‌کننده PS-MPs دارای کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) بود (Table 3). ضریب اسپرمیوزنر مثبت در گروه‌های دوز بالا و متوسط دریافت‌کننده PS-MPs در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) داشتند. همچنین گروه دوز پایین دریافت‌کننده PS-MPs از نظر ضریب اسپرمیوزنر مثبت در مقایسه با گروه کنترل فاقد اختلاف معنی‌داری ($P > 0.05$) بود (Table 3). ضریب جمعیتی مثبت در گروه‌های دوز بالا و متوسط دریافت‌کننده PS-MPs در مقایسه با گروه کنترل دارای کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) بودند. همچنین گروه دوز پایین دریافت‌کننده PS-MPs از نظر ضریب جمعیتی مثبت در مقایسه با گروه کنترل فاقد اختلاف معنی‌داری ($P > 0.05$) بود (Table 3). ضریب میوزی مثبت نیز در گروه‌های دوز بالا و متوسط دریافت‌کننده PS-MPs نسبت به گروه کنترل و دوز پایین دریافت‌کننده PS-MPs کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) نشان داد (Table 3). همچنین بررسی‌های هیستومورفومتریک در شاخص جانسن مشخص کرد که این شاخص در گروه‌های دریافت‌کننده PS-MPs به صورت وابسته به دوز کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) در مقایسه با گروه کنترل داشتند (Figure 3).

2021). به منظور بررسی ضریب میوزی نیز پس از شمارش تعداد اسپرماتیدهای گرد و اسپرماتوسیت‌های اولیه در هر لوله، نسبت این دو محاسبه گردید (Anbara et al, 2021). داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS (نسخه ۲۲/۰۰) تجزیه و تحلیل شد. تفاوت بین گروه‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و سپس آزمون تعقیبی توکی بررسی شد. نتایج به صورت میانگین \pm خطای استاندارد بیان شد و $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شاخص گنادوسوماتیک (GSI) در تمامی گروه‌های دریافت‌کننده PS-MPs نسبت به گروه کنترل از خود تفاوت معنی‌داری ($P > 0.05$) نشان ندادند (Figure 1). تعداد سلول‌های لیدینگ در تمامی گروه‌های دریافت‌کننده PS-MPs نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) داشتند و کمترین تعداد سلول‌های لیدینگ در گروه دوز بالا مشاهده شد (Table 2). بررسی تعداد سلول‌های سرتولی نشان داد که تعداد این سلول‌ها در تمامی گروه‌های دریافت‌کننده PS-MPs نسبت به گروه کنترل به صورت وابسته به دوز کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) داشت (Table 2). مطالعه تعداد سلول‌های اسپرماتوسیت در تمامی گروه‌های دریافت‌کننده PS-MPs نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) نشان داد و کمترین تعداد سلول‌های اسپرماتوسیت در گروه‌های دوز بالا و متوسط دریافت‌کننده PS-MPs بود (Table 2). ارتفاع اپیتلیوم ژرمینال در گروه‌های دریافت‌کننده PS-MPs نسبت به گروه کنترل دارای کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) بود و کمترین ارتفاع در گروه دریافت‌کننده دوز بالا مشاهده شد. ارتفاع اپیتلیوم ژرمینال مابین دو گروه دریافت‌کننده دوز پایین و متوسط PS-MPs تفاوت معنی‌داری ($P > 0.05$) نداشت (Table 2, Figure 2). پارامتر قطر لوله‌های اسپرم-ساز در گروه‌های دوز بالا و متوسط دریافت‌کننده PS-MPs نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری ($P < 0.05$) داشت، این کاهش در گروه دوز پایین دریافت‌کننده PS-MPs با

Table 1: Johnsen score prevalence of testicular histology

Score	Histological Criteria
10	full spermatogenesis
9	Slightly impaired spermatogenesis, many late spermatids, disorganized epithelium
8	Less than five spermatozoa per tubule, few late spermatids
7	No spermatozoa, no late spermatids, many early spermatids
6	No spermatozoa, no late spermatids, few early spermatocytes
5	No spermatozoa or spermatids, many spermatocytes
4	No spermatozoa or spermatids, few spermatocytes
3	Spermatogonia only
2	No germinal cells, Sertoli cells only
1	No seminiferous epithelium

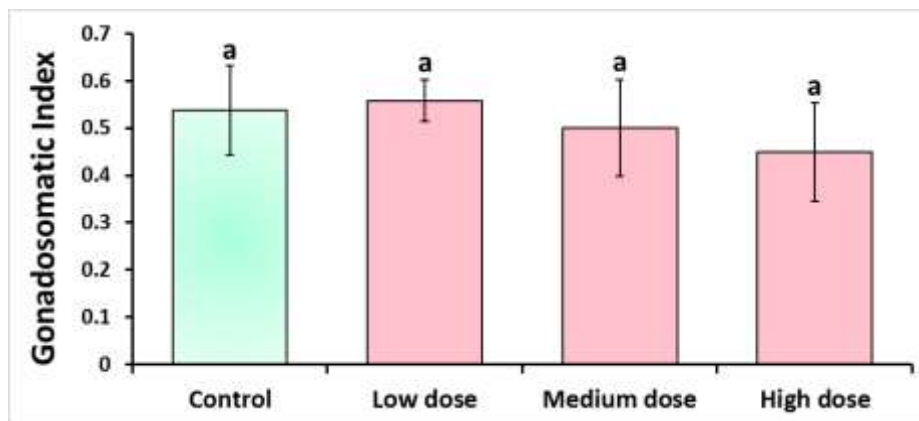


Figure 1: Evaluation of the impact of PS-MPS exposure on GSI index in testicular tissue. Different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) between groups. Data is presented as mean \pm SD (N = 9).

Table 2: Evaluation of the impact of PS-MPS exposure on histomorphometric indices. Testicular capsule thickness, Seminiferous tubules diameters, Germinal epithelium height, Thickness of intermediate connective tissue, (μm). Number of Leydig cells, Number of mononuclear immune cells (MNICs), per one mm^2 of tissue. Number of spermatocyte, Number of Sertoli cells in each tube. Different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) between groups. Data is presented as mean \pm SD (N = 9).

Parameters	Control	Low dose	Medium dose	High dose
Number of Leydig cells (mm^2)	94.08 \pm 2.26 ^a	81.09 \pm 1.52 ^b	50.33 \pm 1.93 ^c	46.29 \pm 2.53 ^c
Number of Sertoli cells (seminiferous tubules)	23.19 \pm 2.22 ^a	21.90 \pm 2.18 ^b	19.09 \pm 1.73 ^c	16.42 \pm 1.80 ^d
Number of Spermatocyte (seminiferous tubules)	75.28 \pm 2.61 ^a	66.90 \pm 3.96 ^b	60.52 \pm 3.50 ^c	59.88 \pm 5.66 ^c
Germinal epithelium height (μm)	60.60 \pm 7.29 ^a	43.01 \pm 6.54 ^b	42.63 \pm 5.05 ^b	33.82 \pm 4.83 ^c
Seminiferous tubules diameters (μm)	175.38 \pm 19.18 ^a	168.61 \pm 20.24 ^{ab}	165.64 \pm 15.48 ^b	165.94 \pm 6.24 ^b
Testicular capsule thickness (μm)	10.01 \pm 2.14 ^a	11.67 \pm 2.59 ^b	16.52 \pm 3.42 ^c	18.33 \pm 2.35 ^d
Thickness of intermediate connective tissue (μm)	30.34 \pm 2.08 ^a	31.32 \pm 2.16 ^a	38.26 \pm 2.83 ^b	44.98 \pm 2.72 ^c
Number of mononuclear immune cells (mm^2)	5.22 \pm 0.44 ^a	8.44 \pm 0.52 ^b	13.88 \pm 0.60 ^c	15.11 \pm 0.78 ^c

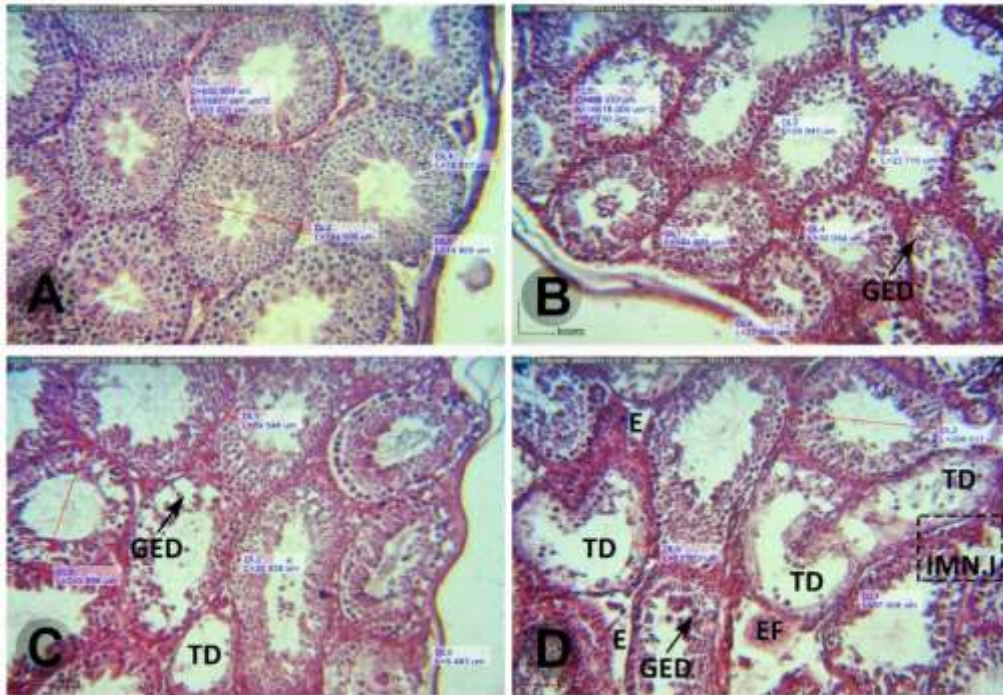


Figure 2: Hematoxylin and eosin staining of mouse testis tissue. A: control group, B: low dose group, C: medium dose group, D: high dose group. The red lines indicates the measurements of different parts of the seminiferous tubules. Cross sections from low, medium, and high-dose groups exhibit oedematous fluid accumulation (EF) and edema (E) of interstitial connective tissue, reduced epithelial height as well as germinal epithelium dissociation (GED), immune cells infiltration (IMN.I), atrophic and depleted seminiferous tubules (TD).

Table 3: Evaluation of the impact of PS-MPS exposure on histomorphometric indices. RI, repopulation index; SPI, spermiogenesis index, TDI, tubular differentiation index, MI, meiosis index. Different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) between groups. Data is presented as mean \pm SD (N = 9).

Parameters	Control	Low dose	Medium dose	High dose
Tubular differentiation index (percentage)	90.14 \pm 3.55 ^a	89.54 \pm 5.73 ^a	79.95 \pm 4.68 ^b	75.40 \pm 4.51 ^c
Spermiogenesis index (percentage)	88.60 \pm 4.49 ^a	87.20 \pm 3.38 ^a	67.16 \pm 4.63 ^b	55.69 \pm 3.73 ^c
Repopulation index (percentage)	94.18 \pm 4.43 ^a	92.37 \pm 4.90 ^a	77.25 \pm 5.56 ^b	69.06 \pm 5.15 ^c
Meiosis index (percentage)	2.48 \pm 0.26 ^a	2.52 \pm 0.31 ^a	2.28 \pm 0.24 ^b	1.81 \pm 0.15 ^c

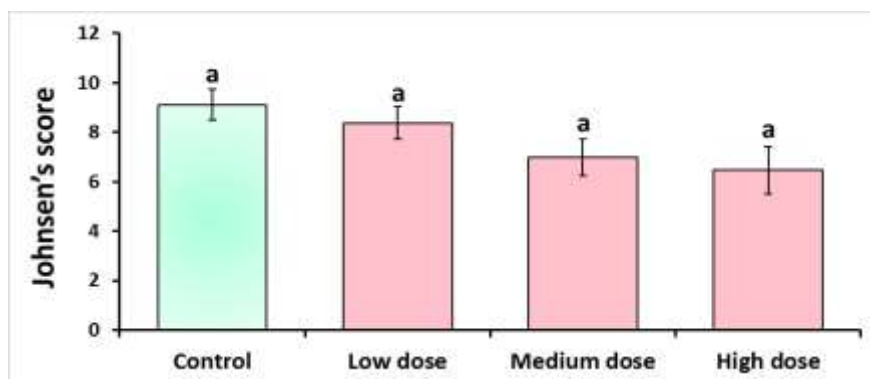


Figure 3: Evaluation of the impact of PS-MPs exposure on Johnsen's index in testicular tissue. Different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) between groups. Data is presented as mean \pm SD (N = 9).

بحث

بسیاری از مطالعاتی که در سال‌های اخیر روی اثرات قرار گرفتن در معرض MPs انجام شده، بر موجودات دریایی تمرکز داشته و مطالعات کمی در مورد بررسی عواقب قرار گرفتن در معرض MPs روی حیوانات خشکی به ویژه پستانداران انجام شده است (Xie et al, 2020). MPs آلاینده‌هایی هستند که می‌توانند از طریق زنجیره غذایی به موجودات دیگر منتقل شوند و به این دلیل حضور این مواد در محیط زیست نگران کننده است. اثرات سمی این مواد روی بافت روده و کبد حیوانات آبی به اثبات رسیده است و مطالعاتی در مورد اثرات مخرب این مواد بر روده، کبد (Lu et al, 2018)، سیستم عصبی (Wang et al, 2022a) و سیستم تولیدمثلی نر و ماده پستانداران (Wei et al, 2022) انجام شده است. MPs می‌توانند از طریق آب آشامیدنی، غذاهای دریایی (Xie et al, 2020)، غذاهای غیر دریایی مانند عسل، آجود، نمک یا غذاهای فرآوری شده وارد بدن انسان شوند (Bouwmeester et al, 2015) و حتی استنشاق گرد و غبار (Soltani et al, 2022).

تحقیقات پیشین نشان داده است که تجویز خوراکی PS-MPs به موش‌های آزمایشگاهی موجب افزایش بافت همبندی بینابینی، ریزش سلول‌های رده اسپرماتوزن و حضور بقایای این سری از سلول‌ها در لومن لوله‌های اسپرم‌ساز می‌شود، همچنین در امتداد این تغییرات PS-MPs موجب کاهش رنگ‌پذیری بخش آکروزومی در برخی از اسپرماتیدهای گرد موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز شده و باعث دژنراسیون اپیتلیوم لوله‌های اسپرم‌ساز و در نهایت واکنش شدن آنها شده است. به دنبال این مشاهدات که در بیضه موش آزمایشگاهی (Nikolic et al, 2022) و موش صحرايي (Li et al, 2021) گزارش شده است، در تحقیق دیگری بیان شده است که قرار گرفتن در معرض PS-MPs موجب افزایش فرآیند مرگ برنامه‌ریزی شده سلولی یا همان آپوپتوز در سلول‌های بیضه می‌گردد که این فرآیند با چندین تغییر مخرب و منفی هیستومورفولوژیکی از جمله

به هم‌ریختگی سلول‌های زایا، واکنش و جدا شدن سلول‌های سری اسپرماتوزن و همچنین ریزش این سلول‌ها در لومن لوله‌های اسپرم‌ساز همراه بود (Wang et al, 2022b). در یک تحقیق با قرار دادن سه نوع از سلول‌های موجود در بافت بیضه (سلول‌های زایگر، سلول‌های لیدیگ و سلول‌های سرتولی) به مدت ۲۴ ساعت در محیط دارای PS-MPs نشان‌دار شده با مواد فلورسنت که دارای ابعاد مختلفی بودند مشخص گردید که PS-MPs نشان‌دار شده با فلورسنت با ابعاد ۰/۵ تا ۱۰ میکرومتر می‌توانند وارد سلول‌های یاد شده در بیضه شوند. سلول‌های زایگر، سلول‌های لیدیگ و سلول‌های سرتولی سه نوع از سلول موجود در بافت بیضه هستند که نقش مهمی در فرآیند اسپرم‌زایی ایفا می‌کنند. از لحاظ عملکردی، سلول‌های لیدیگ عمدتاً تستوسترون را سنتز و ترشح می‌کنند که باعث افزایش اسپرم‌زایی می‌شود، در حالی که سلول‌های سرتولی از سلول‌های زایگر حمایت تغذیه‌ای کرده و به تشکیل شدن سد خونی بیضه‌ای کمک می‌کنند، که مشخص گردید که PS-MP در ساختار ظاهری و فعالیت هر سه نوع این سلول‌ها ایجاد مشکل کرده است (Jin et al, 2021a).

طی مطالعات اخیر مشخص شد که قرار گرفتن در معرض PS-MPs به مدت ۲۸ روز موجب تغییرات بافت-شناسی در ساختار بیضه می‌شود، سطح هورمون تستوسترون سرم و کیفیت اسپرم را کاهش و منجر به اختلال در عملکرد سیستم تولیدمثلی نر در موش‌ها می‌شود. هورمون تستوسترون مهمترین آندروژن در مردان می‌باشد که نقش مهمی در تولید اسپرم دارد و کاهش سطح این هورمون به شدت با آسیب عملکردی در بیضه‌ها و سلول‌های لیدیگ مرتبط است. بنابراین، فرض می‌شود که PS-MPs با کاهش سطح تستوسترون، سمیت تولیدمثلی را در موش‌های نر القا می‌نماید. با این وجود، مکانیسم اصلی کاهش سطح تستوسترون ناشی از PS-MPs ناشناخته باقی مانده است (Jin et al, 2022). سلول‌های لیدیگ فراوان-ترین سلول‌ها در بافت همبند بینابینی بیضه هستند که برای

مشاهده شده که به طور ویژه با اختلال در تنظیم و تولید مولکول‌های دخیل در ساختار داخلی سلول‌های زایگر (اکلودین، ان کاده‌رین، بتا کاتین و کانکسین ۴۳) مرتبط هستند (Marcelino et al, 2022). PS-MPs می‌تواند از طریق اعمال فرآیند استرس اکسیداتیو باعث اختلال عملکرد اتصال سلول‌های سرتولی در بافت لوله اسپرم‌ساز شوند (Wei et al, 2021b). همچنین ثابت گردیده است که این مواد پلاستیکی قادر به ایجاد استرس اکسیداتیو در بافت بیضه بوده و می‌توانند بر روی شاخص جانسن تأثیرگذار باشند که با نتایج حاصل از مطالعه حاضر مطابقت دارد (Mousavi et al, 2021). با جمع‌بندی یافته‌های مطالعه حاضر چنین برمی‌آید که مصرف PS-MPs به مدت ۴۲ روز حتی در کمترین میزان تجویز شده در مطالعه پیشروی، به واسطه اختلال در سنتز هورمون تستوسترون، افزایش تولید رادیکال‌های آزاد، پی‌ریزی تنش‌های اکسیداتیو، تضعیف دستگاه دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن و به دنبال آن افزایش عوامل دخیل در نکروز و فرآیند مرگ برنامه‌ریزی شده سلول سبب القای آپوپتوز و نکروز در سلول‌های بافت بیضه به ویژه سلول‌های موجود در فضای بینابینی و نیز لوله‌های اسپرم‌ساز شده و موجبات اختلالات مربوط به پارامترهای هیستومورفومتریک و شاخص‌های اسپرماتوزن بافت بیضه را در موش‌های دریافت‌کننده PS-MPs فراهم می‌آورد که به نوبه‌ی خود قادر هستند تا عملکرد فیزیولوژیک سیستم تولیدمثل نر را دچار اختلال نمایند. با این وجود، تایید مضرات و گستردگی تخریب بافتی PS-MPs در دستگاه تولیدمثل نر، نیازمند طرح‌ریزی مطالعات تجربی گسترده‌تر و نیز کارآزمایی‌های بالینی می‌باشد.

حفظ اسپرماتوزن و سنتز هورمون تستوسترون بسیار مهم می‌باشند و در سوی دیگر ماجرا آنزیم ۳ بتا هیدروکسی استروئید دهیدروژناز (3β -HSD) یکی از پرکاربردترین نشانگرهای عملکردی این سلول‌ها در بیضه پستانداران می‌باشد که PS-MPs قادر به ایجاد اشکالاتی در مسیر فعالیت این نشانگر است (Jin et al, 2021b). در مطالعه حاضر، ما موش‌ها را در معرض PS-MPs در غلظت‌های مختلف قرار دادیم تا سمیت تولیدمثلی موش‌های نر در مقابل PS-MPs را بررسی کنیم. یافته‌های مطالعه حاضر ممکن است بینش جدیدی در مورد عوارض ایجاد شده با اثر سمیت تولیدمثلی PS-MPs ارائه دهد. از این رو برای ارزیابی امکان و کمیت تأثیر PS-MPs بر ساختار بیضه پارامترهای مختلف هیستومورفومتریک در قسمت‌های مختلف بیضه موش‌ها مورد بررسی قرار گرفتند، که مشخص گردید تعداد زیادی از این پارامترهای هیستومورفومتریک تحت تأثیر میزان سنتز هورمون تستوسترون در بافت‌های بیضه است (Jin et al, 2022). به طور کلی پژوهش‌های انجام شده قبلی تجمع ذرات پلاستیک در غدد جنسی مردانه را ثابت و بیان نموده‌اند که تجمع این ذرات موجب آسیب ریزساختاری گسترده بافتی مانند تخریب اپیتلیوم اسپرم‌ساز، مرگ سلول‌های زایگر، لیدیک، سرتولی و سری اسپرماتوزن، اختلال در یکپارچگی سد خونی بیضه‌ای، ناهنجاری یا دژنراسیون سلول‌ها، کاهش تعداد سلول‌ها، کاهش تعداد اسپرم‌ها و افت پارامترهای کیفیت اسپرم شده است. همچنین اسپرماتوزن ناقص در لوله‌های اسپرم‌ساز، اختلال در سطوح هورمون‌های تستوسترون، پروژسترون و استروژن نیز در حیوانات تحت درمان با میکروپلاستیک‌ها

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند که مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه تهران اعلام دارند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافی ندارند.

منابع مالی

منابع مالی این پژوهش در قالب پایان‌نامه دکتری تخصصی (Ph.D) توسط دانشگاه تهران تأمین گردیده است.

منابع

- An, R., Wang, X., Yang, L., Zhang, J., Wang, N., Xu, F., Hou, Y., Zhang, H., & Zhang, L. (2021). Polystyrene microplastics cause granulosa cells apoptosis and fibrosis in ovary through oxidative stress in rats. *Toxicology*, 449, 152665.
- Anbara, H., Shahrooz, R., Razi, M., Malekinejad, H., & Najafi, G. (2018). The effect of vitamin C on mice hemolytic anemia induced by phenylhydrazine: an animal model study using histological changes in testis, pre-implantation embryo development, and biochemical changes. *Iranian journal of basic medical sciences*, 21(7), 668-677.
- Anbara, H., Sheibani, M. T., & Razi, M. (2020). Long-Term Effect of Aspartame on Male Reproductive System: Evidence for Testicular Histomorphometrics, Hsp70-2 Protein Expression and Biochemical Status. *International journal of fertility & sterility*, 14(2), 91-101.
- Anbara, H., Sheibani, M. T., Razi, M., & Kian, M. (2021). Insight into the mechanism of aspartame-induced toxicity in male reproductive system following long-term consumption in mice model. *Environmental toxicology*, 36(2), 223-237.
- Andrady A. L. (2017). The plastic in microplastics: A review. *Marine pollution bulletin*, 119(1), 12-22.
- Bouwmeester, H., Hollman, P. C., & Peters, R. J. (2015). Potential Health Impact of Environmentally Released Micro- and Nanoplastics in the Human Food Production Chain: Experiences from Nanotoxicology. *Environmental science & technology*, 49(15), 8932-8947.
- Chamas, A., Moon, H., Zheng, J., Qiu, Y., Tabassum, T., Jang, J. H., Abu-Omar, M., Scott, S. L., & Suh, S. (2020). Degradation Rates of Plastics in the Environment. *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 8(9), 3494-3511.
- De Gendt, K., Swinnen, J. V., Saunders, P. T., Schoonjans, L., Dewerchin, M., Devos, A., Tan, K., Atanassova, N., Claessens, F., Lécureuil, C., Heyns, W., Carmeliet, P., Guillou, F., Sharpe, R. M., & Verhoeven, G. (2004). A Sertoli cell-selective knockout of the androgen receptor causes spermatogenic arrest in meiosis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(5), 1327-1332.
- Deng, Y., Yan, Z., Shen, R., Huang, Y., Ren, H., & Zhang, Y. (2021). Enhanced reproductive toxicities induced by phthalates contaminated microplastics in male mice (*Mus musculus*). *Journal of hazardous materials*, 406, 124644.
- Duis, K., & Coors, A. (2016). Microplastics in the aquatic and terrestrial environment: sources (with a specific focus on personal care products), fate and effects. *Environmental sciences Europe*, 28(1), 2.
- Hai, Y., Hou, J., Liu, Y., Liu, Y., Yang, H., Li, Z., & He, Z. (2014). The roles and regulation of Sertoli cells in fate determinations of spermatogonial stem cells and spermatogenesis. *Seminars in cell & developmental biology*, 29, 66-75.
- Hale, R. C., Seeley, M. E., La Guardia, M. J., Mai, L., & Zeng, E. Y. (2020). A Global Perspective on Microplastics. In *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 125, e2018JC014719.
- Hariharan, G., Purvaja, R., Anandavelu, I., Robin, R. S., & Ramesh, R. (2021). Accumulation and ecotoxicological risk of weathered polyethylene (wPE) microplastics on green mussel (*Perna viridis*). *Ecotoxicology and environmental safety*, 208, 111765.
- He, J., Yang, X., & Liu, H. (2021). Enhanced toxicity of triphenyl phosphate to zebrafish in the presence of micro- and nano-plastics. *The Science of the total environment*, 756, 143986.
- Hernandez, L. M., Xu, E. G., Larsson, H. C. E., Tahara, R., Maisuria, V. B., & Tufenkji, N. (2019). Plastic Teabags Release Billions of Microparticles and Nanoparticles into Tea. *Environmental science & technology*, 53(21), 12300-12310.
- Hou, B., Wang, F., Liu, T., & Wang, Z. (2021). Reproductive toxicity of polystyrene microplastics: In vivo experimental study on testicular toxicity in mice. *Journal of hazardous materials*, 405, 124028.
- Jin, H., Ma, T., Sha, X., Liu, Z., Zhou, Y., Meng, X., Chen, Y., Han, X., & Ding, J. (2021a). Polystyrene microplastics induced male reproductive toxicity in mice. *Journal of hazardous materials*, 401, 123430.

- Jin, H., Yan, M., Pan, C., Liu, Z., Sha, X., Jiang, C., & Ding, J. (2021b). Reproductive Toxicity of Chronic Exposure To Polystyrene Microplastics And The Molecular Mechanism of Decrease In Testosterone Levels In Male Mice. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-689230/v1>
- Jin, H., Yan, M., Pan, C., Liu, Z., Sha, X., Jiang, C., Li, L., Pan, M., Li, D., Han, X., & Ding, J. (2022). Chronic exposure to polystyrene microplastics induced male reproductive toxicity and decreased testosterone levels via the LH-mediated LHR/cAMP/PKA/StAR pathway. *Particle and fibre toxicology*, 19(1), 13.
- Jin, Y., Lu, L., Tu, W., Luo, T., & Fu, Z. (2019). Impacts of polystyrene microplastic on the gut barrier, microbiota and metabolism of mice. *The Science of the total environment*, 649, 308-317.
- Kim, S. W., & An, Y. J. (2020). Edible size of polyethylene microplastics and their effects on springtail behavior. *Environmental pollution*, 266(1), 115255.
- Krzastek, S. C., Farhi, J., Gray, M., & Smith, R. P. (2020). Impact of environmental toxin exposure on male fertility potential. *Translational andrology and urology*, 9(6), 2797-2813.
- Li, S., Wang, Q., Yu, H., Yang, L., Sun, Y., Xu, N., Wang, N., Lei, Z., Hou, J., Jin, Y., Zhang, H., Li, L., Xu, F., & Zhang, L. (2021). Polystyrene microplastics induce blood-testis barrier disruption regulated by the MAPK-Nrf2 signaling pathway in rats. *Environmental science and pollution research international*, 28(35), 47921-47931.
- Liu, Z., Qin, Q., Hu, Z., Yan, L., Jeong, U. I., & Xu, Y. (2020). Adsorption of chlorophenols on polyethylene terephthalate microplastics from aqueous environments: Kinetics, mechanisms and influencing factors. *Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)*, 265(Pt A), 114926.
- Lu, L., Wan, Z., Luo, T., Fu, Z., & Jin, Y. (2018). Polystyrene microplastics induce gut microbiota dysbiosis and hepatic lipid metabolism disorder in mice. *The Science of the total environment*, 631-632, 449-458.
- Marcelino, R. C., Cardoso, R. M., Domingues, E. L. B. C., Gonçalves, R. V., Lima, G. D. A., & Novaes, R. D. (2022). The emerging risk of microplastics and nanoplastics on the microstructure and function of reproductive organs in mammals: A systematic review of preclinical evidence. *Life sciences*, 295, 120404.
- Mousavi, A., Gharzi, A., Gholami, M., Beyranvand, F., & Takesh, M. (2021). The therapeutic effect of cerium oxide nanoparticle on ischaemia/reperfusion injury in rat testis. *Andrologia*, 53(11), e14231.
- Napper, I. E., & Thompson, R. C. (2020). Plastic Debris in the Marine Environment: History and Future Challenges. *Global challenges*, 4(6), 1900081.
- Soltani M, Ghotbeddin Z, Rahimi K, Tabandeh MR. (2024). Effects of Alpha-pinene on oxidative stress and inflammatory response in acute gastric ulcers in rats. *Iranian Veterinary Journal*, 20(3):101-13.
- Soltani, N. S., Taylor, M. P., & Wilson, S. P. (2022). International quantification of microplastics in indoor dust: prevalence, exposure and risk assessment. *Environmental pollution*, 312, 119957.
- Nikolic, S., Gazdic-Jankovic, M., Rosic, G., Miletic-Kovacevic, M., Jovicic, N., Nestorovic, N., Stojkovic, P., Filipovic, N., Milosevic-Djordjevic, O., Selakovic, D., Zivanovic, M., Seklic, D., Milivojević, N., Markovic, A., Seist, R., Vasilijic, S., Stankovic, K. M., Stojkovic, M., & Ljubic, B. (2022). Orally administered fluorescent nanosized polystyrene particles affect cell viability, hormonal and inflammatory profile, and behavior in treated mice. *Environmental pollution*, 305, 119206.
- Pitt, J. A., Trevisan, R., Massarsky, A., Kozal, J. S., Levin, E. D., & Di Giulio, R. T. (2018). Maternal transfer of nanoplastics to offspring in zebrafish (*Danio rerio*): A case study with nanopolystyrene. *The Science of the total environment*, 643, 324-334.
- Pirzadeh A, Morovvati H, Abbasi M. (2024). Study on the effect of *Spirulina platensis* on the histomorphometric and histological structure of rat testicular tissue exposed to iron oxide nanoparticles. *Iranian Veterinary Journal*, 20(2):16-26.
- Preston-Whyte, F., Silburn, B., Meakins, B., Bakir, A., Pillay, K., Worship, M., Paruk, S., Mdazuka, Y., Mooi, G., Harmer, R., Doran, D., Tooley, F., & Maes, T. (2021). Meso- and microplastics monitoring in harbour environments: A case study for the Port of Durban, South Africa. *Marine pollution bulletin*, 163, 111948.
- Qiang, L., Lo, L. S. H., Gao, Y., & Cheng, J. (2020). Parental exposure to polystyrene microplastics at environmentally relevant concentrations has negligible transgenerational effects on zebrafish (*Danio rerio*). *Ecotoxicology and environmental safety*, 206, 111382.

- Schulz, R. W., França, L. R. de, Lareyre, J. J., Le Gac, F., Chiarini-Garcia, H., Nobrega, R. H., & Miura, T. (2010). Erratum to Spermatogenesis in fish [Gen. Comp. Endocrinol. 165, (2010), 390-411]. In *General and Comparative Endocrinology*, 167(1), 179.
- Schwabl, P., Köppel, S., Königshofer, P., Bucsecs, T., Trauner, M., Reiberger, T., & Liebmann, B. (2019). Detection of Various Microplastics in Human Stool: A Prospective Case Series. *Annals of internal medicine*, 171(7), 453-457.
- Wang, J., Li, Y., Lu, L., Zheng, M., Zhang, X., Tian, H., Wang, W., & Ru, S. (2019). Polystyrene microplastics cause tissue damages, sex-specific reproductive disruption and transgenerational effects in marine medaka (*Oryzias melastigma*). *Environmental pollution*, 254(Pt B), 113024.
- Wang, S., Han, Q., Wei, Z., Wang, Y., Xie, J., & Chen, M. (2022a). Polystyrene microplastics affect learning and memory in mice by inducing oxidative stress and decreasing the level of acetylcholine. *Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, 162, 112904.
- Wang, X., Zhang, X., Sun, K., Wang, S., & Gong, D. (2022b). Polystyrene microplastics induce apoptosis and necroptosis in swine testis cells via ROS/MAPK/HIF1 α pathway. *Environmental toxicology*, 37(10), 2483-2492.
- Wei, W., Chen, X., Peng, L., Liu, Y., Bao, T., & Ni, B. J. (2021a). The entering of polyethylene terephthalate microplastics into biological wastewater treatment system affects aerobic sludge digestion differently from their direct entering into sludge treatment system. *Water research*, 190, 116731.
- Wei, Y., Zhou, Y., Long, C., Wu, H., Hong, Y., Fu, Y., Wang, J., Wu, Y., Shen, L., & Wei, G. (2021b). Polystyrene microplastics disrupt the blood-testis barrier integrity through ROS-Mediated imbalance of mTORC1 and mTORC2. *Environmental pollution*, 289, 117904.
- Wei, Z., Wang, Y., Wang, S., Xie, J., Han, Q., & Chen, M. (2022). Comparing the effects of polystyrene microplastics exposure on reproduction and fertility in male and female mice. *Toxicology*, 465, 153059.
- Wu, B., Wu, X., Liu, S., Wang, Z., & Chen, L. (2019). Size-dependent effects of polystyrene microplastics on cytotoxicity and efflux pump inhibition in human Caco-2 cells. *Chemosphere*, 221, 333-341.
- Xie, X., Deng, T., Duan, J., Xie, J., Yuan, J., & Chen, M. (2020). Exposure to polystyrene microplastics causes reproductive toxicity through oxidative stress and activation of the p38 MAPK signaling pathway. *Ecotoxicology and environmental safety*, 190, 110133.
- Zarus, G. M., Muianga, C., Hunter, C. M., & Pappas, R. S. (2021). A review of data for quantifying human exposures to micro and nanoplastics and potential health risks. *The Science of the total environment*, 756, 144010.
- Zhang, C., Wang, J., Zhou, A., Ye, Q., Feng, Y., Wang, Z., Wang, S., Xu, G., & Zou, J. (2021). Species-specific effect of microplastics on fish embryos and observation of toxicity kinetics in larvae. *Journal of hazardous materials*, 403, 123948.
- Zhang, D. M., Guo, Z. X., Zhao, Y. L., Wang, Q. J., Gao, Y. S., Yu, T., Chen, Y. K., Chen, X. M., & Wang, G. Q. (2019). L-carnitine regulated Nrf2/Keap1 activation in vitro and in vivo and protected oxidized fish oil-induced inflammation response by inhibiting the NF- κ B signaling pathway in *Rhynchocypris lagowski* Dybowski. *Fish & shellfish immunology*, 93, 1100-1110.
- Zhou, R., Wu, J., Liu, B., Jiang, Y., Chen, W., Li, J., He, Q., & He, Z. (2019). The roles and mechanisms of Leydig cells and myoid cells in regulating spermatogenesis. *Cellular and molecular life sciences*, 76(14), 2681-2695.

Received: 11.03.2023

Accepted: 07.06.2023

آگاهی، نگرش و عملکرد دامداران استان ایلام نسبت به بیماری‌های انگلی و کنترل دارویی آنها

علیرضا صابری نژاد^۱، مهدی پورمهدی بروجنی^{۲*}، جواد جمشیدیان^۳ و محمدرحیم حاجی حاجیکلائی^۴

^۱ دانش‌آموخته دکتری حرفه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۲ استاد گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۳ استادیار گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۴ استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۲۳

چکیده

آگاهی ناکافی دامداران از اپیدمیولوژی بیماری‌های انگلی و استفاده نادرست از داروهای ضد انگل یکی از موانع اصلی در کنترل و پیشگیری از این بیماری‌ها است، لذا این مطالعه به بررسی آگاهی، نگرش و عملکرد دامداران استان ایلام در خصوص بیماری‌های انگلی و کنترل دارویی آنها پرداخته است. به این منظور مطالعه مقطعی حاضر روی ۳۰۰ دامدار اجرا گردید و ارتباط بین آگاهی، نگرش و عملکرد در مورد بیماری‌های انگلی و متغیرهای مستقل مختلف با آزمون مربع کای و رگرسیون لجستیک تعیین شد. نتایج مطالعه نشان داد فراوانی نسبی آگاهی دامداران از مقاومت انگل‌ها به داروها ۷۵/۷ درصد، دانش خوب ۵۲ درصد، نگرش مثبت ۵۰/۷ درصد و عملکرد خوب ۵۰/۳ درصد است. عوامل مرتبط با آگاهی دامداران از مقاومت انگل‌ها به داروها، محل دامداری، جنسیت، تحصیلات دامدار و شغل دامدار بود، در حالی که محل دامداری، مدت دامداری و میزان رضایتمندی با دانش ارتباط معنی‌داری داشتند. علاوه بر این دانش دامدار، محل دامداری و اندازه گله تأثیر معنی‌داری در نگرش داشتند. همچنین نگرش دامدار، میزان رضایتمندی، شغل و ترکیب گله دارای تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بودند. بررسی حاضر نشان داد سطح اطلاع دامداران استان ایلام از مقاومت انگل‌ها به داروها بالا است، اما در زمینه استفاده چرخشی از داروهای ضد انگل، مشورت با دامپزشک جهت درمان، خواندن بروشور دارو و رعایت زمان لازم برای حذف آنها از محصولات دامی به دنبال استفاده عملکرد قابل قبولی ندارند. همچنین این مطالعه نشان داد که سطح آگاهی، نگرش و عملکرد دامداران این استان نسبت به بیماری‌های انگلی در حد قابل قبولی است، به طوری که درصد قابل توجهی از دامداران از مشترک بودن تعدادی از بیماری‌های انگلی بین انسان و دام و از برخی از راه‌های ورود و نشانه‌های بیماری‌های انگلی اطلاع داشتند، اما از قرنطینه دام جدید به منظور ورود به گله، ورود برخی از عوامل انگلی از طریق پوست، اهمیت سم پاشی جایگاه و حمام ضدکنه در پیشگیری از آنها اطلاع مناسبی ندارند. توصیه می‌شود با توجه به ابراز تمایل دامداران نسبت به آموزش از طریق دامپزشکان، کلاس‌های بازآموزی در زمینه یافته‌های جدید در مورد بیماری‌های انگلی و راه‌های پیشگیری، کنترل و درمان و از آنها برای دامپزشکان استان توسط سازمان دامپزشکی یا مراکز آموزشی و انتقال مناسب آن به دامداران لحاظ گردد.

کلمات کلیدی: بیماری‌های انگلی، آگاهی، دامدار، عملکرد، نگرش

مقدمه

است. با پیشرفت علوم و تکنولوژی، نگاه انسان به پرورش دام، به دست آوردن بیشترین بازدهی می‌باشد،

تأمین مواد غذایی حیوانی مورد نیاز انسان و همچنین حفظ سلامتی انسان مهمترین دغدغه شغلی عصر حاضر

* نویسنده مسئول: مهدی پورمهدی بروجنی، استاد گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

E-mail: pourmahdim@scu.ac.ir



© 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/>).

زمان تولید و خروج دارو از کارخانه تا زمان مصرف آن توسط دامدار پایش‌های سخت‌گیرانه‌ای وجود دارد (Campbell et al, 1986; Gholamian et al, 2006; Gholamian et al, 2007; Hosseini et al, 2010; Nabavi et al, 2011; Borji, 2018; Nemati et al, 2019; Ebrahimi et al, 2020). قطعاً رعایت الگوی تجویز منطقی دارو توسط دامدار ضمن به حداکثر رساندن اثربخشی بالینی، مضرات دارو و همچنین ایجاد مقاومت دارویی را به حداقل می‌رساند (Shalaby, 2013).

در این راستا بدیهی است که مطالعات آگاهی (درک، دانش و علم دامدار نسبت به مسأله می‌باشد)، نگرش (طرز فکر و نگاه دامدار به مسأله که به صورت ثابت و پویا می‌باشد) و عملکرد (اقدامات قابل مشاهده دامدار نسبت به مسأله می‌باشد) با هدف شناخت نیازها و خلل‌های آگاهی و نگرش و درک موانعی که بر عملکرد صحیح دامدار تأثیر دارد بایستی در هر منطقه یا جامعه انجام گیرد تا دخالت‌های مورد نیاز از طرف مسئولان بهداشتی به منظور مبارزه بهتر با بیماری‌های انگلی صورت پذیرد (Keyyu et al, 2033; Vande Velde et al, 2018; Morgan et al, 2019; Sazmand et al, 2020). این مطالعه برای اولین بار سطح آگاهی، نگرش و عملکرد صاحبان دام در استان ایلام را نسبت به شناخت کافی از بیماری‌های انگلی و میزان آگاهی آن‌ها از مقاومت انگل‌ها نسبت به داروها و همچنین عوامل مرتبط با آن‌ها را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داده است. به نظر می‌رسد که دستاوردهای آن بتواند در جهت انتخاب راهبردهای مناسب برای کنترل بهینه این بیماری‌ها با تکیه بر میزان آگاهی، نگرش و عملکرد دامداران منطقه و در نتیجه ارتقای سطح بهداشت و بازدهی بیش‌تر صنعت دامپروری این استان، ارزشمند و کاربردی باشد.

مواد و روش کار

مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی است که در سال ۱۴۰۰ روی دامداران استان ایلام و با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انجام گرفت. ابتدا از شهرهای استان ایلام تعداد ۶ شهر به صورت تصادفی انتخاب گردید و در هر شهر انتخاب شده (ایلام، مهران، دهلران، چوار، ایوان و

اما مسلماً بیماری‌های دامی در این امر اختلالات قابل توجهی بوجود خواهند آورد و هر سال بودجه قابل ملاحظه‌ای صرف مبارزه با آن‌ها می‌شود. به طوری که طبق گزارش سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی خسارت اقتصادی ناشی از آلودگی‌های انگلی حیوانات (به جز طیور و آبزیان) در کشورهای پیشرفته معادل ۲۰-۱۵ درصد کل تولیدات دامی، در کشورهای با ارایه خدمات کم‌تر ۴۰-۳۰ درصد و در کشورهایی که مبارزه جدی صورت نمی‌گیرد، ممکن است خیلی بیش‌تر باشد (Eslami et al, 2012; Mahami-Oskouei et al, 2012). انگل‌های دستگاه گوارش با سهیم شدن در غذای دام و یا تغذیه از خون دام باعث کاهش اشتها، کاهش ضریب تولید گوشت و شیر، کاهش کیفیت چرم، پشم و مو به علت کاهش پروتئین‌ها و حتی مرگ می‌شوند و بسیاری از آنها نیز به صورت مستقیم یا غیرمستقیم قابل انتقال به انسان بوده و به عنوان بیماری مشترک در نظر گرفته می‌شوند (Eslami et al, 2009; Mahami-Oskouei et al, 2012; Ebrahimi et al, 2020; Mahmoodipour et al, 2024). اگرچه دستیابی راحت به داروهای ضد انگل در ابتدا توانست به میزان زیادی باعث کم‌تر شدن خسارات اقتصادی و بهداشتی مربوط به بیماری‌های انگلی گردد، اما به علت افزایش استفاده بی‌رویه آن‌ها (درمان مکرر یا ناقص دام‌ها و عدم رعایت تناوب داروی مصرفی) در چند دهه اخیر، به میزان قابل توجهی افزایش انگل‌های مقاوم به دارو گزارش و به یک مشکل جدی برای صنعت دامپروری در جهان مبدل گردیده است (Kaplan, 2004; Woods and Kanauer, 2010; Sutherland and Leathwick, 2011; Domke et al, 2012; Rose et al, 2015; Jacobs et al, 2016; Vercruyse et al, 2018).

در ایران نیز مقاومت به برخی داروهای ضد انگلی نظیر لوامیزول و آلبندازول گزارش گردیده است. خرید این داروها در بسیاری از داروخانه‌های دامی کشور بدون نسخه دامپزشک و در بسیاری موارد بدون تکمیل دوره درمان مصرف می‌شود، اما در بسیاری از کشورهای پیشرفته از

آبدانان)، با تعدادی دامدار که به طور تصادفی انتخاب می- شدند مصاحبه ساختارمند انجام گرفت. با توجه به این که مطالعه حاضر اولین مطالعه‌ای است که در استان ایلام روی دامداران انجام گرفته و در زمینه سطح آگاهی، نگرش و عملکرد دامداران نسبت به بیماری‌های انگلی اطلاعات مستندی وجود نداشت، سطح آگاهی، نگرش و عملکرد ۵۰ درصد لحاظ گردید، لذا با توجه به سطح اطمینان ۹۵ درصد و دقت ۱۰ درصد حجم نمونه طبق فرمول زیر ۹۶ دامدار تعیین گردید. همچنین با توجه به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای، حجم نمونه ۳ برابر گردید (Thrusfield et al, 2018). البته در این مطالعه از ۳۰۰ دامدار مصاحبه ساختارمند به عمل آمد.

$$n = \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right)^2 \times P(1-P)}{(d)^2}$$

مطابق پرسشنامه طراحی شده، مشخصات مربوط به دامدار و همچنین داده‌های مربوط به آگاهی، نگرش و عملکرد نسبت به بیماری‌های انگلی به طور دقیق از هر کدام از دامداران جمع‌آوری گردید. انتخاب دامداران در هر شهر به صورت تصادفی و از دامدارانی که به داروخانه، درمانگاه و یا شبکه دامپزشکی مراجعه نموده بودند انجام گردید. در ادامه داده‌های ثبت شده در پرسشنامه به نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انتقال داده شدند.

به منظور توصیف داده‌ها از درصد، میانگین، میانه و انحراف معیار استفاده گردید. به منظور ارزیابی تکرارپذیری (اعتماد) پرسشنامه طراحی شده از روش آزمون-آزمون مجدد استفاده گردید (۲۰ نفر و به فاصله ۲ هفته) و آزمون مک‌نمار و ویلکاکسون (بر حسب جواب سوال دو شقی یا چند شقی) نشان داد تفاوتی بین دو مرحله وجود ندارد ($P > 0/05$). سازگاری درونی با محاسبه ضریب همبستگی آلفای کرونباخ مشخص گردید که این ضریب برای سوالات آگاهی، نگرش و عملکرد به ترتیب ۰/۸۳، ۰/۷ و ۰/۷ بود که نشان می‌دهد همسانی درونی قابل قبول می‌باشد. به منظور تعیین ارتباط بین آگاهی دامداران از مقاومت انگل‌ها

به داروها (بله و خیر)، آگاهی (خوب و ضعیف)، نگرش (مثبت و منفی) و عملکرد (خوب و ضعیف) و عوامل تحت بررسی از آزمون مربع کای و رگرسیون لجستیک تک و چند متغیره (محاسبه نسبت شانس) استفاده گردید. به این منظور از آن جایی که جواب سوالات مربوط به دانش و نگرش به صورت بله، خیر و نمی‌دانم بود برای جواب بله کد یک و جواب خیر کد ۱- و نمی‌دانم کد صفر لحاظ گردید، اما در مورد سوالات مربوط به عملکرد جواب‌ها به صورت همیشه، معمولاً، گاهی، به ندرت و هیچ وقت بود و لذا به ترتیب کد ۴، ۳، ۲، ۱ و صفر لحاظ گردید. در ادامه جمع آگاهی، نگرش و عملکرد برای تک تک دامداران محاسبه گردید. دامدارانی که جمع سطح آگاهی، نگرش و عملکرد آن‌ها برابر یا بیش تر از میانه سطح دانش، نگرش و عملکرد دامداران بود به عنوان آگاهی خوب، نگرش مثبت و عملکرد خوب لحاظ گردید.

در رگرسیون لجستیک تک متغیره و آزمون مربع کای ارتباط بین آگاهی دامداران از مقاومت انگل‌ها به داروها، آگاهی، نگرش و عملکرد دامداران نسبت به بیماری‌های انگلی با هر یک از متغیرهای مستقل شامل سن دامدار (۳۰-۲۰، ۳۱-۴۰، ۴۱-۵۰ و بزرگ‌تر از ۵۰ سال)، جنسیت (مذکر و مؤنث)، تحصیلات (بیسواد، ابتدایی و راهنمایی و بیش-تر)، مدت دامداری (۱۰ سال و کم‌تر، ۲۰-۱۱، ۳۰-۲۱ و بیش‌تر از ۳۰ سال)، فقط شغل دامداری (بله و خیر)، رضایت‌مندی از دامداری (فاقد درآمد، ضعیف، متوسط، خوب و بسیار خوب)، نوع گله (گاو، گوسفند و بز و ترکیب گاو، گوسفند و بز)، اندازه گله (کوچک‌تر مساوی ۵۰، ۵۱-۱۰۰ و بیش‌تر از ۱۰۰ رأس) و محل دامداری (دهلران، مهران، چوار، ایلام، ایوان و آبدانان) تعیین گردید و متغیرهایی که در رگرسیون تک متغیره، مقدار P برای آن‌ها ۰/۳ یا کم‌تر بود وارد رگرسیون لجستیک چند متغیره شدند و به روش پس‌روند متغیرهای مستقل معنی‌دار با آگاهی دامداران از مقاومت انگل‌ها به داروها و همچنین آگاهی، نگرش و عملکرد نسبت به بیماری‌های انگلی تعیین گردید. نیکویی برازش هر مدل با آزمون Hosmer and

($P > 0/05$). شانس داشتن آگاهی در مردان $4/86$ برابر زنان بود و جنسیت $5/1$ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود ($P \leq 0/001$). شانس داشتن آگاهی در دامداران دارای تحصیلات ابتدایی و همچنین راهنمایی و بیش‌تر نسبت به بی‌سواد به ترتیب بیش از 2 و 13 برابر بود و سطح تحصیلات $13/7$ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود ($P \leq 0/001$). سابقه کار ارتباط معنی‌داری با آگاهی نداشت و این متغیر $1/3$ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود ($P > 0/05$). شانس داشتن آگاهی در دامدارانی که تنها شغل دامداری داشتند $2/13$ برابر دامدارانی است که علاوه بر دامداری شغل دیگری داشتند و این متغیر $4/7$ درصد از تغییرات آگاهی را پوشش می‌داد ($P \leq 0/001$). ارتباط معنی‌داری بین میزان رضایتمندی از شغل دامداری و آگاهی وجود داشت ($P \leq 0/001$) و شانس داشتن آگاهی در دامدارانی که از شغل دامداری رضایتمندی بسیار خوب، خوب، متوسط و ضعیف داشتند نسبت به نبود رضایتمندی به ترتیب $11/2$ ، $5/78$ ، $3/51$ و $2/64$ برابر بود و این متغیر 9 درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود. نوع و اندازه گله ارتباط معنی‌داری با آگاهی نداشتند و هر کدام از این متغیرها $1/7$ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمودند ($P > 0/05$). ارتباط معنی‌داری بین محل دامداری و آگاهی وجود داشت ($P \leq 0/001$) و این متغیر $10/4$ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود. رگرسیون لاجستیک چند متغیره به روش پس‌روند نشان داد محل دامداری، جنسیت، تحصیلات دامدار و شغل دامدار تأثیر معنی‌داری بر آگاهی دامداران از مقاومت انگل‌ها به داروها دارد (Table 2).

Lemeshow نشان داده شد. ترسیم نمودار با نرم افزار اکسل نسخه 2013 انجام گرفت.

نتایج

توصیف متغیرهای مستقل

متوسط و انحراف معیار سن دامداران تحت بررسی به ترتیب $46/89$ و $12/91$ سال (دامنه از 20 تا 87 سال) بود. قریب به 94 درصد از دامداران مذکر و بیش از 80 درصد دارای سواد بودند. متوسط و انحراف معیار سابقه کار دامداری $22/6$ و $15/1$ سال (دامنه از یک تا 75 سال) بود. در بیش از 60 درصد دامداران، شغل دامداری تنها شغل آن‌ها بود و میزان رضایتمندی از این شغل در قریب به 68 درصد متوسط تا بسیار خوب بود. اندازه گله در 62 درصد از دامداران بیش از 50 رأس بود و در 54 درصد گله‌ها گاو، گوسفند و بز با همدیگر نگهداری می‌شدند (Table 1).

میزان آگاهی از مقاومت انگل‌ها به داروها و نحوه کسب آن $75/7$ درصد از دامداران از مقاومت انگل‌ها به داروها مطلع بودند ($P \leq 0/001$) و آگاهی قریب به 70 درصد از آن‌ها از طریق دامپزشک و اداره دامپزشکی صورت گرفته است (Figure 1).

در Table 1 فراوانی آگاهی از مقاومت انگل‌ها به داروها به تفکیک متغیرهای مستقل ارایه گردیده است. رگرسیون لاجستیک تک متغیره نشان داد که نسبت شانس بین سن دامدار برحسب سال و آگاهی از مقاومت انگل‌ها به داروها $1/01$ (فاصله اطمینان 95 درصد، $1/03 - 0/99$) است و با افزایش یک سال شانس داشتن آگاهی یک درصد افزایش می‌یابد و سن $0/6$ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌کند

Table 1: Frequency distribution of livestock farmers' awareness about resistance of parasites to anti-parasitic drugs based on different factors

Factor	Awareness		Odds ratio (95% CI)	P-value
	Yes Absolute(%)	No Absolute(%)		
Age (Year)				0.32
20-30	21(67.7)	10(32.3)	1	
31-40	56(77.8)	16(22.2)	1.67(0.65-4.25)	
41-50	61(70.9)	25(29.1)	1.16(0.48-2.82)	
>50	89(80.2)	22(19.8)	1.93(0.79-4.67)	
Gender				≤0.001
Male	219(77.9)	62(22.1)	4.86(1.87-12.6)	
Female	8(42.1)	11(57.9)	1	
Educational level				≤0.001
Illiterate	32(57.1)	24(42.9)	1	
Elementary	125(73.5)	45(26.5)	2.08(1.11-3.91)	
≥Intermediate	70(94.6)	4(5.4)	13.13(4.21-40.96)	
Duration of farming (Year)				0.49
≤10	65(75.6)	21(24.4)	1.2(0.6-2.43)	
11-20	54(72)	21(28)	1	
21-30	56(82.4)	12(17.6)	1.82(0.81-4.05)	
>30	52(73.2)	19(26.8)	1.06(0.51-2.2)	
Farmer's occupation				0.003
Yes	152(81.7)	34(18.3)	2.33(1.36-3.98)	
No	75(65.8)	39(34.2)	1	
Satisfaction level				≤0.001
Dissatisfied	15(48.4)	16(51.6)	1	
Weak	47(71.2)	19(28.8)	2.64(1.09-6.38)	
Medium	79(76.7)	24(23.3)	3.51(1.52-8.13)	
Good	65(84.4)	12(15.6)	5.78(2.27-14.73)	
Very good	21(91.3)	2(8.7)	11.2(2.23-56.17)	
Herd composition				0.18
Cattle	22(75.9)	7(24.1)	1.37(0.53-3.51)	
Sheep and goats	76(69.7)	33(30.3)	1	
Cattle, sheep and goats	129(79.6)	33(20.4)	1.7(0.97-2.97)	
Herd size				0.18
≤50	80(70.2)	34(29.8)	1	
51-100	48(76.2)	15(23.8)	1.36(0.67-2.75)	
>100	99(80.5)	24(19.5)	1.75(0.96-3.19)	
Farming location				≤0.001
Ilam	31(52.5)	28(47.5)	1	
Dehloran	47(78.3)	13(21.7)	3.27(1.47-7.26)	
Mehran	40(78.4)	11(21.6)	3.28(1.42-7.61)	
Chavar	33(82.5)	7(17.5)	4.26(1.63-11.15)	
Eyvan	49(81.7)	11(18.3)	4.02(1.76-9.23)	
Abdanan	27(90)	3(10)	8.13(2.22-29.76)	

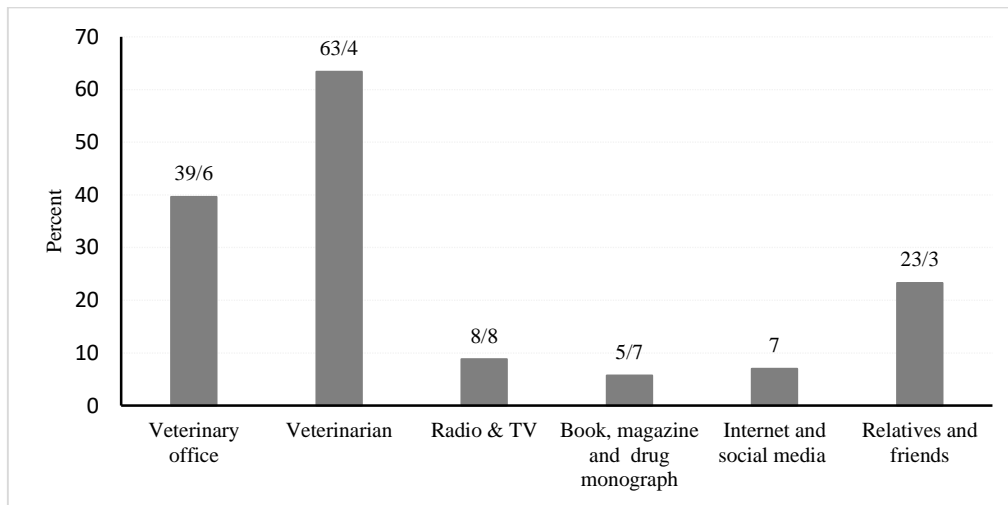


Figure 1: Frequency distribution of livestock farmers' awareness about resistance of parasites to drugs (P<0.001)

Table 2: Factors related to livestock farmers' awareness about resistance of parasites to anti-parasitic drugs in multivariable logistic regression

Factor	OR(95% CI)	Wald test	Standard error	P-value
Gender				
Male	5.23(1.72-15.96)	8.47	0.57	0.004
Female	1			
Educational level		20.68		≤0.001
Illiterate	1			
Elementary	2.38(1.18-4.83)	5.82	0.36	0.016
≥Intermediate	15.45(4.71-50.7)	20.4	0.61	≤0.001
Farmer's occupation				0.007
Yes	2.35(1.27-4.36)	7.32	0.32	
No	1			
Farming location		16.87		0.005
Ilam	1			
Dehloran	3.21(1.31-7.88)	6.46	0.46	0.01
Mehran	2.5(0.99-6.33)	3.74	0.74	0.053
Chavar	4.29(1.5-12.27)	7.35	0.54	0.007
Eyvan	3.9(1.56-9.77)	9.71	0.7	0.004
Abdanan	8.73(2.23-34.12)	8.48	0.47	0.002

Hosmer and Lemeshow Test: $\chi^2=3.56$, $df=8$, $P=0.9$

بودند این آموزش از طریق دامپزشک صورت گیرد (Figure 2). همچنین قریب به ۵۰ درصد از دامداران متمایل بودند این اطلاعات جدید در زمینه نحوه درمان و پیش‌گیری از آن‌ها باشد (Figure 3).

میزان تمایل نسبت به بدست آوردن اطلاعات جدید از بیماری‌های انگلی، نوع و نحوه کسب آن‌ها درصد فراوانی میزان تمایل دامداران استان ایلام نسبت به بدست آوردن اطلاعات جدید از بیماری‌های انگلی، ۹۵/۳ درصد بود ($P \leq 0.001$) و قریب به ۸۰ درصد متمایل

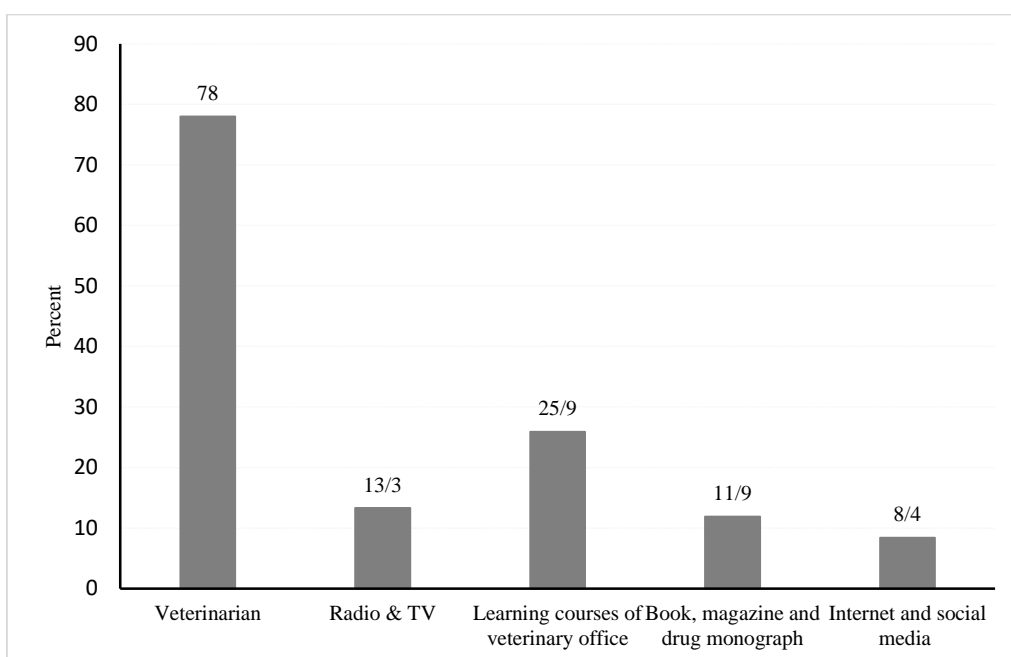


Figure 2: Frequency distribution of how to obtain new information about parasitic diseases in livestock farmers ($P \leq 0.001$)

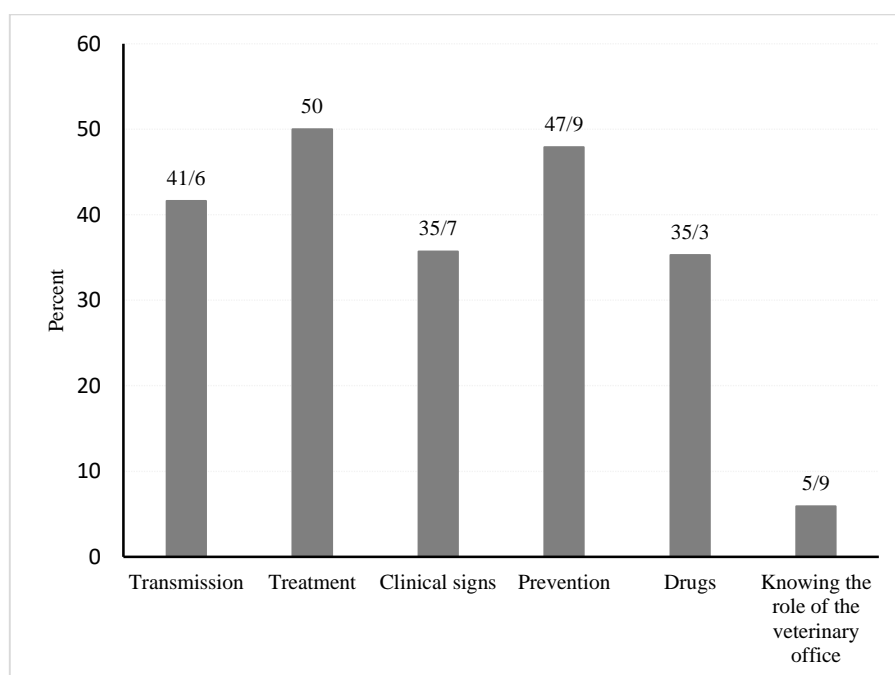


Figure 3: Frequency distribution of willingness to new information about parasitic diseases in livestock farmers ($P \leq 0.001$)

دانش نسبت به بیماری‌های انگلی

در ۲۷۶ دامدار) از عضو درگیر در این بیماری‌ها اظهار اطلاع می‌نمودند و عمدتاً عضو درگیر را دستگاه گوارش (۸۷ درصد) می‌دانستند و کم‌تر از درگیری مغز (۹۰ درصد) مطلع بودند (Table 5). Table 6 نشان می‌دهد که دامداران نسبت به سوال‌های آیا استفاده از چند دارو به صورت چرخشی می‌تواند مانع از بروز مقاومت انگل علیه دارو شود و آیا بیماری‌های انگلی در بهار و تابستان بیش‌تر هستند و آیا بیماری‌های انگلی در بهار و تابستان بیش‌تر هستند و کم‌ترین آگاهی (به ترتیب ۴۳ و ۴۴ درصد) را داشتند و نسبت به سوال‌های آیا انگل‌ها بر اثر درمان ضدانگلی بی‌رویه، به داروها مقاوم می‌شوند و آیا بعضی از بیماری‌های انگلی از طریق سگ منتقل می‌شوند بیش‌ترین آگاهی (به ترتیب ۷۱ و ۷۰ درصد) را داشتند.

در Table 3 توزیع فراوانی آگاهی از علائم بیماری‌های انگلی ارائه گردیده است. به طور کلی ۸۴ درصد از دامداران، حداقل یکی از علائم بیماری‌های انگلی را می‌شناختند. بیش‌تر دامداران لاغری (۷۹ درصد)، اسهال (۶۸ درصد)، ضعف (۶۳ درصد) و کم‌اشتهایی (۶۲ درصد) را از نشانه‌های بیماری انگلی می‌دانستند و کم‌تر از عدم تعادل (۲۷ درصد)، قرمز شدن ادرار (۲۹ درصد)، سقط (۳۰ درصد) و تب (۳۲ درصد) مطلع بودند. به طور کلی ۸۹ درصد از دامداران (۲۶۷ دامدار) از راه ورود عوامل انگلی اظهار اطلاع نمودند و عمدتاً راه ورود را گوارشی (۸۰ درصد) می‌دانستند و کم‌تر از راه جفت‌گیری (۲۶ درصد) مطلع بودند (Table 4). به طور کلی ۹۲ درصد از دامداران

Table 3: Frequency distribution of livestock farmers' knowledge about the symptoms of parasitic diseases

Symptoms	Frequency	Yes	No	Don't know
	Absolute(%)	Absolute(%)	Absolute(%)	Absolute(%)
Weight loss	236(78.7)	4(1.3)	60(20)	
Diarrhea	204(68)	15(5)	81(27)	
Jaundice	150(50)	39(13)	111(37)	
Fever	96(32)	46(15.3)	158(52.7)	
Abortion and stillbirth	90(30)	41(13.7)	169(56.3)	
Change in wool	112(37.3)	36(12)	152(50.7)	
Anorexia	185(61.7)	27(9)	88(29.3)	
Weakness	188(62.7)	13(4.3)	99(33)	
Cough	134(44.7)	37(12.3)	129(43)	
Bottle jaw	119(39.7)	26(8.7)	155(51.7)	
Hematuria	87(29)	39(13)	174(58)	
Skin lesions and enlarged lymph	110(36.7)	33(11)	157(52.3)	
Ataxia and rotation	81(27)	49(16.3)	170(56.7)	
Sudden death	95(31.7)	39(13)	166(55.3)	

Table 4: Frequency distribution of livestock farmers' knowledge about entrance ways of parasites

Entrance way	Frequency	Yes	No	Don't know
	Absolute(%)	Absolute(%)	Absolute(%)	Absolute(%)
Digestive	239(79.7)	0(0)	61(20.3)	
Respiratory	176(58.7)	0(0)	124(41.3)	
Skin	111(37)	0(0)	189(63)	
Mating	79(26.3)	0(0)	221(73.7)	

Table 5: Frequency distribution of livestock farmers' knowledge about organs involvement in parasitic diseases

Involvement \ Frequency	Yes	No	Don't know
	Absolute(%)	Absolute(%)	Absolute(%)
Digestive system	262(87.3)	0(0)	38(12.7)
Lung	200(66.7)	0(0)	100(33.3)
Skin	174(58)	0(0)	126(42)
Liver	154(51.3)	0(0)	146(48.7)
Uterus	114(38)	0(0)	186(62)
Brain	29(9.7)	0(0)	271(90.3)
Eye	63(21)	0(0)	237(79)

Table 6: Frequency distribution of livestock farmers' knowledge regarding the control and prevention of parasitic diseases

Question \ Frequency	Yes	No	Don't know
	Absolute(%)	Absolute(%)	Absolute(%)
Are parasites becoming resistant to anti-parasitic treatments due to excessive use?	212(70.7)	15(5)	73(24.3)
Does each parasitic infection have its own specific medication?	188(62.7)	25(8.3)	87(29)
Can a specific drug be used for multiple parasitic infections?	176(58.7)	50(16.7)	74(24.7)
Should newly purchased animals be kept separate (quarantined) for a while before joining the herd?	142(47.3)	60(20)	98(32.7)
Should most anti-parasitic drugs be stored in a cold place like a refrigerator and kept in the shade?	171(57)	48(16)	81(27)
Can using multiple drugs in rotation prevent parasite resistance to medications?	130(43.3)	69(23)	101(33.7)
Do some parasitic diseases get transmitted to animals by ticks, mosquitoes, and flies?	152(50.7)	52(17.3)	96(32)
Do some anti-parasitic drugs cause skin sensitivity?	192(64)	31(10.3)	77(25.7)
Are some parasites shared between cows, sheep, and goats and can be transmitted between them?	164(54.7)	33(11)	103(34.3)
Should milk and meat not be consumed for a period after anti-parasitic treatment?	197(65.7)	32(10.7)	71(23.7)
Are anti-worm medications harmful during pregnancy?	172(57.3)	36(12)	92(30.7)
Does using shared pastures between herds increase the spread of parasitic infections?	192(64)	28(9.3)	80(26.7)
Are parasitic diseases more common in spring and summer?	132(44)	60(20)	108(36)
Are some parasitic diseases transmitted through dogs?	210(70)	25(8.3)	65(21.7)
Are some parasitic diseases shared between humans and animals?	180(60)	16(5.3)	104(34.7)

برابر بود و سطح تحصیلات ۰/۷ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود ($P > 0/05$). سابقه کار ارتباط معنی‌دار مثبتی با آگاهی داشت و این متغیر ۳/۸ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود ($P \leq 0/05$). شغل ارتباط معنی‌داری با آگاهی نداشت و این متغیر ۰/۷ از تغییرات آگاهی را پوشش می‌داد ($P > 0/05$). ارتباط معنی‌داری بین میزان رضایتمندی از شغل دامداری و آگاهی وجود داشت و این متغیر ۸/۲ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود ($P \leq 0/001$). نوع و اندازه گله ارتباط معنی‌داری با آگاهی نداشتند و به ترتیب ۰/۵ و ۰/۶ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمودند ($P > 0/05$). ارتباط معنی‌داری بین محل دامداری و آگاهی وجود داشت ($P \leq 0/001$) و این متغیر ۱۲/۷ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود. رگرسیون لاجستیک چند متغیره به روش پس‌روند نشان داد که محل دامداری، مدت دامداری و میزان رضایتمندی تأثیر معنی‌داری بر آگاهی دارند (Table 8).

میانگین آگاهی دامداران به ترتیب ۱۶/۹۲ از ۴۰ و انحراف معیار ۸/۹۱ (میان ۱۷ و دامنه از ۴- تا ۳۸) بود (Figure 4). اطلاع ۵۲ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۴۶/۳۵-۵۷/۶۵) از دامداران نسبت به بیماری‌های انگلی خوب بود ($P > 0/05$).

در Table 7 فراوانی آگاهی خوب نسبت به بیماری‌های انگلی به تفکیک متغیرهای مستقل ارائه گردیده است. رگرسیون لاجستیک تک متغیره نشان داد که نسبت شانس بین سن دامدار بر حسب سال و آگاهی یک (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۱/۰۲-۰/۹۸) است ($P > 0/05$) و سن کم‌تر از ۰/۱ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌کند. آزمون مربع کای نیز نشان داد ارتباط معنی‌داری بین رده‌های سنی و آگاهی وجود ندارد ($P > 0/05$). شانس داشتن آگاهی خوب در مردان ۱/۵۳ برابر زنان بود و جنسیت ۰/۴ درصد از تغییرات آگاهی را توجیه می‌نمود ($P > 0/05$). شانس داشتن آگاهی خوب در دامداران دارای تحصیلات ابتدایی تا راهنمایی و بیش‌تر نسبت به بی‌سواد به ترتیب ۱/۴ و ۱/۵

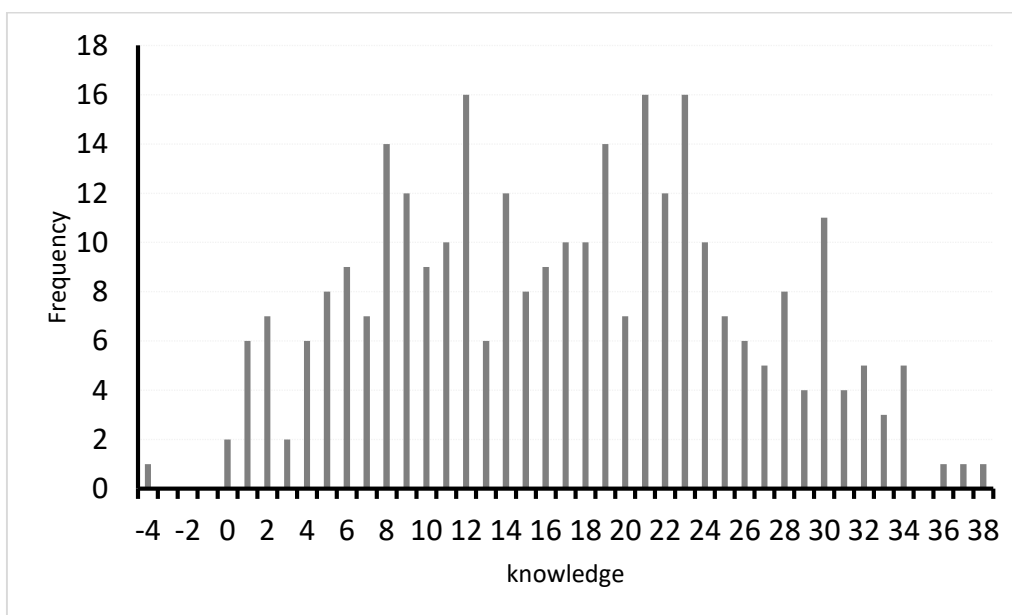


Figure 4: Frequency distribution of livestock farmers' knowledge about parasitic diseases

Table 7: Frequency distribution of livestock farmers' knowledge about parasitic diseases based on different factors

Knowledge Factor	Poor	Good	Odds ratio (95% CI)	P-value
	Absolute(%)	Absolute(%)		
Age (Year)				0.3
20-30	18(58.1)	13(41.9)	1	
31-40	32(44.4)	40(55.6)	1.73(0.74-4.06)	
41-50	46(53.5)	40(46.5)	1.2(0.53-2.76)	
>50	48(43.2)	63(56.8)	1.82(0.81-4.07)	
Gender				0.5
Male	133(47.3)	148(52.7)	1.53(0.6-3.92)	
Female	11(57.9)	8(42.1)	1	
Educational level				0.45
Illiterate	31(55.4)	25(44.6)	1	
Elementary	80(47.1)	90(52.9)	1.4(0.76-2.56)	
≥Intermediate	33(44.6)	41(55.4)	1.54(0.77-3.1)	
Duration of farming				0.036
≤10	43(50)	43(50)	1.5(0.8-2.81)	
11-20	45(60)	30(40)	1	
21-30	30(44.1)	38(55.9)	1.9(0.98-3.7)	
>30	26(36.6)	45(63.4)	2.6(1.33-5.07)	
Farmer's occupation				0.26
Yes	60(52.6)	54(47.4)	1	
No	84(45.2)	102(54.8)	1.35(0.85-2.15)	
Satisfaction level				≤0.001
No income	24(77.4)	7(22.6)	1	
Weak	38(57.6)	28(42.4)	2.53(0.96-6.69)	
Medium	41(39.8)	62(60.2)	5.19(2.05-13.14)	
Good	33(42.9)	44(57.1)	4.57(1.76-11.88)	
Very good	8(34.8)	15(65.2)	6.43(1.93-21.39)	
Herd composition				0.54
Cattle	15(51.7)	14(48.3)	1	
Sheep and goats	56(51.4)	53(48.6)	1.37(0.53-3.51)	
Cattle, sheep and	73(45.1)	89(54.9)	1.7(0.97-2.97)	
Herd size				0.51
≤50	59(51.8)	55(48.2)	1	
51-100	27(42.9)	36(57.1)	1.43(0.77-2.66)	
>100	58(47.2)	65(52.8)	1.2(0.72-2.0)	
Farming location				≤0.001
Ilam	42(71.2)	17(28.8)	1	
Dehloran	31(51.7)	29(48.3)	2.31(1.08-4.93)	
Mehran	19(37.3)	32(62.7)	4.16(1.87-9.25)	
Chavar	12(30)	28(70)	5.77(2.39-13.91)	
Eyvan	33(55)	27(45)	2.02(0.95-4.32)	
Abdanan	7(23.3)	23(76.7)	8.11(2.93-22.43)	

Table 8: Factors related to of livestock farmers' knowledge about parasitic diseases in multivariable logistic regression

Factor	OR(95% CI)	Wald test	Standard error	P-value
Satisfaction level		15.45		0.004
Dissatisfied	1			
Weak	4.42(0.85-6.93)	2.73	0.54	0.1
Medium	5.62(1.99-15.86)	10.63	0.53	≤0.001
Good	3.41(1.32-9.62)	5.35	0.53	0.02
Very good	8.25(2.18-31.17)	9.67	0.68	≤0.001
Duration of farming		12.92		0.005
≤10	1			
11-20	1.66(0.81-3.38)	1.91	0.37	0.17
21-30	3.19(1.47-6.91)	8.6	0.4	0.003
>30	3.38(1.58-7.22)	9.84	0.39	0.002
Farming location		19.19		0.002
Ilam	1			
Dehloran	2.18(0.94-5.06)	3.26	0.43	0.07
Mehran	3.5(1.43-8.57)	7.51	0.46	0.006
Chavar	4.25(1.62-11.15)	8.63	0.49	0.003
Eyvan	1.77(0.78-4.01)	1.89	0.42	0.17
Abdanan	7.73(2.6-23.01)	13.52	0.56	≤0.001

Hosmer and Lemeshow Test: $X^2=15.4$, $df=8$, $P=0.06$

اطمینان ۹۵ درصد، ۱/۰۲ - ۰/۹۸) است و سن کم‌تر از ۰/۱ درصد از تغییرات نگرش را توجیه می‌کند ($P>۰/۰۵$). آزمون مربع کای نیز نشان داد ارتباط معنی‌داری بین رده‌های سنی و نگرش وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). شانس داشتن نگرش مثبت در زنان ۱/۰۹ برابر مردان بود و جنسیت کم‌تر از ۰/۱ درصد از تغییرات نگرش را توجیه می‌نمود ($P>۰/۰۵$). شانس داشتن نگرش مثبت در دامداران دارای تحصیلات ابتدایی و راهنمایی و بیش‌تر نسبت به بی‌سواد بیش از ۲ برابر بود و سطح تحصیلات ۲/۹ درصد از تغییرات نگرش را توجیه می‌نمود ($P<۰/۰۵$). سابقه کار ارتباط معنی‌داری با نگرش نداشت و این متغیر ۱/۷ درصد از تغییرات نگرش را توجیه می‌نمود ($P>۰/۰۵$). نوع شغل ارتباط معنی‌داری با نگرش نداشت و این متغیر ۰/۸ از تغییرات نگرش را پوشش می‌داد ($P>۰/۰۵$). ارتباط معنی‌داری بین میزان رضایتمندی از شغل دامداری و نگرش وجود داشت و این متغیر ۹/۲ درصد از تغییرات نگرش را توجیه می‌نمود ($P<۰/۰۰۱$). نوع گله و اندازه گله ارتباط معنی‌داری با نگرش داشتند و این متغیرها به ترتیب ۳/۴ و ۳/۶ درصد از تغییرات نگرش را توجیه می‌نمودند ($P<۰/۰۵$). ارتباط معنی‌داری بین محل دامداری و نگرش وجود داشت

نگرش نسبت به بیماری‌های انگلی

توزیع فراوانی وضعیت نگرش دامداران استان ایلام نسبت به بیماری‌های انگلی در Table 9 ارائه گردیده است. بررسی این جدول نشان می‌دهد بیش‌ترین جواب بله مربوط به سوال-های بهتر است قبل از استفاده از هر نوع داروی ضد انگلی با دامپزشک مشورت شود (۷۸ درصد) و اگر محیط نگهداری دام مرطوب باشد میزان آلودگی انگلی زیاد می‌شود (۷۶ درصد). همچنین کم‌ترین جواب بله مربوط به سوال‌های هر چه دارو گران‌تر، عملکرد بهتر (۴۲ درصد) و مقاومت دارویی خصوصاً در زمینه بیماری‌های انگلی در ایران یک مسئله جدی است (۴۵ درصد) می‌باشد. میانگین نگرش دامداران به ترتیب ۶/۰۸ از ۱۳ و انحراف معیار ۳/۹ (میان ۷ و دامنه از ۳- تا ۱۳) بود (Figure 5). نگرش ۵۰/۷ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۵۶/۴ - ۴۵) از دامداران نسبت به بیماری‌های انگلی مثبت بود ($P>۰/۰۵$).

در Table 10 فراوانی نگرش مثبت دامداران نسبت به بیماری‌های انگلی به تفکیک متغیرهای مستقل ارائه گردیده است. رگرسیون لاجستیک تک متغیره نشان داد که نسبت شانس بین سن دامدار بر حسب سال و نگرش یک (فاصله

را توجیه می نمود ($P \leq 0.001$). رگرسیون لاجستیک چند متغیره نشان داد که دانش دامدار، محل دامداری و اندازه گله ارتباط معنی داری با نگرش مثبت دارند (Table 11).

($P \leq 0.001$) و این متغیر ۱۱/۷ درصد از تغییرات نگرش را توجیه می نمود. ارتباط معنی داری بین دانش و نگرش وجود داشت و وضعیت دانش دامدار ۳۴/۵ درصد از تغییرات نگرش

Table 9: Frequency distribution of livestock farmers' attitude about parasitic diseases

Question	Frequency	Yes	No	Don't know
	Absolute(%)	Absolute(%)	Absolute(%)	Absolute(%)
Parasitic diseases in livestock in Iran are a serious issue	199(66.3)	14(4.7)	87(29)	
Generally, for information on how to store a drug, refer to the brochure	192(64)	30(10)	78(26)	
Not self-medicating can control resistance against anti-parasitic drugs	182(60.7)	43(14.3)	75(25)	
One of the main causes of drug resistance in parasites is the excessive use of over-the-counter medications	139(46.3)	45(15)	116(38.7)	
The more expensive the drug, the better the performance	127(42.3)	87(29)	86(28.7)	
Drug resistance, especially in the field of parasitic diseases, is a serious issue in Iran	134(44.7)	80(26.7)	86(28.7)	
Administering anti-parasitic drenches and tablets has good therapeutic effects	173(57.7)	30(10)	97(32.3)	
Educating livestock farmers about parasitic diseases can be effective in treating and preventing these diseases	218(72.2)	29(9.7)	53(17.7)	
It is better to consult a veterinarian before using any type of anti-parasitic drug	233(77.7)	19(6.3)	48(16)	
If the livestock's environment is humid, the level of parasitic infection increases	227(75.7)	17(5.7)	56(18.7)	
Imported anti-parasitic drugs perform better than domestically produced ones	165(55)	47(15.7)	88(29.3)	
The best method for educating about the treatment of parasitic diseases and preventing drug resistance is face-to-face education	169(56.3)	50(16.7)	81(27)	
The form of the anti-parasitic drug (tablet, drench, or injectable) affects the treatment	193(64.3)	36(12)	71(23.7)	

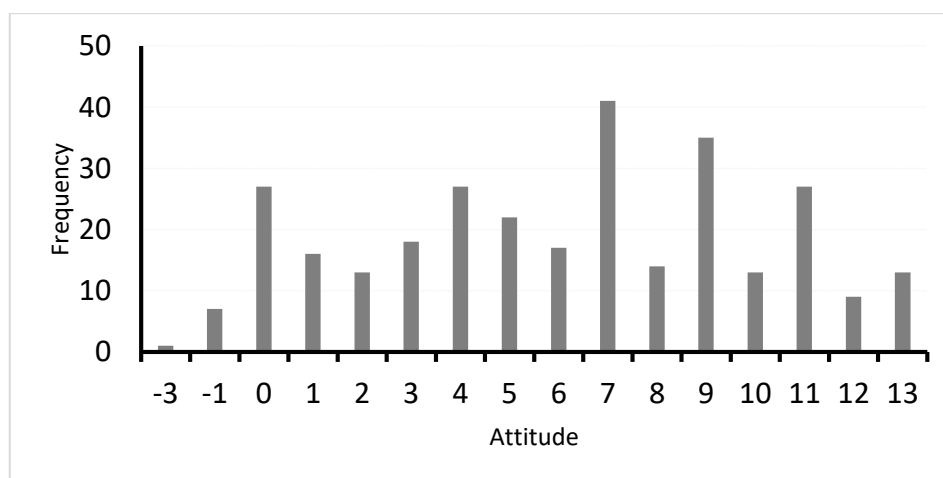


Figure 5: Frequency distribution of livestock farmers' attitude about parasitic diseases

Table 10: Frequency distribution of livestock farmers' attitude about parasitic diseases based on different factors

Factor	Attitude		Odds ratio (95% CI)	P-value
	Negative Absolute(%)	Positive Absolute(%)		
Age (Year)				0.3
20-30	16(51.6)	15(48.4)	1.3(0.57-2.97)	
31-40	30(41.7)	42(58.3)	1.94(1.03-3.67)	
41-50	50(58.1)	36(41.9)	1	
>50	52(46.8)	59(53.2)	1.58(0.89-2.78)	
Gender				1
Male	139(49.5)	142(50.5)	1	
Female	9(47.4)	10(52.6)	1.09(0.43-2.76)	
Educational level				0.04
Illiterate	36(64.3)	20(35.7)	1	
Elementary	80(47.1)	90(52.9)	2.03(1.09-3.78)	
≥Intermediate	32(43.2)	41(56.8)	2.36(1.16-4.83)	
Duration of farming				0.27
≤10	37(43)	49(57)	1.68(0.88-3.19)	
11-20	41(54.7)	34(45.3)	1.05(0.54-2.03)	
21-30	38(55.9)	30(44.1)	1	
>30	32(45.1)	39(54.9)	1.54(0.79-3.01)	
Farmer's occupation				0.21
Yes	62(54.4)	52(45.6)	1	
No	86(46.2)	100(53.8)	1.39(0.87-2.21)	
Satisfaction level				≤0.001
Dissatisfied	25(80.6)	6(19.4)	1	
Weak	39(59.1)	27(40.9)	2.89(1.04-7.98)	
Medium	45(43.7)	58(56.3)	5.37(2.03-14.2)	
Good	29(37.7)	48(62.3)	6.9(2.53-18.81)	
Very good	10(43.5)	13(56.5)	5.42(1.61-18.24)	
Herd composition				0.02
Cattle	20(69)	9(31)	1	
Sheep and goats	58(53.2)	51(46.8)	1.95(0.82-4.67)	
Cattle, sheep and goats	70(43.2)	92(56.8)	2.92(1.25-6.81)	
Herd size				0.017
≤50	61(53.5)	53(46.5)	1.01(0.6-2.68)	
51-100	21(33.3)	42(66.7)	2.32(1.23-4.36)	
>100	66(53.7)	57(46.3)	1	
Farming location				≤0.001
Ilam	39(66.1)	20(33.9)	1	
Dehloran	30(50)	30(50)	1.95(0.93-4.09)	
Mehran	19(37.3)	32(62.7)	3.28(1.5-7.19)	
Chavar	8(20)	32(80)	7.8(3.04-20.04)	
Eyvan	34(56.7)	26(43.3)	1.49(0.71-3.13)	
Abdanan	18(60)	12(40)	1.3(0.52-3.22)	
Knowledge				≤0.001
Good	37(23.7)	119(76.3)	10.82(6.33-18.49)	
Poor	111(77.1)	33(22.9)	1	

Table 11: Factors related to of livestock farmers' attitude about parasitic diseases in multivariable logistic regression

Factor	OR(95% CI)	Wald test	Standard error	P-value
Knowledge		67.35	0.31	≤0.001
Weak	1			
Good	12.34(6.77-22.5)			
Herd size		6.02		0.049
≤50	1.03(0.54-1.94)	0.01	0.33	0.94
51-100	2.51(1.14-5.51)	5.22	0.4	0.02
>100	1			
Farming location		17.02		0.004
Ilam	1			
Dehloran	2.89(0.99-8.4)	3.78	0.55	0.052
Mehran	5.0(1.71-14.61)	8.67	0.55	0.003
Chavar	10.81(3.12-37.4)	14.13	0.63	≤0.001
Eyvan	2.67(0.94-7.59)	3.38	0.53	0.07
Abdanan	2.54(0.76-7.51)	2.86	0.55	0.09

Hosmer and Lemeshow Test: $X^2=9.2$, $df=8$, $P=0.33$

دامداران برای مشاوره در مورد درمان ضد انگلی به دکتر دامپزشک همیشه و یا معمولاً مراجعه می‌نمودند. ۲۸ درصد از دامداران دام‌های جدید و خریداری شده را همیشه و یا معمولاً قرنطینه می‌نمودند و ۳۲/۸ درصد از دامداران برای تشخیص آلودگی انگلی دستگاه گوارش، نمونه مدفوع را به آزمایشگاه همیشه و یا معمولاً ارسال می‌نمودند. میانگین عملکرد صاحبان سگ ۲۵/۲۵ از ۶۰ و انحراف معیار ۶/۶ (میان ۲۷ و دامنه از ۵ تا ۴۵) بود (Figure 6). درصد عملکرد خوب ۵۰/۳ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد ۵۵/۹۶-۴۴/۶۴) بود ($P>0/05$).

عملکرد نسبت به بیماری‌های انگلی

توزیع فراوانی وضعیت عملکرد دامداران استان ایلام نسبت به بیماری‌های انگلی در Table 12 ازبیه گردیده است. بررسی این جدول نشان می‌دهد که به ترتیب فقط ۱۴/۳ و ۱۸/۳ درصد از دامداران حمام ضد کنه و سمپاشی دامداری را همیشه و یا معمولاً اجرا می‌نمودند. ۱۸ درصد قبل از مصرف دارو، بروشور یا اطلاعات روی بسته را همیشه یا معمولاً می‌خواندند. ۲۰ درصد از دامداران به عدم مصرف گوشت و شیر تا مدت مشخصی بعد از تجویز دارو همیشه و یا معمولاً عمل می‌نمودند. ۲۱/۴ درصد از

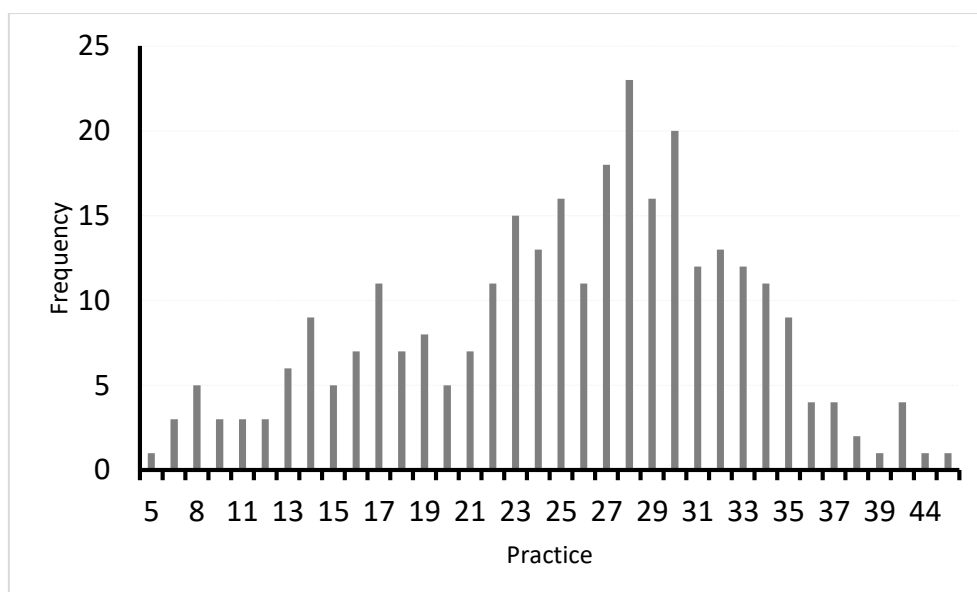
**Figure 6: Frequency distribution of livestock farmers' practice about parasitic diseases**

Table 12: Frequency distribution of livestock farmers' practice about parasitic diseases

Question	Frequency				
	Always	Usually	Sometimes	Rarely	Never
If I observe general symptoms of parasitic diseases in my livestock, I undertake anti-parasitic treatment	29(9.7)	111(37)	26(8.7)	65(21.7)	69(23)
I consult a veterinarian for advice on anti-parasitic treatment	26(8.7)	38(12.7)	82(27.3)	80(26.7)	74(24.7)
I send fecal samples to the laboratory to diagnose gastrointestinal parasitic infections	54(18)	44(14.7)	61(20.3)	67(25.7)	64(21.3)
I undertake treatment before confirming parasitic infection	20(6.7)	74(24.7)	61(20.3)	55(18.3)	90(30)
I read the brochure or information on the package before using the drug	20(6.7)	34(11.3)	68(22.7)	99(33)	79(26.3)
I follow the storage conditions for medications as stated in the brochure	44(14.7)	54(18)	47(15.7)	72(24)	83(27.7)
I adhere to the recommended period before consuming meat and milk after medication administration	35(11.7)	37(12.3)	67(22.3)	83(27.7)	78(26)
I use all forms of medications including injections, syrups, and pills	18(6)	33(11)	55(18.3)	114(38)	80(26.7)
I give infected organs like liver infected with cysts and parasites to dogs and cats as feed	75(25)	34(11.3)	67(22.3)	65(21.7)	59(19.7)
If the neighbor's herd is treated with anti-parasitic drugs as advised by a veterinarian, I treat my herd without testing	86(28.7)	52(17.3)	57(19)	66(22)	39(13)
We use anti-parasitic drugs to prevent gangrene	51(17)	67(22.3)	61(20.3)	88(29.3)	33(11)
I use anti-tick sprays to prevent livestock from parasitic infections	31(10.3)	24(8)	74(24.7)	88(29.3)	83(27.7)
I use anti-tick baths to prevent livestock from parasitic infections	16(5.3)	27(9)	90(30)	105(35)	62(20.7)
I use only one type of drug for treating parasitic diseases with common symptoms	125(41.7)	50(16.7)	44(14.7)	62(20.7)	19(6.3)
I quarantine new and purchased livestock	34(11.3)	50(16.7)	59(19.7)	96(32)	61(20.3)

درصد از تغییرات نگرش را توجیه می نمود. ارتباط معنی - داری بین سطح دانش و نگرش با عملکرد وجود داشت و به ترتیب آن‌ها ۱۰/۷ و ۲۶/۳ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می نمودند ($P \leq 0/001$). رگرسیون لاجستیک چند متغیره نشان داد که فاکتورهای تحت بررسی ۴۵/۵ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می نمایند، البته در روش پس روند تنها نگرش دامدار، میزان رضایتمندی، شغل و ترکیب گله تأثیر معنی داری داشتند (Table 14).

۷۵/۳ درصد دامداران دارای سگ نسبت به درمان ضد انگلی سگ خود اقدام نموده بودند ($P \leq 0/001$). درصد فراوانی فواصل درمان ضد انگلی دام‌ها توسط دامداران هر ۳ ماه، هر ۶ ماه، هر ۱ سال، هر وقت دامپزشک پیشنهاد دهد و هر وقت خودم تشخیص دهم به ترتیب ۲۹/۳، ۳۴، ۱۵/۳، ۱۵/۳ و ۶ درصد بود ($P \leq 0/001$). ۴۳/۲ درصد دامداران در موارد درمان ضد انگلی بی اثر به دامپزشک مراجعه می نمودند، ۲۰/۹ درصد دامداران دارو را عوض می نمودند، ۱۵/۵ درصد دام را ذبح می نمودند، ۱۱/۲ درصد مقدار دوا را زیاد می نمودند و ۹/۴ درصد دام را قرنطینه می نمودند ($P \leq 0/001$). ۵۹ درصد از دامداران اظهار نمودند که تاکنون از درمان سنتی گیاهی برای درمان بیماری انگلی دام خود استفاده نمودند ($P \leq 0/001$). در Table 15 توزیع فراوانی داروهای ضد انگلی مورد استفاده توسط دامداران ایلام ارایه گردیده است. بررسی این جدول نشان می دهد که پرستفاده ترین داروهای ضد انگلی نیکلوزاماید (۷۷ درصد)، کلوزانتل (۶۹ درصد)، آلبندازول (۶۸/۳ درصد) و رافوکساناید (۶۶/۷ درصد) بوده است.

در Table 13 فراوانی عملکرد دامداران نسبت به بیماری‌های انگلی به تفکیک متغیرهای مستقل ارایه گردیده است. رگرسیون لاجستیک تک متغیره نشان داد که نسبت شانس بین سن دامدار بر حسب سال و عملکرد ۱/۰۱ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۱/۰۳ - ۰/۹۹) است ($P > 0/05$) و سن ۰/۶ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می کند. آزمون مربع کای نیز نشان داد ارتباط معنی داری بین رده‌های سنی و عملکرد وجود دارد ($P \leq 0/05$). شانس داشتن عملکرد خوب در مردان ۱/۸ برابر زنان بود و جنسیت ۰/۷ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می نمود ($P > 0/05$). شانس داشتن عملکرد خوب در دامداران دارای تحصیلات ابتدایی و همچنین راهنمایی و بیش تر نسبت به بی سواد به ترتیب ۲ و ۳/۲ برابر بود و سطح تحصیلات ۴/۵ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می نمود ($P \leq 0/01$). سابقه کار ارتباط معنی داری با عملکرد نداشت و این متغیر ۰/۲ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می نمود ($P > 0/05$). نوع شغل ارتباط معنی داری با عملکرد داشت و این متغیر ۴/۵ از تغییرات عملکرد را پوشش می داد ($P \leq 0/01$). ارتباط معنی - داری بین میزان رضایتمندی از شغل دامداری و عملکرد خوب وجود داشت و این متغیر ۱۵/۲ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می نمود ($P \leq 0/001$). نوع گله برخلاف اندازه گله ارتباط معنی داری با عملکرد نداشت ($P \leq 0/01$) و این متغیرها به ترتیب ۴/۱ و ۰/۲ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می نمودند. ارتباط معنی داری بین محل دامداری و عملکرد وجود داشت ($P \leq 0/001$) و این متغیر ۱۳/۴

Table 13: Frequency distribution of livestock farmers' practice about parasitic diseases based on different factors

Factor \ Practice	Poor	Good	Odds ratio (95% CI)	P-value
	Absolute(%)	Absolute(%)		
Age (Year)				P=0.03
20-30	16(51.6)	15(48.4)	1.58(0.69-3.63)	
31-40	32(44.4)	40(55.6)	2.11(1.11-3.99)	
41-50	54(62.8)	32(37.2)	1	
>50	47(42.3)	64(57.7)	2.3(1.29-4.09)	
Gender				0.33
Male	137(48.8)	144(51.2)	1.8(0.69-4.71)	
Female	12(63.2)	7(36.8)	1	
Educational level				0.006
Illiterate	37(66.1)	19(33.9)	1	
Elementary	84(49.4)	86(50.8)	1.99(1.06-3.74)	
≥Intermediate	28(37.8)	46(62.2)	3.9(1.55-6.61)	
Duration of farming				0.94
≤10	43(50)	43(50)	1.06(0.56-2.0)	
11-20	38(50.7)	37(49.3)	1.03(0.54-1.99)	
21-30	35(51.5)	33(48.5)	1	
>30	33(46.5)	38(53.5)	1.22(0.63-2.38)	
Farmer's occupation				0.002
Yes	70(61.4)	44(38.6)	1	
No	79(42.5)	107(57.5)	2.16(1.34-3.47)	
Satisfaction level				≤0.001
Dissatisfied	24(77.4)	7(22.6)	1	
Weak	46(69.7)	20(30.3)	1.49(0.55-4.02)	
Medium	48(46.6)	55(53.4)	3.93(1.56-9.92)	
Good	25(32.5)	52(67.5)	7.13(2.71-18.77)	
Very good	6(26.1)	17(73.9)	9.71(2.77-34.08)	
Herd composition				0.01
Cattle	21(72.4)	8(27.6)	1	
Sheep and goats	58(53.2)	51(46.8)	2.31(0.94-5.66)	
Cattle, sheep and	70(43.2)	92(56.8)	3.45(1.44-8.25)	
Herd size				0.77
≤50	59(51.8)	55(48.2)	1	
51-100	29(46)	34(54)	1.25(0.68-2.33)	
>100	61(49.6)	62(50.4)	1.09(0.66-1.82)	
Farming location				≤0.001
Ilam	41(69.5)	18(30.5)	1	
Dehloran	29(48.3)	31(51.7)	2.44(1.15-5.16)	
Mehran	19(37.3)	32(62.7)	3.84(1.74-8.48)	
Chavar	8(20)	32(80)	9.11(3.52-23.62)	
Eyvan	32(53.3)	28(46.7)	1.99(0.94-4.22)	
Abdanan	20(66.7)	10(33.3)	1.14(0.45-2.92)	
Knowledge				≤0.001
Good	56(35.9)	100(64.1)	3.26(2.03-5.23)	
Poor	93(64.6)	51(35.4)	1	
Attitude				≤0.001
Positive	41(27)	111(73)	7.31(4.39-12.17)	
Negative	108(73)	40(27)	1	

Table 14: Factors related to of livestock farmers' practice about parasitic diseases in multivariable logistic regression

Factor	OR(95% CI)	Wald test	Standard error	P-value
Attitude		42.4	0.28	≤0.001
Positive	1			
Negative	6.26(3.61-10.88)			
Herd composition		6.23		0.044
Cattle	1			
Sheep and goats	2.61(0.91-7.54)	3.16	0.54	0.08
Cattle, sheep and goats	3.65(1.29-10.33)	5.92	0.53	0.015
Satisfaction level		19.63		≤0.001
Dissatisfied	1			
Weak	0.95(0.31-2.92)	0.008	0.57	0.93
Medium	2.45(0.86-7.02)	2.8	0.54	0.09
Good	4.05(1.34-12.25)	6.12	0.57	0.013
Very good	6.93(1.68-28.57)	7.17	0.72	0.007
Farmer's occupation		5.16	0.29	0.023
Yes	1			
No	1.94(1.1-3.45)			

Hosmer and Lemeshow Test: $X^2=8.4$, $df=7$, $P=0.3$ **Table 15: Frequency distribution of the use of anti-parasitic drugs by livestock farmers**

Generic Name	Trade Name	Drug Form	Yes(%)	No(%)
Albendazole	Diverm, Albazen	Tablet, Drench	205(68.3)	95(31.7)
Rafoxanide	Rafoxan	Tablet, Drench	200(66.7)	100(33.3)
Ivermectin	Ivectin, Ivor, Iverjen	Injectable, Drench	159(53)	141(47)
Niclosamide	Niclosam	Tablet	231(77)	69(23)
Praziquantel	Lorencit, Droncit	Tablet, Drench	159(53)	141(47)
Levamisole	Levamosid, Loramisole	Powder, Drench, Injectable	138(46)	162(54)
Closantel	Hepatec, Closa, Closal	Tablet	207(69)	93(31)
Buparvaquone	Butalex, Vetolex	Injectable	140(46.7)	160(53.3)
Triclabendazole	Triclaz, Damiaclozole	Tablet, Drench	122(40.7)	178(59.3)
Imidocarb	Pirocarb, Imizol	Injectable	105(35)	195(65)
Diminazene	Hemazene, Bernil	Injectable	69(23)	231(77)
Mebendazole	Parazole	Tablet, Drench	96(32)	204(68)
Fenbendazole	Fenazole,	Drench	120(40)	180(60)
Doramectin	Dectomectin	Injectable	121(40.3)	179(59.7)
Pyrantel	Pyrivinium	Tablet, Drench	74(24.7)	226(75.3)
Pyrantel + Fenbendazole + Praziquantel	Caniverm, Cestofen Plus, Endopar	Tablet	62(20.7)	238(79.3)

بحث

(Vadlejch et al, 2021) بوده است. در بررسی سن دامداران استان ایلام، ۳۷ درصد دامداران سنی بیش‌تر از ۵۰ سال داشتند و فقط ۱۰/۳ درصد زیر ۳۰ سال سن داشتند. همسو با آن Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) نیز گزارش نمودند که در همدان ۳۶/۷ درصد دامداران بالای ۵۰ سال و ۱۳/۳ درصد زیر ۳۰ سال سن داشتند. همچنین سن دامداران در جمهوری چک بین ۲۸ تا ۶۵ سال بود (Vadlejch et al, 2021). بنابراین نشان می‌دهد که شغل دامداری در ایران مقبولیت زیادی بین جوانان ندارد، لذا توصیه می‌شود با فراهم نمودن تسهیلات لازم جذابیت این شغل را بین جوانان بالا برد. اندازه گله در ۶۲ درصد از دامداران بیش از ۵۰ رأس بود و در ۵۴ درصد گله‌های گاو، گوسفند و بز با همدیگر نگهداری می‌شدند، اما در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) اندازه گله در ۳۵/۳ درصد از گله‌ها بیش از ۵۰ رأس بود و تنها ۲۲ درصد از دامداران گاو، گوسفند و بز را با همدیگر نگهداری می‌کردند. همچنین در ترکیه اندازه گله در بیش از ۲۱ درصد دامداران بیش از ۵۰ رأس دام و در یونان نیز تنها ۱۰/۸ درصد دامداران، گوسفند، بز و گاو را با همدیگر نگهداری می‌کردند (Özlu et al, 2020; Moutos et al, 2022). مسلماً نگهداری گاو، گوسفند و بز با همدیگر شانس انتقال بین گونه‌ای و همچنین با بالارفتن اندازه گله شانس تماس مؤثر و انتقال عوامل بیماری‌زا افزایش می‌یابد که بایستی در این زمینه اطلاع‌رسانی به دامداران استان ایلام مد نظر قرار گیرد. سابقه دامداری در بیش از ۷۱ درصد دامداران استان ایلام بالای ۱۰ سال بود. همسو با آن در همدان نیز ۶۲ درصد از دامداران سابقه بالاتر از ۱۰ سال در دامداری داشتند (Sazmand et al, 2020). این در حالی است که در جمهوری چک تنها ۴۲ درصد دامداران بالای ۱۰ سال سابقه دامداری داشتند (Vadlejch et al, 2021). این یافته نیز تأیید می‌نماید که نسل جوان در ایران تمایل وافر به شغل دامداری ندارند.

عوامل مختلفی مانند بیولوژی انگل، عوامل محیطی و عوامل مدیریتی در گسترش ژن‌های مقاوم به دارو نقش دارد. با این حال به نظر می‌رسد نقش عوامل مدیریتی در مقایسه با سایر عوامل بیش‌تر است. امروزه مشخص شده است که مدیریت صحیح درمان شامل تغییر داروی مصرفی با داروهای با مکانیسم اثر متفاوت در فواصل یک تا دو سال، خوراندن واحد درمانی کافی و همچنین درمان دام‌های جدید قبل از ورود به گله از گسترش مقاومت در جمعیت جلوگیری می‌نماید (Fleming et al, 2006)، لذا در این مطالعه برای اولین بار اقدام به تعیین فراوانی آگاهی دامداران استان ایلام از مقاومت انگل‌ها به داروها گردید. همچنین با توجه به بومی شدن بسیاری از بیماری‌های انگلی در کشور و ارایه دامنه شیوع ۲۵ تا ۹۲ درصد (Eslami et al, 2009)، میزان آگاهی، نگرش و عملکرد آن‌ها نیز نسبت به بیماری‌های انگلی تعیین گردید. پر واضح است تعیین میزان آگاهی و درک دامداران از علل، میزبانان، نحوه انتقال، نشانه‌ها، درمان و اقدامات مداخله‌ای برای بیماری‌های انگلی گام مهمی در جهت توسعه استراتژی‌های مناسب با هدف کنترل بیماری و برنامه‌ریزی‌های مناسب در آینده خواهد بود. همچنین بدیهی است که مطالعات دانش، نگرش و عملکرد با هدف شناخت نیازها و خلل‌های دانش و درک موانعی که بر عملکرد مناسب تأثیر دارد، بایستی در هر منطقه یا جامعه انجام گیرد تا دخالت‌های مورد نیاز از طرف مسئولان بهداشتی در جهت مبارزه بهتر با بیماری‌های انگلی صورت پذیرد (Morgan et al, 2019).

بررسی حاضر نشان داد قریب به ۹۴ درصد از دامداران استان ایلام مذکر و بیش از ۸۰ درصد دارای سواد هستند. این در حالی است که در بررسی انجام گرفته در همدان ۹۹/۳٪ از دامداران مذکر و ۶۷/۳٪ درصد دارای سواد بودند (Sazmand et al, 2020). همچنین فراوانی دامداران مذکر و باسواد در ترکیه به ترتیب ۹۷/۱ و بیش از ۹۸ (Özlu et al, 2020)، در یونان ۸۳/۳ و ۱۰۰ درصد (Moutos et al, 2022) و در جمهوری چک تمامی دامداران با سواد

این مطالعه نشان داد که ۷۶ درصد دامداران از مقاومت انگل‌ها به داروها آگاهی دارند و این اطلاع با جنس، تحصیلات و تک شغل بودن دامدار و محل دامداری ارتباط دارد. به طوری که این آگاهی در دامداران مذکر، دارای سواد و تک شغل بیشتر بود. بر خلاف آن در مطالعه همدان تنها ۴۵/۳ درصد از افراد از مقاومت انگل‌ها به داروها اطلاع داشتند (Sazmand et al, 2020). در توجیه این اختلاف می‌توان به بالاتر بودن درصد داشتن سواد در دامداران استان ایلام نسبت به شهر همدان و بالارفتن امکان کسب اطلاع از طرق مختلف اشاره نمود. به طوری که Qucuo و همکاران (۲۰۲۰) نیز نشان دادند ارتباط مستقیم بین سطح تحصیلات با میزان آگاهی از انگل اکینوکوکوس در کشور چین وجود دارد. همچنین بایستی توجه داشت که در استان ایلام بیش از ۶۰ درصد دامداران تنها شغل دامداری داشتند بنابراین قطعاً توجه دامدار به دامپروری و بیماری‌های دامی به علت وقت بیشتر نسبت به دامدارانی که تنها این شغل را نداشتند بیشتر خواهد بود. قریب به ۷۰ درصد از دامداران استان ایلام اطلاع از مقاومت انگل‌ها نسبت به داروها را از طریق دامپزشک و اداره دامپزشکی کسب کرده بودند بنابراین توصیه می‌شود که با آموزش مداوم دامپزشکان شاغل در استان ایلام در زمینه درمان و کنترل این بیماری‌ها در بهبود آگاهی دامداران گام برداشت. همسو با مطالعه حاضر در فنلاند نیز بیش‌تر دامداران اطلاع خود از بیماری‌ها را از طریق دامپزشک به دست آورده بودند (Soulaniemi et al, 2022). این در حالی است که در همدان عمده دامداران (قریب به ۳۷ درصد) این اطلاع را از طریق همکاران کسب نموده‌اند (Sazmand et al, 2020).

این بررسی نشان داد درصد بالایی از دامداران استان ایلام (بیش از ۹۵ درصد) علاقمند به آموزش و یادگیری در مورد بیماری‌های انگلی هستند، که همسو با مطالعه انجام گرفته در همدان (قریب به ۹۸ درصد) است (Sazmand et al, 2020). پر واضح است برای کنترل بیماری‌های انگلی باید از طریق اعمال مدیریت در محیط و فعالیت‌های

مردمی، روش‌های ساده، کم هزینه و مناسب برای جامعه برنامه‌ریزی شود که یکی از این راه‌ها آموزش به دامداران است (Hosseini et al, 2016). همچنین در مطالعه حاضر، هم راستا با مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰)، بیش‌تر دامداران تمایل داشتند اطلاعات جدید نسبت به بیماری‌های انگلی را از طریق دامپزشک و در ادامه از طریق کلاس‌های آموزشی اداره دامپزشکی دریافت نمایند. دامداران استان ایلام بیش‌ترین میزان تمایل برای کسب اطلاعات جدید را نسبت به نحوه درمان بیماری‌های انگلی و نحوه پیش‌گیری از بیماری‌های انگلی نشان دادند که بایستی این موضوع مد نظر سیاست‌گذاران استان ایلام قرار گیرد. پاسخ‌دهندگان در مطالعه حاضر علی‌رغم این که از لاغری، اسهال، ضعف بدنی، کم اشتها و زردی به عنوان علائم بیماری‌های انگلی قابل قبولی داشتند، اما از عدم تعادل، قرمز شدن ادرار، سقط و مرده‌زایی، مرگ ناگهانی و تب اطلاع کم‌تری داشتند و پیشنهاد می‌شود در این زمینه اطلاع‌رسانی به دامداران مد نظر سیاست‌گذاران بهداشتی قرار گیرد. همسو با مطالعه حاضر، Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) نیز رایج‌ترین پاسخ‌ها را به ترتیب لاغری، ضعف عمومی، کم اشتها، اسهال و تب گزارش نمودند.

فراوانی نسبی میزان اطلاع دامداران استان ایلام از راه‌های ورود عوامل انگلی نشان داد بیش‌ترین میزان آگاهی از طریق دستگاه گوارش (قریب به ۸۰ درصد) و دستگاه تنفس (قریب به ۵۹ درصد) بوده است، اما تنها به ترتیب ۳۷ و ۲۶ درصد دامداران از راه پوست و جفت‌گیری اطلاع داشتند. همچنین در مورد اطلاع از اعضای درگیر با عوامل انگلی، بیش‌ترین شناخت را از دستگاه گوارش (۸۷ درصد) و شش‌ها (۶۷ درصد) و پوست (۵۸ درصد) داشتند، در حالی که اطلاع بسیار کمی نسبت به درگیری مغز (۱۰ درصد)، چشم (۲۱ درصد) و رحم (۳۸ درصد) با انگل‌ها داشتند. بنابراین بایستی اطلاع‌رسانی در این زمینه‌ها صورت گیرد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد اطلاع دامداران استان ایلام از مقاومت انگل‌ها به دنبال درمان بی‌رویه، نقش سگ در انتقال بعضی از بیماری‌های انگلی و عدم استفاده از شیر و

دارند (Sazmand et al, 2020). Jafari-Gh و همکاران (۲۰۱۹) نیز نشان دادند که اندازه گله با آگاهی دامداران از بیماری‌های عفونی مرتبط بوده است، اما Falzon و همکاران (۲۰۱۴) مشخص نمودند که ارتباطی بین اندازه گله و آگاهی از مقاومت انگل‌ها به داروها وجود ندارد. Cakmur و همکاران (۲۰۱۵) نیز سطح دانش دامداران از بیماری‌های زئونوز را پایین گزارش نمودند (۲۲ درصد) و اعلام نمودند که ارتباط معنی‌داری بین تحصیلات و دانش وجود دارد. در چین نیز سطح دانش پاسخ دهندگان نسبت به آلودگی به *اکینوкокوس* بسیار کم بوده است و با میزان تحصیلات ارتباط معنی‌داری داشته است، اما با سن، جنسیت و شغل ارتباط معنی‌داری نداشته است (Qucuo et al, 2020). در گامبیا میزان دانش دامداران نسبت به انگل *تریپانوزوما* خوب ارزیابی شده است و سطح دانش با جنسیت، قومیت، محل دامداری و میزان تحصیلات ارتباط معنی‌داری داشته است (Kargbo et al, 2022). Suolaniemi و همکاران (۲۰۲۲) در فنلاند نشان دادند نیمی از افراد قابل انتقال بودن کریپتوسپوریوز بین انسان و دام مطلع هستند و این دانش با سن، تحصیلات و وضعیت انگل کریپتوسپوریوز در منطقه ارتباط مثبت معنی‌داری داشت. در ترکیه آگاهی ۹۷ درصد افراد نسبت به بیماری‌های زئونوز خوب ارزیابی شده است و بین درآمد و آگاهی دامداران ارتباط معنی‌داری وجود داشته است (Özli et al, 2020).

بررسی نگرش دامداران استان ایلام نشان داد تعداد زیادی اعتقاد داشتند بهتر است قبل از درمان انگلی با دامپزشک مشورت نمایند و معتقد بودند مرطوب بودن محل دامداری باعث افزایش احتمال بیماری‌های انگلی و آموزش به دامداران در پیش‌گیری و درمان این بیماری مؤثر است. همسو با این مطالعه مشورت با دامپزشک قبل از هر نوع درمان انگلی (۹۹ درصد) و مطالعه دستورالعمل مصرف هر دارو قبل از مصرف (۹۷ درصد) در دامداران همدان گزارش گردیده است (Sazmand et al, 2020). این مطالعه نشان داد بیش‌تر دامداران (۶۶ درصد) بیماری‌های انگلی را

گوشت دام به دنبال درمان انگلی مناسب است، اما در مورد استفاده چرخشی از داروهای ضد انگل به منظور جلوگیری از مقاومت دارویی، فراوانی بیش‌تر بیماری‌های انگلی در تابستان و قرنطینه دام جدید قبل از ورود به گله اطلاعات کافی ندارند، لذا پیشنهاد می‌شود در این زمینه‌ها آموزش لازم به دامداران داده شود. این در حالی است که در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) بیش‌ترین میزان اطلاع دامداران از احتمال انتقال انگل‌ها بین گاو، گوسفند و بز، مؤثر بودن چراگاه مشترک در انتقال انگل‌ها و قرنطینه دام جدیدالورود به گله بوده است. در این بررسی ۶۰ درصد از دامداران از بیماری‌های انگلی مشترک بین انسان و دام اطلاع داشتند. این در حالی است که در همدان تنها قریب به ۴۳ درصد از این موضوع مطلع بودند (Sazmand et al, 2020). مسلماً فراوانی بیش‌تر داشتن سواد در دامداران استان ایلام نسبت به همدان در این امر تأثیرگذار می‌باشد. همچنین در مطالعه Qucuo و همکاران (۲۰۲۰) نیز میزان اطلاع از انتقال *اکینوкокوس* بین انسان و سگ بسیار پایین بوده است.

نتایج این بررسی نشان داد درصد فراوانی آگاهی خوب در دامداران استان ایلام نسبت به بیماری‌های انگلی، ۵۲ درصد است و بررسی ارتباط احتمالی فاکتورهای سن، جنسیت، تحصیلات، مدت دامداری، تک شغل بودن، میزان رضایتمندی، نوع گله، اندازه گله و محل دامداری با آن نشان داد که محل دامداری، مدت دامداری و میزان رضایتمندی تأثیر معنی‌داری بر آگاهی دارند. قطعاً با بالا رفتن مدت دامداری شانس مواجهه دامدار با بیماری‌های مختلف دامی در طول زمان و آگاهی از آن‌ها افزایش خواهد یافت. همچنین توجه به دامپروری و بیماری‌های مرتبط با آن و کسب اطلاعات لازم در این زمینه با افزایش رضایتمندی از این شغل بیش‌تر خواهد گردید. این در حالی است که در مطالعه همدان فراوانی دانش خوب ۲۸ درصد اعلام گردیده است که به طور قابل توجهی کم‌تر از بررسی حاضر می‌باشد. همچنین نشان داده شده است که سطح تحصیلات و اندازه گله با آگاهی ارتباط معنی‌داری

مطلوبی نسبت به کریپتوسپوریدیوز داشتند (Suolaniemi et al, 2022).

در مطالعه حاضر ۵۵ درصد دامداران استان ایلام تأثیر داروهای ضدانگل خارجی را بهتر از موارد مشابه تولید داخل می‌دانستند که همسو با مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) است که آن را ۵۹/۳ درصد گزارش نمودند. این درحالی است که مقایسه داروهای آلبندازول و لوامیزول تولید داخل و خارج مصرفی در درمان نماتودها نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها وجود ندارد (Gholamian et al, 2007; et al, 2006).

یکی از موارد ضروری برای درمان مؤثر ضدانگلی مشاوره با دکتر دامپزشک است، اما این بررسی نشان داد که بیش از ۵۰ درصد دامداران استان ایلام به ندرت یا هیچ وقت برای درمان ضدانگلی به دامپزشک مراجعه نمی‌کنند که این یافته برخلاف نگرش آن‌ها می‌باشد که تعداد زیادی اعتقاد داشتند بهتر است قبل از درمان انگلی با دامپزشک مشورت نمایند. بر خلاف مطالعه حاضر Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که بیش از ۹۳ درصد از دامداران همدان همیشه یا معمولاً برای درمان ضدانگلی به دامپزشک مراجعه می‌کنند، که قطعاً تأثیر آن را در پاسخ‌های قبلی دامداران این منطقه که بیماری انگلی را در مقایسه با مطالعه حاضر کم‌تر مشکل و معضل جدی می‌دیدند، می‌توان مشاهده نمود.

در مطالعه حاضر تنها قریب به ۱۰ درصد از دامداران این منطقه در صورت مشاهده علائم کلی و رایج بیماری‌های انگلی در دام خود، همیشه اقدام به درمان انگلی می‌نمودند و ۳۷ درصد معمولاً این کار را انجام می‌دادند، در حالی که در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰)، ۹۱ درصد دامداران به صورت همیشگی یا معمولاً با مشاهده علائم اقدام به درمان ضدانگلی در دام‌های خود می‌نمودند که همسو با مطالعه Vadlejch و همکاران (۲۰۲۱) است که ۸۳ درصد افراد به طور منظم درمان ضدانگلی انجام می‌دادند.

یک معضل جدی در کشور می‌دانند، اما در مطالعه همدان تنها ۳۶/۵ دامداران به این مسئله معتقد بودند (Sazmand et al, 2020). در بررسی نگرش دامداران استان ایلام، ۵۱ درصد از پاسخ‌دهندگان نسبت به بیماری‌های انگلی نگرش مثبت نشان دادند و دانش دامدار، محل دامداری و اندازه گله تأثیر معنی‌داری بر آن داشتند. در توجیه آن می‌توان بیان نمود که افزایش دانش نسبت به یک موضوع می‌تواند روی نگرش نیز تأثیر داشته باشد. همچنین با افزایش اندازه گله نیز شانس مواجهه دامدار با بیماری‌های دامی و اطلاع از آن‌ها بالا خواهد رفت. این بررسی نیز نشان داد که در عمده دامداران اندازه گله بر خلاف مطالعه انجام گرفته در همدان بیش‌تر از ۵۰ رأس است و با افزایش اندازه گله گسترش عوامل بیماری‌زا و پیدایش عوامل استرس‌زا تسهیل خواهد شد. همسو با این مطالعه در دامداران همدان نیز فراوانی نگرش مثبت نسبت به بیماری‌های انگلی ۴۷/۳ درصد بوده است، البته برخلاف این مطالعه، نگرش با سطح تحصیلات ارتباط معنی‌داری داشته است (Sazmand et al, 2020). این در حالی است که Özlü و همکاران (۲۰۲۰) فراوانی نگرش مثبت نسبت بیماری‌های زئونوز را بیش از ۹۵ درصد گزارش نمودند و نشان دادند که سطح درآمد با آن ارتباط معنی‌داری دارد. در مطالعه انجام شده دیگری در ترکیه بر روی بیماری‌های زئونوز نیز اگر چه میزان دانش در سطح پایینی بود ولی نگرش افرادی که دانش بالایی داشتند قابل قبول بود (Cakmur et al, 2015) همچنین سطح نگرش افراد نسبت به اکینوкокوس در کشور چین قابل قبول نبوده است و بین سن و نگرش افراد ارتباط مثبت معنی‌داری وجود داشته است (Qucuo et al, 2020). در مطالعه Kainga و همکاران (۲۰۲۲) شرکت‌کنندگان نگرش منفی نسبت به مطالعه انجام شده در مورد بیماری تب دره ریفت داشتند. در مطالعه Kargbo و همکاران (۲۰۲۲) بر روی انگل تریپانوزوما در کشور گامبیا صاحبان دام نگرش مثبتی نسبت به این بیماری داشتند. همچنین اکثر پاسخ‌دهندگان مطالعه انجام شده در فنلاند نیز دارای نگرش

نتایج این بررسی نشان داد که ۱۱/۷ درصد از دامداران استان ایلام به صورت همیشگی این مسأله را رعایت می‌نمایند و ۲۶ درصد افراد نیز هیچ وقت به این مسأله توجه نمی‌کنند. همسو با مطالعه حاضر Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) نیز نشان دادند ۸/۲ درصد افراد عدم مصرف گوشت و شیر تا مدتی پس از مصرف داروی ضدانگل را به صورت همیشگی رعایت می‌کنند و ۲۱/۲ درصد افراد نیز هیچ وقت به این مسأله توجهی ندارند. این یافته نشان می‌دهد که تعداد افرادی که این موضوع را رعایت می‌کنند بسیار پایین است، که می‌تواند ناشی از آموزش ناکافی و عدم وجود اطلاعات کافی در دامداران باشد که ضروری است در این زمینه اطلاع‌رسانی به روش‌های مختلف به صاحبان دام انجام گیرد.

دامداران استان ایلام در پاسخ به این که اگر گله‌های همسایه با تشخیص دکتر دامپزشک درمان ضدانگلی شوند، گله خود را نیز درمان ضدانگلی می‌کنند ۴۶ درصد پاسخ همیشه یا معمولاً داده بودند، اما در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) بیش از ۸۴ درصد افراد اظهار داشته‌اند در این صورت اقدام به درمان ضدانگلی می‌کنند که می‌تواند ناشی از تجربه درگیری انگلی در گله خود در سال‌های قبل پس از درگیری گله‌های همسایه باشد که در صورتی که این کار بدون انجام بررسی بالینی و آزمایشگاهی انجام شود، می‌تواند خسارت مالی را برای دامدار به همراه داشته باشد و حتی منجر به بروز مقاومت انگلی نسبت به داروها شود. در تأیید این امر می‌توان به اطلاع کم‌تر دامداران همدان نسبت به استان ایلام از مقاومت انگل‌ها به داروها اشاره نمود.

بیماری‌های انگلی در دام‌ها می‌تواند با علائم مشابهی بروز نماید، در حالی که نوع انگل و نوع داروی لازم برای درمان می‌تواند متفاوت باشد. در دامداران استان ایلام، ۴۲ درصد به صورت همیشگی فقط از یک نوع دارو برای درمان بیماری‌های انگلی با علائم مشابه استفاده می‌نمودند و ۱۷ درصد نیز معمولاً این کار را انجام می‌دادند، این در حالی است که در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰)

راه درست برای تشخیص انگل‌های دستگاه گوارش، ارسال نمونه مدفوع به آزمایشگاه می‌باشد. این در حالی است که در بررسی حاضر ۴۷ درصد دامداران استان ایلام به ندرت یا هیچ وقت این عمل را انجام نمی‌دادند. این در حالی است که در همدان این درصد بیش از ۹۶ درصد بوده است (Sazmand et al, 2020) و این اختلاف احتمالاً به دلیل فراوانی نسبی کم‌تر سواد و داشتن اطلاع از مقاومت انگل‌ها به دارو در دامداران همدان نسبت به استان ایلام است. همسو با مطالعه حاضر در جمهوری چک نیز ۵۸ درصد افراد نمونه مدفوع را به آزمایشگاه برای تشخیص نماتودها می‌فرستادند (Vadlejch et al, 2021).

مطالعه بروشور و اطلاعات موجود روی بسته‌بندی داروها یکی از مواردی است که در درمان مؤثر و کارآمد به دامداران کمک می‌کند و می‌تواند از هزینه‌های اضافی برای دامداران جلوگیری نماید. در مطالعه حاضر در استان ایلام تنها ۱۸ درصد افراد همیشه یا معمولاً بروشور و دستورالعمل‌های شرکت سازنده دارو را مطالعه می‌نمودند. در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) در همدان نیز ۳۰ درصد افراد اقدام به مطالعه دستورالعمل‌ها می‌کنند که در هر دو مطالعه این رقم بسیار پایین است و بایستی در این زمینه نیز اطلاع‌رسانی شود.

داروهای ضدانگل به شکل‌های مختلف (قرص، نوشاندنی و تزریقی) می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. ۱۷ درصد از دامداران مطالعه حاضر در استان ایلام به صورت همیشگی یا معمولاً از همه انواع اشکال داروهای ضدانگل استفاده می‌نمودند، در حالی که در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) نزدیک به ۸۵ درصد دامداران پاسخ‌دهنده اعلام کرده‌اند از همه اشکال دارویی ضدانگل برای دام‌های خود استفاده می‌کنند.

یکی از موارد مهم که دامداران تمامی مناطق باید به آن توجه داشته و آن را رعایت کنند، مسئله باقی‌مانده دارویی پس از مصرف دارو در گوشت و شیر دام‌ها و رعایت پروتکل و زمان کافی برای از بین رفتن باقی‌مانده دارویی در گوشت و شیر بر طبق نوع داروی مصرفی می‌باشد.

تنها ۵/۵ درصد به صورت همیشگی و ۵۶/۸ درصد معمولاً فقط از یک دارو برای درمان بیماری‌های انگلی با علائم مشابه استفاده می‌نمودند، که در هر دو مطالعه این مسأله با توجه به این که هر دارو ممکن است بر روی انگل‌های خاصی مؤثر باشد خسارات اقتصادی قابل توجهی را می‌تواند بر دامدار متحمل سازد و حتی منجر به بروز مقاومت دارویی گردد. بنابراین بایستی در این زمینه به دامداران اطلاع‌رسانی گردد.

در گله‌هایی که ورود و خروج دام در آن وجود دارد، یکی از مواردی که برای پیش‌گیری از درگیری گله با انگل -ها باید انجام شود قرنطینه دام‌های جدیدالورود به گله است. در مطالعه حاضر ۳۰ درصد افراد به صورت همیشگی یا معمولاً اقدام به قرنطینه دام جدید می‌نمودند و ۲۰ درصد هیچ وقت قرنطینه را انجام نمی‌دادند، در حالی که در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) تنها ۱۴/۳ افراد به صورت همیشگی یا معمولاً موضوع قرنطینه دام جدیدالورود به گله را رعایت می‌نمودند و ۴۶ درصد افراد نیز هیچ وقت این موضوع را رعایت نمی‌نمودند. از دلایل احتمالی این تفاوت می‌توان به بالاتر بودن فراوانی داشتن سواد در دامداران استان ایلام نسبت به همدان و همچنین بالاتر بودن آگاهی دامداران استان ایلام نسبت به همدان از معضل بودن بیماری‌های انگلی در کشور اشاره نمود.

در مطالعه حاضر حدود ۴۱ درصد از دامداران به ندرت یا هرگز از امعا و احشای آلوده به کیست‌های انگلی به عنوان خوراک سگ و گربه استفاده می‌نمودند، در حالی که در مطالعه همدان بیش از ۶۰ درصد پاسخ‌دهندگان به ندرت یا هیچ وقت از احشای آلوده به کیست برای تغذیه سگ و گربه استفاده نمی‌نمودند (Sazmand et al, 2020).

درصد عملکرد خوب در دامداران استان ایلام ۵۰/۳ درصد بود و نگرش دامدار، میزان رضایتمندی، تک شغل بودن و ترکیب گله تأثیر معنی‌داری بر آن داشتند. در توجیه آن می‌توان اظهار نمود که نگرش نسبت به یک موضوع روی عملکرد نیز تأثیر گذار خواهد بود. همچنین با بالا رفتن میزان رضایتمندی از شغل دامداری و همچنین تک

شغل بودن توجه به دامداری و انجام اقدامات ضروری بالاتر خواهد رفت. این در حالی است که در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) درصد عملکرد خوب بسیار کم‌تر (۳۳/۱ درصد) گزارش گردیده است و سطح تحصیلات با عملکرد ارتباط معنی‌داری داشته است. همچنین در مطالعه Özlü و همکاران (۲۰۲۰)، عملکرد خوب ۹۱/۸ درصد بوده است و بین میزان درآمد و عملکرد دامدار ارتباط معنی‌داری وجود داشته است. در مطالعه Cakmur و همکاران (۲۰۱۵) بین سن و جنسیت با دانش، نگرش و عملکرد ارتباط مثبت معنی‌داری وجود نداشته است. Jack و همکاران (۲۰۱۷) اعلام نمودند که دانش عامل مهمی در جهت پیشبرد روش‌های کنترل پایدار توسط صاحبان گوسفند است. در مطالعه Ququo و همکاران (۲۰۲۰) بین عملکرد افراد با سن و شغل ارتباط مثبت معنی‌داری وجود داشته است. عملکرد دامداران در مطالعه انجام شده در کشور مالای بر روی بیماری تب دره ریفت ضعیف ارزیابی شده است (Kainga et al, 2022) که همسو با آن در مطالعه Suolaniemi و همکاران (۲۰۲۲) نیز عملکرد ۳۲/۵ درصد افراد ضعیف ارزیابی شد.

بیش‌تر دامداران استان ایلام اظهار داشته‌اند هر ۶ ماه یک بار اقدام به درمان ضدانگلی می‌نمایند و حدود ۱۵ درصد افراد نیز زمان درمان ضدانگلی را فقط به توصیه دامپزشک انجام می‌دادند. همسو با آن در جمهوری چک نیز بیش‌تر افراد از ضدانگل‌ها ۲ بار در سال استفاده می‌نمودند (Vadlejch et al, 2021) و میانگین سالانه استفاده از داروهای ضد کرمی در بزهای شیری فرانسه نیز ۲/۷۴ دفعه گزارش گردیده است (Hoste et al, 2000). این در حالی است که در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰)، ۷۱ درصد افراد فقط به توصیه دامپزشک از ضد انگل‌ها برای درمان استفاده می‌نمودند و در مطالعه Zanzani و همکاران (۲۰۱۴) در ایتالیا، ۷۴ درصد از دامداران تنها سالی یک بار از درمان ضد انگلی استفاده می‌نمودند و ۲۰ درصد افراد نیز هیچ وقت به طور منظم در سال درمان ضدانگلی را انجام نمی‌دادند.

دامپزشک و قیمت دارو و میزان دسترسی به آن‌ها متفاوت خواهد بود، به طوری که Morgan و همکاران (۲۰۱۲) نیز نشان دادند مصرف ضدانگل‌ها توسط صاحبان دام مربوط به سابقه و نتیجه‌گیری ذهنی در کنار هزینه و مصرف آسان آن‌ها است. همچنین به تفاوت در فراوانی نوع بیماری انگلی نیز بایستی توجه داشت. این بررسی نشان داد که دامداران استان ایلام شناخت کافی از عوامل تک‌یاخته‌ای که دام را درگیر می‌کنند ندارند و لذا داروهای مؤثر بر آن‌ها نظیر بوپارواکون، ایمیدوکارب و دی مینازن نیز زیاد استفاده نمی‌شود.

بررسی حاضر نشان داد با وجود آن که سطح آگاهی دامداران استان ایلام از مقاومت انگل‌ها به داروها بالا می‌باشد، اما در زمینه استفاده چرخشی از داروهای ضد انگل، مشورت با دامپزشک جهت درمان، مطالعه دقیق بروشور دارو و به کار بردن دستورالعمل مصرف دارو و رعایت فاصله زمانی برای حذف آن‌ها از محصولات دامی به دنبال استفاده، عملکرد قابل قبولی ندارند. همچنین این مطالعه نشان داد که در مجموع سطح آگاهی، نگرش و عملکرد دامداران این استان نسبت به بیماری‌های انگلی در حد قابل قبولی می‌باشد به طوری که درصد قابل توجهی از دامداران از قابل انتقال بودن تعدادی از بیماری‌های انگلی بین دام‌ها انسان و از برخی از راه‌های ورود و نشانه‌های بیماری‌های انگلی اطلاع داشتند، اما از قرنطینه دام جدید به منظور ورود به گله و ورود برخی از عوامل انگلی از طریق پوست و اهمیت سم‌پاشی جایگاه و حمام ضدکنه در پیش‌گیری از آن‌ها آگاهی کافی ندارند. همچنین فراوانی دامدارانی که برای سگ‌های گله از داروی ضدانگل استفاده می‌نمودند نیز در سطح قابل قبولی بود، اما در زمینه عدم استفاده از امعا و احشای آلوده به انگل در تغذیه سگ‌ها باید اطلاع رسانی بیش‌تری صورت گیرد. توصیه می‌شود با توجه به ابراز تمایل دامداران نسبت به آموزش از طریق دامپزشکان، کلاس‌های بازآموزی در زمینه یافته‌های جدید در مورد بیماری‌های انگلی و راه‌های درمان، کنترل و پیش‌گیری از آن‌ها برای دامپزشکان استان توسط سازمان دامپزشکی یا

دامداران استان ایلام در بیش از ۴۳ درصد موارد که دارو و درمان ضدانگلی بی اثر بود به دامپزشک مراجعه می‌نمودند، اما در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰)، ۹۵ درصد دامداران مراجعه می‌نمودند. مسلماً مراجعه به دامپزشک و انجام اقدامات بالینی و آزمایشگاهی برای تشخیص و درمان و همچنین جلوگیری از مقاومت دارویی کاراتر خواهد بود که بایستی در این زمینه اطلاع‌رسانی انجام گیرد. برای درمان بیماری‌های انگلی در دام‌ها، در بعضی مناطق دامداران از روش‌های سنتی برای درمان استفاده می‌کنند، که در مطالعه حاضر ۵۹ درصد افراد درمان‌های سنتی را برای درمان بیماری‌های انگلی انجام می‌دهند، در حالی که به کارگیری روش‌های سنتی برای درمان بیماری‌های انگلی در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) امری غیرمعمول بود. در توجه این موضوع می‌توان به تفاوت فرهنگی، اقتصادی و جغرافیایی اشاره نمود.

در بررسی فراوانی درمان ضدانگلی سگ‌های گله توسط دامداران در استان ایلام در مطالعه حاضر، بیش از ۷۵ درصد افراد اقدام به درمان ضدانگلی در سگ‌های خود می‌نمودند. این در حالی است که در مطالعه Sazmand و همکاران (۲۰۲۰) تنها ۵۰ درصد دامدارانی که در گله خود سگ نگهداری می‌کردند اقدام به درمان ضدانگلی آن‌ها می‌نمودند.

توزیع فراوانی استفاده دامداران استان ایلام از انواع ضد-انگل‌ها نشان داد داروهای نیکلوزاماید، کلوزانتل و آلبندازول و رافوکساناید پرمصرف‌ترین داروهای دامداران بود و از داروهای پیرانتل+فنبندازول+پرازی کوانتل، دی مینازن و پیرانتل کم‌ترین استفاده را می‌نمایند، در حالی که در مطالعه همدان بیش‌ترین داروهای مصرفی آلبندازول، آیورمکتین و نیکلوزاماید بود (Vadlejch et al, 2021). همچنین در مطالعه Zanzani و همکاران (۲۰۱۴) بیش‌ترین داروهای مصرفی آلبندازول و فنبندازول بوده است. در توجه این اختلاف بایستی در نظر داشت که نحوه استفاده از داروهای ضد انگلی در هر جامعه بسته به عوامل تأثیرگذار نظیر تحصیلات، باور و سابقه دامدار، باور

لحاظ گردد. البته با توجه به باسواد بودن تعداد زیادی از دامداران استان ایلام، از طریق خبرنامه نیز می‌تواند این اطلاع‌رسانی توسط اداره دامپزشکی صورت گیرد.

مراکز آموزشی و انتقال مناسب آن به دامداران لحاظ گردد. با توجه به ابراز تمایل دامداران نسبت به آموزش از طریق دامپزشکان، کلاس‌های بازآموزی در زمینه یافته‌های جدید در مورد بیماری‌های انگلی و راه‌های درمان، کنترل و پیش‌گیری از آن‌ها برای دامداران و همچنین دامپزشکان استان

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از همکاری اداره کل و شبکه‌های دامپزشکی استان ایلام کمال تشکر را دارند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافی ندارند.

منابع مالی

این پژوهش با استفاده از اعتبار تحقیقاتی شماره SCU.VF1401.637 معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد.

منابع

- Borji, H. (2018). Anthelmintics resistance in nematodes of veterinary importance: a status report and how to overcome it? The First National Congress of Parasitic Diseases and Zoonotic Parasites. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 12(Supplementary Issue), 1-131. (In Persian).
- Campbell, W., & Rew, R (1986). Chemotherapy of parasitic diseases (1st ed.). Plenum Press, New York, USA, pp. 145-146.
- Domke, A. V., Chartier, C., Gjerde, B., Höglund, J., Leine, N., Vatn, S., & Stuen, S. (2012). Prevalence of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of sheep and goats in Norway. *Parasitology Research*, 111(1), 185-193.
- Ebrahimi, R., Yakhchali, M., & Malekinejad, H. (2020). Anthelmintic resistance to Albendazole and Fenbendazole in gastrointestinal nematodes of sheep in Saghez municipality, Iran. *Journal of Veterinary Research*, 75(1), 1-7. (In Persian).
- Ebrahimi R, Yakhchali M, & Malekinejad H. (2021). In-vitro assessment of resistance to albendazole and fenbendazole in gastrointestinal nematodes. *Studies in Medical Sciences*, 31(12), 921-926. (In Persian).
- Eslami, A., Meshgi, B., & Hosseini, S. H. (2009). Helminth infections of animal and diagnostic methods. Part I: Parasitological methods. *Journal of Veterinary Laboratory Research*, 1(2), 85-93. (In Persian).
- Eslami, a., Rahbari, S., Nadalian, M.GH., Meshkat, M., Tajbakhsh, H., Mokhayer, B., & Zeinali, M. (2012). Investigation on the importance of parasitic diseases of ruminants of Iran and their zoototics and foresight their control. *Journal of Veterinary Microbiology*, 7(2 (23)), 1-10. (In Persian).
- Falzon, L.C., O'neill, T., Menzies, P., Peregrine, A., Jones-Bitton, A., & Mederos, A. (2014). A systematic review and meta-analysis of factors associated with anthelmintic resistance in sheep. *Preventive Veterinary Medicine*, 117, 388-402.
- Fleming, S. A., Craig, T., Kaplan, R. M., Miller, J. E., Navarre, C., & Rings, M. (2006). Anthelmintic resistance of gastrointestinal parasites in small ruminants. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20(2), 435-444.
- Gholamian, A., Eslami, A., Nabavi, L., & Rasekh, A. (2006). A Field Survey on Resistance of Gastrointestinal Nematodes to Levamisole in Sheep in Khuzestan Province of Iran. *Journal of Veterinary Research*, 61(1), 7-13.

- Gholamian, A., Eslami, A., Nabavi, L., Rasekh, A. R., & Galedari, H. (2007). A field survey on resistance to albendazole in gastrointestinal nematodes of sheep in Khuzestan province of Iran. *Journal of Veterinary Research*, 62(1), 45-51.
- Hosseini, S., Ahmadpour, M., Shirabadi, R., Arzamani, K., & Rajabzadeh, R. (2016). The knowledge, attitude and practice of "Health-Go betweenes" Esfarayen country about cutaneous leishmaniasis disease in 2013. *North Khorasan University of Medical Sciences*, 7(4), 735-743. (In Persian).
- Hosseini, S.H., Meshgi, B., Fattahpur, S., Mahdavi, A., & Nazar Alipour, R. (2010). Evaluation of triclabendazole and albendazole drug resistance against *Fasciola* species in Gilan province. *Iranian Veterinary Journal*, 6(4), 29-37. (In Persian).
- Hoste, H., Chartier, C., Etter, E., Goudeau, C., Soubirac, F., & Lefrileux, Y. (2000). A questionnaire survey on the practices adopted to control gastrointestinal nematode parasitism in dairy goat farms in France. *Veterinary Research Communications*, 24(7), 459-469.
- Jacobs, D., Fox, M., Gibbons, L., & Hermosilla, C. (2016). *Diagnostic Principles of Veterinary Parasitology: Non bursate Nematodes and Anthelmintics* (1st ed.). Chichester, John Wiley & Sons, West Sussex, USA, pp. 387-399.
- Jafari-Gh, A., Laven, R.A., Eila, N., Yadi, J., Hatami, Z., Soleimani, P., Jafari-Gh, S., Moazez Lesko, M., Sinafar, M., & Heidari, E. (2020). Transboundary and infectious diseases of small ruminants: Knowledge, attitude, and practice of nomadic and semi-nomadic pastoralists in northern Iran. *Small Ruminant Research*, 183.
- Kainga, H., Mponela, J., Basikolo, L., Phonera, M. C., Mpundu, P., Munyeme, M., Simulundu, E., & Saasa, N. (2022). Assessment of Knowledge, Attitudes, and Practices towards Rift Valley Fever among Livestock Farmers in Selected Districts of Malawi. *Tropical medicine and infectious disease*, 7(8), 167.
- Kaplan, R.M. (2004). Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends in Parasitology*, 20(10), 477-481.
- Kargbo, A., Jawo, E., Amoutchi, A. I., Koua, H., Kuye, R., Dabre, Z., Bojang, A., & Vieira, R. F. C. (2022). Knowledge, attitude, and practice of livestock owners and livestock assistants towards African Trypanosomiasis control in the Gambia. *Journal of Parasitology Research*, 2022, 3379804.
- Keyyu, J., Kyvsgaard, N.C., Kassuku, A., & Willingham, A.L. (2003). Worm control practices and anthelmintic usage in traditional and dairy cattle farms in the southern highlands of Tanzania. *Veterinary Parasitology*, 114, 51-61.
- Mahami-Oskouei, M., Dalimi, A., Forouzandeh-Moghadam, M., & Rokni, M.B. (2012). Prevalence and severity of animal Fasciolosis in six provinces of Iran. *Feyz*, 16(3), 254-260. (In Persian).
- Mahmoodipour, M., hamidinejat, H., & tabandeh, M. (2024). Investigation of Babesia microti parasite by PCR method and determining the sequence of 18S rDNA gene in Ixodidae in Khuzestan province. *Iranian Veterinary Journal*, 19(4), 144-154.
- Morgan, E. R., Hosking, B. C., Burston, S., Carder, K. M., Hyslop, A. C., Pritchard, L. J., Whitmarsh, A. K., & Coles, G. C. (2012). A survey of helminth control practices on sheep farms in Great Britain and Ireland. *Veterinary Journal* (London, England : 1997), 192(3), 390-397.
- Morgan, E. R., Aziz, N. A., Blanchard, A., Charlier, J., Charvet, C., Claerebout, E., Geldhof, P., Greer, A. W., Hertzberg, H., Hodgkinson, J., Höglund, J., Hoste, H., Kaplan, R. M., Martínez-Valladares, M., Mitchell, S., Ploeger, H. W., Rinaldi, L., von Samson-Himmelstjerna, G., Sotiraki, S., Schnyder, M., Skuce, P., Bartley, D., Kenyon, F., Thamsborg, S.M., Vineer, H.R., de Waal, T., Williams, A.R., van Wyk, J.A., & Vercruyse, J. (2019). 100 Questions in Livestock Helminthology Research. *Trends in Parasitology*, 35(1), 52-71.
- Moutos, A., Doxani, C., Stefanidis, I., Zintzaras, E., & Rachiotis, G. (2022). Knowledge, attitude and practices (KAP) of ruminant livestock farmers related to zoonotic diseases in Ellassona municipality, Greece. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(3), 269-280.
- Nabavi, R., Shayan, P., Shokrani, H., Eslami, A., & Bokaie, S. (2011). Evaluation of Benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* using comparative PCR-RFLP methods. *Iranian Journal of Parasitology*, 6(2), 45-53.
- Nemati, R., Bahari, A., Mahmoodi, P., & Sazmand, A. (2019). Molecular study of Benzimidazole Resistance in *Teladorsagia circumcincta* isolated from sheep in north of Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 14(4), 646-651.

- Özlu, H., Atasever, M., & Atasever, M. A. (2020). Knowledge, attitude, and practices of cattle farmers regarding zoonotic diseases in Erzurum, Turkey. *Austral Journal of Veterinary Sciences*, 52(3), 79-85.
- Qucuo, N., Wu, G., He, R., Quzhen, D., Zhuoga, C., Deji, S., Zhang, L., Zhao, Z., & Du, Z. (2020). Knowledge, attitudes and practices regarding echinococcosis in Xizang Autonomous Region, China. *BMC Public Health*, 20(1), 483.
- Rose, H., Rinaldi, L., Bosco, A., Mavrot, F., de Waal, T., Skuce, P., Charlier, J., Torgerson, P. R., Hertzberg, H., Hendrickx, G., Vercruyse, J., & Morgan, E. R. (2015). Widespread anthelmintic resistance in European farmed ruminants: a systematic review. *The Veterinary Record*, 176(21), 546.
- Sazmand, A., Alipoor, G., Zafari, S., Zolhavarieh, S.M., Alanazi, A.D., & Sargison, N.D. (2020). Assessment of knowledge, attitudes and practices relating to parasitic diseases and anthelmintic resistance among livestock farmers in Hamedan, Iran. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 584323.
- Shalaby, H.A. (2013). Anthelmintics resistance; how to overcome it?. *Iranian Journal of Parasitology*, 8(1), 18-32.
- Suolaniemi, J., Autio, T., Heikkinen, J., & Räsänen, K. (2023). Knowledge, attitudes, and practices of Finnish dairy farmers on cryptosporidiosis. *Journal of Agromedicine*, 28(2), 288-299.
- Sutherland, I. A., & Leathwick, D. M. (2011). Anthelmintic resistance in nematode parasites of cattle: a global issue?. *Trends in Parasitology*, 27(4), 176-181.
- Thrusfield, M., Christley, R., Brown, H., Diggle, P.J., French, N., Howe, K., Kelly, L., O'Connor, A., Sargeant, J., & Wood, H. (2018). *Veterinary Epidemiology*. 4th ed. John Wiley & Sons Ltd, pp, 276-284.
- Vadlejch, J., Kyriánová, I. A., Várady, M., & Charlier, J. (2021). Resistance of strongylid nematodes to anthelmintic drugs and driving factors at Czech goat farms. *BMC Veterinary Research*, 17(1), 106.
- Vande Velde, F., Charlier, J., & Claerebout, E. (2018). Farmer behavior and gastrointestinal nematodes in ruminant livestock-uptake of sustainable control approaches. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 255.
- Vercruyse, J., Charlier, J., Van Dijk, J., Morgan, E. R., Geary, T., von Samson-Himmelstjerna, G., & Claerebout, E. (2018). Control of helminth ruminant infections by 2030. *Parasitology*, 145(13), 1655-1664.
- Woods, D. J., & Knauer, C. S. (2010). Discovery of veterinary antiparasitic agents in the 21st century: a view from industry. *International Journal for Parasitology*, 40(10), 1177-1181.
- Zanzani, S. A., Gazzonis, A. L., Di Cerbo, A., Várady, M., & Manfredi, M. T. (2014). Gastrointestinal nematodes of dairy goats, anthelmintic resistance and practices of parasite control in Northern Italy. *BMC Veterinary Research*, 10, 114.

Received: 08.06.2024

Accepted: 13.11.2024

گزارش درمانگاهی میکسومای جلدی در یک قلاده سگ شیتزو

رضا آزرگون^{۱*}، ثریا محمودی^۲، سیاوش کاکی صحنه^۳ و نیما مظفری^۴^۱ استادیار گروه بیماری‌های درونی و کلینیکال پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران^۲ استادیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران^۳ دانشجوی دکتری حرفه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران^۴ دانشجوی دکتری تخصصی جراحی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۵/۱۵

چکیده

یک سگ نر عقیم شده دو ساله از نژاد شیتزو با شکایت صاحب حیوان مبنی بر وجود یک توده در ناحیه کمر با ابعاد ۳۰×۳۰×۲۰ میلی‌متر به بیمارستان دامپزشکی دانشگاه ارومیه ارجاع داده شد. در ارزیابی توده، قوام آن نسبتاً سفت و فاقد درد بود و نشانه‌ای از التهاب، زخم و خونریزی رؤیت نشد. در بررسی هماتولوژی و بیوشیمیایی به جز آنمی خفیف، یافته غیرطبیعی مشاهده نگردید. با توجه به وضعیت بالینی مطلوب حیوان و نتیجه سیتولوژی، برداشت توده به روش جراحی پیشنهاد گردید. بررسی هیستوپاتولوژی که تأیید کننده میکسومای جلدی بود نشان داد توده فاقد کپسول و متشکل از فیبروبلاست‌های نابالغ دارای اشکال مختلف هسته از جمله دوکی، پلامپ و گرد بوده که به طور آزادانه در یک استرومای میکسوئید قرار گرفته‌اند. علی‌رغم مطرح بودن استعداد نژادی در دو برمن پینچر و ژرمن شپرد، گزارشات محدودی از وقوع میکسوما در سایر نژادها موجود است. این گزارش بالینی که مربوط به بروز میکسومای جلدی در یک قلاده سگ شیتزو جوان است، نشان داد که این تومور الزاما در حیوانات بالای هشت سال ایجاد نمی‌شود و محدودیت نژادی در بروز آن مطرح نیست.

کلمات کلیدی: انکولوژی، تومور پوست، حیوانات خانگی، نتوپلازی

مقدمه

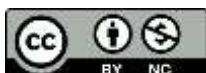
خوش‌خیم یا بدخیم طبقه‌بندی شده و بر اساس منشاء سلولی به انواع اپیتلیال، مزانشیمی و سلول راند تقسیم‌بندی می‌گردند (Johnson and Myers, 2017).

میکسومای جلدی یک تومور بسیار نادر پوست و بافت زیر جلدی در حیوانات اهلی به ویژه در سگ‌ها بوده که از سلول‌های مزانشیمی اولیه مشتق شده است (Udegbunam

پوست به عنوان بزرگترین ارگان بدن، دارای سلول‌های اپیتلیال، مزانشیمی و ایمنی بوده که نقش مهمی در هموستاز و محافظت در برابر عوامل خارجی دارند. تومورهای پوستی به ترتیب اولین و دومین تومور شایع گزارش شده در سگ‌های نر و ماده هستند (Martins et al, 2022; Basir and Tabandeh, 2022). این تومورها معمولاً به صورت

* نویسنده مسئول: رضا آزرگون، استادیار گروه بیماری‌های درونی و کلینیکال پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

E-mail: R.azargoun@urmia.ac.ir



© 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/>).

(Figure 1). شایان ذکر است که ضایعه مشابهی در سایر نقاط بدن ملامسه نگردید.

جهت بررسی پارامترهای هماتولوژی و بیوشیمیایی، نمونه خون از ورید سفالیک اخذ و در لوله‌های آزمایش مخصوص جمع‌آوری گردید. برای ارزیابی سیتولوژی توده، بافت برداری به روش آسپیراسیون با سوزن ظریف انجام و پس از تهیه گسترش با تکنیک گیمسا رنگ‌آمیزی شد (Kumar et al, 2023). نتیجه سیتولوژی نشان‌دهنده ماتریکس استرومایی میکسوئید همراه با سلول‌های دوکی شکل دارای پلئومورفیسم خفیف، آنیزوسیتوز ملایم، تغییرات نسبت هسته به سیتوپلاسم و هیپرکرومازی بود. بر اساس یافته‌های حاصل از معاینات بالینی و سیتولوژی، تومور خوش‌خیم مزانشیمی به عنوان تشخیص احتمالی در نظر گرفته شد. با توجه به وضعیت مطلوب حیوان و عدم وجود شواهد متاستاز در رادیوگراف ریه‌ها، برداشتن توده به روش جراحی توصیه گردید.

به منظور پیش‌بیهوشی، آسپرومازین (۰/۰۵ میلی-گرم/کیلوگرم) به صورت داخل عضلانی تزریق شد. پس از تراشیدن موهای موضع جراحی از کتامین (۵ میلی-گرم/کیلوگرم) و دیازپام (۰/۲ میلی-گرم/کیلوگرم) جهت القای بیهوشی و از ایزوفلوران استنشاقی برای حفظ بیهوشی استفاده گردید. ناحیه کمر حیوان برای جراحی آسپتیک آماده‌سازی شد. سپس با ایجاد یک برش بیضوی، توده مورد نظر همراه با حاشیه تقریباً یک سانتی‌متر از بافت سالم اطراف ضایعه، برداشته شد و خون‌ریزی با روش الکتروکوآگولاسیون کنترل گردید. نهایتاً لایه زیرین جلد با استفاده از الگوی پیوسته ساده توسط نخ و بیکریل ۰/۲ و پوست با استفاده از الگوی ضربدری توسط نخ نایلون ۰/۲ بخیه شد. توده برداشته شده جهت تثبیت در محلول فرمالین بافر ۱۰ درصد قرار گرفت. پس از پردازش نمونه و تهیه برش‌هایی به ضخامت ۴ میکرومتر، برای بررسی با میکروسکوپ نوری به روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ-آمیزی گردیدند.

(et al, 2015). اخیراً در یک مطالعه گذشته‌نگر فراوانی نسبی این تومور در بین تمام تومورهای جلدی سگ‌سانان، ۰/۲۵ درصد گزارش گردید (Martins et al, 2022). اتیولوژی دقیق میکسومای جلدی در سگ‌ها مشخص نبوده، اما ممکن است با بیماری‌های سیستمیک مرتبط باشد (Udegbunam et al, 2015). این تومورها معمولاً به صورت بالینی ماهیتی خوش‌خیم نشان داده اگر چه می‌توانند ساختاری بسیار متفاوت داشته باشند. در متون دامپزشکی تومورهای میکسوئیدی در موقعیت‌های مختلف مانند میکسوماهای قلبی، ادنوتوزنیک و سینوویال گزارش شده‌اند (Erdikmen et al, 2009).

علی‌رغم این که گزارش‌های محدودی از بروز میکسومای جلدی در نژادهایی از سگ مانند تریر، باکسر و پامرانین وجود دارد، اما چون اکثر موارد میکسومای جلدی در نژادهای دوبرمن پینچر و ژرمن شپرد مشاهده گردیده منجر به این گمانه‌زنی شد که ممکن است استعداد نژادی در بروز میکسوما دخیل باشد (Udegbunam et al, 2015). این گزارش به توصیف یافته‌های بالینی و هیستوپاتولوژی میکسومای جلدی در یک قلاده سگ نژاد شیتزو می‌پردازد.

تاریخچه

یک سگ نر عقیم شده دو ساله از نژاد شیتزو با شکایت صاحب حیوان مبنی بر وجود یک توده در ناحیه کمر به بیمارستان دامپزشکی دانشگاه ارومیه ارجاع داده شد. صاحب این سگ در شرح حال بیمار اذعان کرد که واکسیناسیون و درمان ضدانگلی به صورت منظم انجام گرفته و از حدود یک ماه پیش به وجود این توده پی برده است. در معاینات فیزیکی رنگ مخاطات صورتی، دمای مقعدی ۳۸/۴ درجه سانتی‌گراد، تعداد ضربان قلب ۱۴۰ ضربان در دقیقه و تعداد تنفس ۲۸ نفس در دقیقه ثبت گردید. همچنین علایمی از لنفادنوپاتی محیطی وجود نداشت. در بررسی توده، قوام آن نسبتاً سفت و فاقد درد بود و نشانه‌ای از التهاب، زخم و خون‌ریزی رؤیت نشد.

روش تشخیص

در بررسی هماتولوژی و بیوشیمیایی به جز آنمی خفیف، یافته غیرطبیعی مشاهده نگردید. ابعاد توده برداشته شده $20 \times 30 \times 30$ میلی‌متر و از نظر ماکروسکوپی بیضی، براق و به رنگ کرم بود. بررسی هیستوپاتولوژی که مؤید میکسوما بود بیان‌گر یک نئوپلازی فاقد کپسول و متشکل از سلول-های مزانشیمی که به طور آزادانه در یک استرومای میکسوئید قرار گرفته بودند (Figure 2). همچنین در بررسی با میکروسکوپ نوری نشانه‌ای از التهاب یا نکروز مشاهده نگردید. لازم به ذکر است که تا زمان نگارش این گزارش (۱۰ ماه پس از برداشتن توده) هیچ شواهدی از عود تومور رؤیت نشد.



Figure 1: Gross appearance of cutaneous myxoma in the lumbar region of the Shih Tzu dog after hair clipping

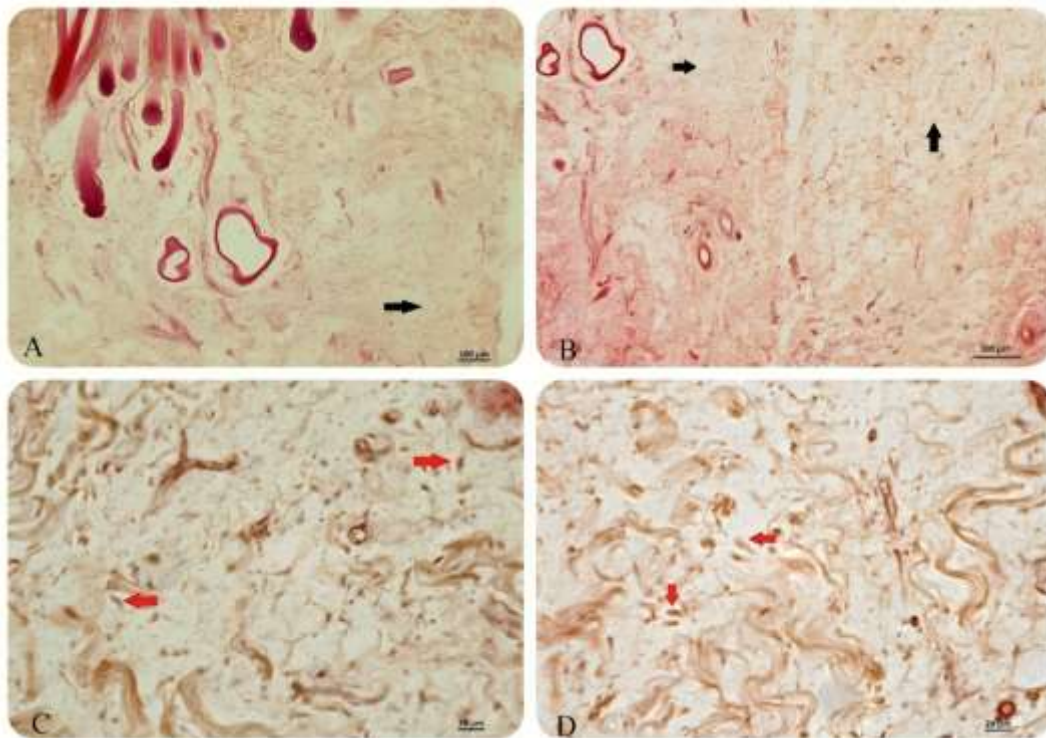


Figure 2: (A and B) Photomicrograph showing myxoma tumor composed of myxoid stroma (black arrow) with few collagen fibrils, hematoxylin and eosin stain x100. (C and D) Hypocellular matrix with immature fibroblasts with different spindled, plump and round shaped nuclei (red arrow), hematoxylin and eosin stain x400.

بحث و نتیجه‌گیری

میکسومای جلدی یک تومور میکسوئید بوده که به عنوان یک نئوپلاسم خوش‌خیم با منشأ فیبروبلاست پوستی یا زیرجلدی شناخته می‌شود (Erdikmen et al, 2009). از نظر ماکروسکوپی، این تومورها می‌توانند به صورت یک توده منفرد، نرم، ارتشاحی و با محدوده نامشخص یا به صورت یک ضایعه پولیپی یا ندول منفرد با محدوده مشخص روی اندام‌های حرکتی، قفسه سینه یا شکم ظاهر شوند (Johnson and Myers, 2017; Udegbunam et al, 2015). میکسومای جلدی از نظر بالینی ممکن است قوامی سخت، الاستیک یا نرم داشته باشد (Erdikmen et al, 2009). در انسان، بروز میکسوما دارای استعداد جنسی واضحی است زیرا تقریباً ۷۰ درصد موارد مبتلا را زنان تشکیل می‌دهند. اما گزارش‌های موجود در متون دامپزشکی نشان می‌دهد که میکسوما توموری فاقد استعداد جنسی است. از نظر سن بروز، میکسوما توموری است که در سگ‌های نسبتاً مسن (۸ تا ۱۳ سال) رخ می‌دهد (Šimundić et al, 2019). در حالی که برخلاف این محدوده سنی ارائه شده، سن بیمار ما دو سال بوده است. علت میکسومای جلدی در حیوانات به خوبی شناخته نشده است. با این حال، برخی از محققین ژنتیک، عوامل محیطی، مواد سرطان‌زا و مواد سمی را به عنوان علل احتمالی پیشنهاد کرده‌اند (Udegbunam et al, 2015). اما از آن جایی که پارامترهای هماتولوژی و بیوشیمیایی حیوان مورد بررسی تغییرات قابل توجهی نشان نداد، می‌توان استنباط کرد که احتمالاً میکسومای جلدی با بیماری(های) زمینه‌ای سیستمیک مرتبط نبوده است. البته کاهش ملایم شاخص‌های اریتروسیت نسبت به محدوده مرجع می‌تواند به علت ساختار به شدت عروق‌دار میکسوما باشد که ممکن است با خونریزی به درون تومور و بروز کم‌خونی همراه باشد (Udegbunam et al, 2015). از سوی دیگر وضعیت عقیم بودن سگ فاکتوری است که می‌تواند تا ۲/۲۴ برابر شانس بروز تومورهای جلدی را نسبت به سگ‌های عقیم نشده افزایش دهد (Sudjaidee and Pornsukarom, 2015).

(2020). نتایج مطالعه مورد - شاهدی White و همکاران (۲۰۱۱)، نشان داد که فراوانی تومور ماست سل به عنوان شایع‌ترین تومور جلدی سگ، در سگ‌های نر و ماده عقیم شده بیش‌تر از سگ‌های نر و ماده عقیم نشده است. متأسفانه به علت نادر بودن میکسومای جلدی، مطالعه مشابهی جهت ارزیابی تأثیر عقیم‌سازی بر بروز این تومور انجام نشده است.

از مهم‌ترین تشخیص‌های افتراقی، میکسوسارکوما و فیروما را می‌توان در نظر داشت. در نمای ماکروسکوپی ممکن است تفاوت ظاهری کمی بین میکسوما و میکسوسارکوما وجود داشته باشد. اما در بررسی هیستوپاتولوژی، میکسوما دارای تراکم سلولی کم و احتمال میتوز نادر بوده و به ندرت ممکن است ویژگی‌های سیتولوژیک غیرطبیعی مشاهده گردد. در حالی که تراکم سلولی زیاد، پلئومورفیسم هسته‌ای و میتوز تأیید کننده تشخیص میکسوسارکوما هستند. اگر چه برخی محققین میکسوما را به علت مشتق شدن از فیبروبلاست‌ها، به عنوان یک فیروما گزارش نموده‌اند، اما میکسوما با تجمع موسین در ماتریکس بین سلولی از فیروما متمایز می‌شود (Erdikmen et al, 2009).

علی‌رغم ظاهر خوش‌خیم بافت‌شناسی، ممکن است میکسوماها به صورت ارتشاحی و یا دائمی رشد نمایند (اگر چه بروز متاستاز نادر است)، بنابراین درمان انتخابی برداشتن این تومورها با روش جراحی است (Schmid et al, 2022). شایان ذکر است، در صورت برداشت ناقص تومور تا ۲۵ درصد احتمال عود موضعی وجود دارد؛ در این شرایط اتخاذ راهکارهای مدیریتی دیگر نظیر شیمی درمانی می‌تواند ضامن تحلیل و حذف کامل تومور باشد (Udegbunam et al, 2015). در مطالعه کنونی می‌توان استفاده از روش جراحی در درمان این تومور را بسیار مؤثر دانست، زیرا پس از گذشت ۱۰ ماه از ترخیص سگ عود بیماری مشاهده نگردید.

میکسومای جلدی می‌تواند در این نژاد نیز رخ دهد، سن حیوان ممکن است به عنوان یک عامل خطر در بروز این تومور در سگ‌ها دخیل نباشد.

در این گزارش به بررسی یافته‌های بالینی و هیستوپاتولوژی میکسومای جلدی در یک قلاده سگ شیتزو پرداخته شد. نتایج این مطالعه نشان داد علاوه بر این که

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم بیمارستان تخصصی دامپزشکی دانشگاه ارومیه که در انجام این تحقیق یاری رساندند صمیمانه قدردانی می‌نماییم.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

منابع مالی

این گزارش موردی با کمک هزینه‌های تحقیقاتی دانشگاه ارومیه انجام شده است.

منابع

- Basir, Z., & Tabandeh, M.R. (2022). The effect of alcoholic extract of Nettle leaves, *Urtica dioica*, on histomorphology and structural alterations during dermal wound healing in rat. *Iranian Veterinary Journal*, 18(3): 18-30.
- Erdikmen, D.O., Haşimbegoviç, H., Şennazlı, G., & Sönmez, K. (2009). A Cutaneous Myxoma Case in A 12-Year-Old Boxer. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 15(2): 301-304.
- Johnson, M.C., & Myers, A.N. (2017). Cytology of skin neoplasms. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 47(1): 85-110.
- Kumar, D.R., Soni, M., Singh, R., Choudhary, S., & Asrani, R.K. (2023). Subcutaneous myxoma of the neck in a dog: A case report. *Indian journal of veterinary pathology*, 47(1): 105-106.
- Martins, A.L., Canadas-Sousa, A., Mesquita, J.R., Dias-Pereira, P., Amorim, I., & Gärtner, F. (2022). Retrospective study of canine cutaneous tumors submitted to a diagnostic pathology laboratory in Northern Portugal (2014–2020). *Canine Medicine and Genetics*, 9(1): 2.
- Schmid, D., Körner, M., & Bley, C.R. (2022). Diagnosis and radiation therapy of an extensive myxoma in the retropharyngeal region infiltrating the cranial cervical vertebral canal in a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 63(3): e24-e28.
- Šimundić, M., Petrič, A.D., Pavlin, D., Zemljč, T., Firm, I., Gombač, M., Srečnik, Š., Stojov, M., Šimenc, L., & Švara, T. (2019). Cardiac myxoma in a dog. *Slovenian Veterinary Research*, 56(3): 133–138.
- Sudjaidee, P., & Pornsukarom, S. (2020). Canine cutaneous tumors in Sriracha district, Chonburi province, Thailand: a retrospective analysis of relative frequency and risk factors. *Veterinary Integrative Sciences*, 18: 205-215.
- Udegbunam, S.O., Udegbunam, R.I., Nnaji, T.O., Ezeasor, C.K., & Anyanwu, M.U. (2015). Unusual occurrence of cutaneous myxoma in a Caucassian dog: a short communication. *Comparative Clinical Pathology*, 24: 945-950.
- White, C.R., Hohenhaus, A.E., Kelsey, J., & Procter-Gray, E. (2011). Cutaneous MCTs: associations with spay/neuter status, breed, body size, and phylogenetic cluster. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 47(3): 210-216.

Received: 20.02.2024

Accepted: 05.08.2024

گزارش یک مورد تشخیص دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی (TMJ) در سگ به وسیله سی تی اسکن

سارنگ سروری^{۱*}، فاطمه رجبی نارکی^۲ و بنفشه شاطری امیری^۳

^۱ دانشیار گروه جراحی و رادیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۲ دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۳ دانش‌آموخته دکترای تخصصی رادیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۲۱

چکیده

مفصل فکی - گیجگاهی به صورت دو طرفه در همه گونه‌های پستانداران یافت می‌شود اما در بین گروه‌های مختلف پستانداران، مورفولوژی و عملکرد آن بسیار متفاوت است. این مفصل علاوه بر جوش، نقش مهمی در بلع، سلامت دهان، تغذیه و بقای حیوانات دارد. ساختار مفصلی فکی - گیجگاهی از ارتباط بین زائده کندیلار فک پایین و مندیبولارفوسا بخش فلسی استخوان تمپورال ایجاد می‌شود. دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی یا فکی - گیجگاهی یک عارضه نادر مادرزادی یا وابسته به رشد است و به صورت موردی در یک سری از نژادهای سگ گزارش شده است در ضمن وقوع این عارضه در گربه‌ها کم‌تر است. دیسپلازی اغلب منجر به دررفتگی کامل و ناقص و قفل شدن فک می‌شود. این مطالعه، گزارش یک مورد سگ نر نژاد تریر ۱۱/۵ ساله است که از نظر بالینی سابقه درد در ناحیه دهان و مشکلات جوش و کاهش حرکات دهان را داشت. در این مطالعه، به منظور ارزیابی عارضه دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی از تکنیک سی‌تی‌اسکن استفاده شده است. در تصاویر سی‌تی، تغییر شکل زائده رتروآرتیکولار، عدم وجود سطح مفصلی صاف و هموار، تغییر شکل سطح مفصلی کندیل مندیبل به شکل حرف S و فضای مفصلی نامشخص در این حیوان مشاهده شد که نشان‌دهنده عارضه دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی است. در تصاویر سی‌تی، تغییر شکل زائده رتروآرتیکولار، عدم وجود سطوح مفصلی صاف و هموار، تغییر شکل سطح مفصلی کندیل مندیبل شبیه به حرف S و فضای مفصلی نامشخص در این مورد مشاهده شد که نشان‌دهنده عارضه دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی است. همچنین در نمای ساژیتال تصویر سی‌تی‌اسکن، مسطح شدن زائده رتروآرتیکولار نیز مشاهده شد.

کلمات کلیدی: سگ، سی‌تی‌اسکن، دیسپلازی، مفصل، فکی - گیجگاهی

مقدمه

Soliman, 2015; Rashed, 2015; Murphy et al, 2013; Lin et al, 2018). ساختار مفصلی فکی - گیجگاهی از ارتباط بین زائده کندیلار فک پایین و مندیبولارفوسا بخش فلسی استخوان تمپورال ایجاد می‌شود (Kealy, 2010). همچنین از نظر آناتومی یک زائده پشت مفصلی در امتداد

مفصل تمپورومندیبولار به صورت دوطرفه در همه گونه‌های پستانداران یافت می‌شود اما در بین گروه‌های مختلف پستانداران، مورفولوژی و عملکرد آن بسیار متفاوت است. این مفصل علاوه بر جوش، نقش مهمی در بلع، سلامت دهان، تغذیه و بقای حیوانات دارد (Rashed and

* نویسنده مسئول: سارنگ سروری، دانشیار گروه جراحی و رادیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

E-mail: soroori@ut.ac.ir



© 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/>).

CT و MRI ترجیح داده می‌شوند. سی‌تی‌اسکن یک روش غیرتهاجمی است که با استفاده از اشعه ایکس تصویری مقطعی از بدن بدون ایجاد برش جراحی فراهم می‌سازد. در سی‌تی‌اسکن با فراهم‌سازی تصاویر مقطعی دقیق از حفره بینی، سینوس‌های پارانازال و حفره مغزی اطلاعات سودمندی حاصل می‌شود. همچنین سی‌تی‌اسکن سطح بالاتری از وضوح کنتراست بافت نرم را نسبت به یافته‌های رادیوگراف فراهم می‌سازد و تصاویر بازسازی شده از ناحیه مورد نظر در سطوح مختلف را در اختیار قرار خواهد داد. سی‌تی‌اسکن روشی کاربردی به منظور انتخاب رهیافت‌های جراحی می‌باشد (Schwarz et al, 2002). روش‌های تصویربرداری CT و MRI با ایجاد تصاویر مقطعی معمولاً برای تصویربرداری سر استفاده می‌شوند و با جلوگیری از همپوشانی ساختارها و ترسیم بهتر بافت نرم در مقایسه با رادیوگرافی، تصاویر متعددی را برای ارزیابی بهتر و دقیق‌تر فراهم می‌کنند و در ارزیابی اختلالاتی مانند استئوآرتریت (استئوآرتروز)، دیسپلازی، دررفتگی‌های کامل و ناقص و نیز شکستگی‌ها مفید هستند (Thrall, 2017). در تکنیک سی‌تی‌اسکن با وضوح بالا امکان تشخیص شکستگی‌های مویی کوچک در فک پایین و مندیبولار فوسا نیز وجود دارد (Schwarz et al, 2002).

تاریخچه

یک سگ نر نژاد تریر ۱۳۹ ماهه با سابقه اختلال در جویدن غذا و کاهش حرکات دهان و درد در هنگام باز و بسته کردن دهان مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه تصاویر سی‌تی‌اسکن توسط دستگاه سوماتوم اسپیریت ساخت شرکت زیمنس در بیمارستان تخصصی دامپزشکی حیوانات کوچک دانشگاه تهران تهیه شدند. قابل ذکر است که در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر، تصاویر بازسازی شده در نماهای ساژیتال و دورسال و همچنین نماهای سه بعدی نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

سطح شکمی یا وینترال قسمت فلسی استخوان گیجگاهی وجود دارد که به آن Retroarticular process گفته می‌شود (Schwarz and Saunders, 2011; Thrall, 2017).

دیسک‌های مفصل تمپورومندیبولار طبیعی دارای ظاهر تقریباً بیضی شکل و نیمه شفاف هستند. ناحیه مرکزی دیسک‌ها از حاشیه آن‌ها نازک‌تر است و دیسک‌ها به طور قابل توجهی در جهت روستروکودال نسبت به مدیولترال سفت‌تر و مستحکم‌تر می‌باشند. دیسک‌های غیرطبیعی در تحمل نیروهای فیزیولوژیک کارایی کم‌تری دارند و منجر به پیشرفت اختلال عملکرد مفصل می‌شوند (Lin et al, 2018).

اختلالات مفصل فکی - گیجگاهی در انسان نیز شایع است و ۲۵ تا ۶۰ درصد جمعیت جهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Lin et al, 2018). ناهنجاری دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی یک عارضه مادرزادی یا وابسته به رشد نادر می‌باشد و به صورت پراکنده در یکسری از نژادها از قبیل باست‌هوند، داشهوند، آیریش ستر، کوکر آمریکایی و کوالیرکینگ چارلز اسپانیل، پکینیز، باکسر، گلدن و لابرادوررتریور و نیز سگ‌های برنس‌مانتن گزارش شده است. همچنین یک گزارش در مورد گرگ جنگلی وحشی (Wild timber wolf) در این خصوص وجود دارد (Arzi et al, 2013). این عارضه در گربه‌ها از وقوع کم‌تری برخوردار است (Schwarz et al, 2002; Gemmil, 2008). دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی اغلب در سگ‌های شکاری باست‌هوند گزارش شده است اما در آیریش سترها و برخی نژادهای دیگر نیز دیده شده است. در اسپانیل و پکینیز و داشهوند، دیسپلازی TMJ یک ناهنجاری آناطومی بدون علامت با یا بدون مسطح شدن سطح مفصلی است. در سگ‌های دیگر به ویژه باست‌هوند و آیریش ستر، دیسپلازی اغلب منجر به دررفتگی کامل و ناقص و همچنین قفل شدن فک با یا بدون دررفتگی زائده کورونوئید به سطح لترال می‌شود (Schwarz et al, 2002; Thrall, 2017; Kealy, 2010). هرچند ارزیابی این مفصل با رادیوگرافی امکان‌پذیر است اما تکنیک‌های تصویربرداری

روش تشخیصی

در این مطالعه به منظور ارزیابی عارضه دیسپلازی مفصل فکی- گیجگاهی از تکنیک سی تی اسکن استفاده شده است. در تصاویر سی تی، تغییر شکل زایده رتروآرتیکولار، عدم وجود سطح مفصلی صاف و هموار، تغییر شکل سطح مفصلی کندیل مندیبل به شکل حرف S و فضای مفصلی نامشخص در این حیوان مشاهده شد که نشان دهنده عارضه دیسپلازی مفصل فکی- گیجگاهی می باشد (Figure 1). همچنین در تصویر سی تی اسکن نمای سائیتال، مسطح شدن زایده رتروآرتیکولار مشاهده شد (Figure 2).



Figure 1: Dysplasia of the temporomandibular joint in transverse view: remodeling of the retroarticular process, absence of smooth articular surfaces, deformation of the articular surface of the mandibular condyle with S-shape appearance, and an indistinct joint space.

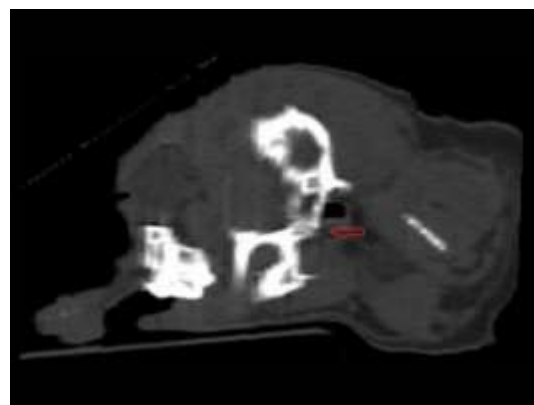


Figure 2: Temporomandibular joint dysplasia in sagittal reconstructed image of the right temporomandibular joint which showing flattening of the retroarticular process.

بحث و نتیجه گیری

مفصل فکی- گیجگاهی با تکنیک رادیوگرافی نیز قابل ارزیابی است اما تکنیک های CT و MRI به دلیل امکان تهیه تصاویر مقطعی ترجیح داده می شوند. قابل ذکر است که در مطالعات انسانی و حیوانی، تصویربرداری پیشرفته مانند CT و MRI به منظور ارزیابی علت زمینه ای و مکانیسم های پاتولوژی اختلالات مفصل فکی- گیجگاهی اهمیت فراوانی دارد. علاوه بر این، در هنگام ارزیابی اختلال در این مفصل، باید اختلالاتی که به طور ثانویه یا همزمان ایجاد می شوند نیز شناسایی گردند. برای مثال بیماران با یا بدون علائم بالینی اختلالات مفصل فکی- گیجگاهی مانند در رفتگی ناقص یا دیسپلازی که متعاقباً به استئوآرتروز مبتلا می شوند، ممکن است در طولانی مدت پیش آگهی نامطلوبی داشته باشند (Arzi et al, 2011). در مورد عارضه دیسپلازی، سی تی اسکن از دقت بالاتری برخوردار است و همچنین به دلیل امکان بازسازی های سه بعدی تصاویر، در کمک به جراح می تواند نقش به سزایی را ایفا کند (Thrall, 2017). تغییرات رادیوگرافی این عارضه شامل صاف و مسطح شدن مندیبل و مندیبولار فوسا، هایپوپلاستیک یا بدشکل شدن زایده رتروآرتیکولار و یک فضای مفصلی نامنظم و وسیع همراه با استئوفیت های اطراف مفصل فک پایین می باشد (Shwarz et al, 2002). شایع ترین تظاهرات این عارضه شامل جابه جایی زایده دیسپلاستیک به سمت جلو یا روسترال است که منجر به انحراف فک پایین به سمت جانبی و قفل شدن زایده کورونوئید در سمت کمان گونه ای می شود (Gemmil, 2008). اتیولوژی های قفل شدن فک شامل لقی بیش از حد مفصل فکی- گیجگاهی، سمفیز مندیبولار، اسپاسم عضله پتریگوئید، شکستگی های قدیمی یا بدشکلی کمان گونه ای می باشد (Shwarz, 2011). در صورت باز شدن کامل دهان، ممکن است در رفتگی ناقص مفصل تمپورومندیبولار ایجاد شود. نوع دیگر قفل شدن فک از نظر بالینی زمانی ایجاد می شود که حیوان خمیازه می کشد همچنین ممکن است در زمان بازی کردن و به دندان گرفتن یک جسم این

دهانی، ۷ مورد مبتلا به استئوآرتروز و دیسپلازی همزمان مفصل فکی - گیجگاهی، دچار کاهش دامنه حرکتی در مفصل و علائم درد در هنگام باز و بسته شدن دهان بودند. در مطالعه Lerer و همکاران (۲۰۱۴) یک سگ ۵ ماهه بدون سابقه ضربه به دلیل درد و کریپتاسیون در حین معاینه مفصل فکی - گیجگاهی و با میزان بیش‌تری در سمت راست مورد بررسی قرار گرفت. در تصاویر سی‌تی، ویژگی‌های استخوانی دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی قابل مشاهده بوده است. در مطالعه Johnson (1979) دیسپلازی مفاصل فکی - گیجگاهی در یک آیریش ستر تشخیص داده شد. زایده کندیلوئید بدشکل و حفره گلونوئید مسطح بوده است که منجر به در رفتگی ناقص مفاصل فکی - گیجگاهی همراه با قفل شدن مکرر زایده کورونوئید بر روی کمان گونه‌ای می‌شده است. در مطالعه ذکر شده قفل شدن فک با استکتومی جزئی کمان گونه‌ای درمان شد. در مطالعه Robins و همکاران (۱۹۷۷) در دو باست‌هوند، در رفتگی ناقص زواید کندیلوئید مندیبل در هنگام باز شدن بیش از حد دهان قابل مشاهده بوده است که منجر به قفل شدن مکرر زایده کورونوئید با کمان گونه‌ای می‌شده و این ناهنجاری به عنوان دیسپلازی مفصل فکی - گیجگاهی تشخیص داده شد. با استئوتومی از قفل شدن قسمت شکمی یا وینترال کمان گونه‌ای جلوگیری شده است. در راستای پژوهش‌های اختلالات مفصل فکی - گیجگاهی می‌توان از تکنیک CBCT و MRI نیز در کنار یافته‌های توموگرافی رایانه‌ای به منظور ارزیابی دقیق‌تر استفاده نمود.

حالت ایجاد شود. در برخی موارد، این وضعیت خود به خود برطرف می‌شود در غیر این صورت با برداشتن قسمتی از کمان گونه‌ای یا قسمتی از زایده کورونوئید فک پایین، تحت عمل جراحی اقدام درمانی انجام می‌شود. این وضعیت در تصاویر رادیوگرافی مایل با دهان باز و بسته به بهترین شکل قابل بررسی می‌باشد (Kealy, 2010; Shwarz, 2011; Thrall, 2017) و همکاران (۲۰۲۰) مفصل تمپورومندیولار را در دو گروه از گربه‌ها، با ساختار جمجمه براکیوسفال و مزوسفال، با سن بیش‌تر از یک سال و بدون عارضه TMJ و همچنین بدون نشانه‌ای از تغییرات دژنراتیو و بیماری‌های مؤثر بر مفصل، مانند بیماری دندان و تومور، با استفاده از CBCT از لحاظ مورفومتری آنالیز و مقایسه کردند. این مطالعه با مقایسه این دو نوع جمجمه نشان داد که گربه‌های براکیوسفال به طور قابل توجهی دارای مندیبولار فوسای باریک‌تر و سر مندیبل کوتاه‌تر بودند. با این حال عمق مندیبولار فوسا و طول سر مندیبل بین این دو نوع جمجمه تفاوت معنی‌داری نداشت. در گربه‌های براکیوسفال، زایده کندیل مندیبل برجستگی کم‌تری دارد. طبق این مطالعه اندازه‌گیری‌های مورفومتری می‌توانند به عنوان یک ابزار مرجع برای رادیولوژیست و جراح در هنگام ارزیابی TMJ ضروری باشند. در مطالعه Arzi و همکاران (۲۰۱۳) که در بیمارستان آموزشی دامپزشکی دانشگاه کالیفرنیا انجام شد، از ۴۱ سگ و ۱۷ گربه، ۷ مورد ابتلا به اختلال دیسپلازی مشاهده شده است که همزمان با اختلالات استئوآرتروز و در رفتگی کامل بوده‌اند. در این مطالعه در طی معاینات فیزیکی حفره

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند که از همکاری دستیاران و کارکنان بخش رادیولوژی بیمارستان تخصصی حیوانات کوچک دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران کمال تشکر و قدردانی را ابراز نمایند.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

منابع مالی

این مقاله به صورت مستقل نوشته شده و برای نوشتن آن، از هیچ سازمانی حمایت مالی دریافت نشده است.

منابع

- Arzi B, Cissell DD, Verstraete FJ, Kass PH, DuRaine GD, Athanasiou KA (2013). Computed tomographic findings in dogs and cats with temporomandibular joint disorders: 58 cases (2006–2011). *Journal of American veterinary medicine association*. 56-59.
- Delesalle, Q., Lopes, A. M., Gawor, J. P., Zani, D., Pereira, H. M., & Mestrinho, L. A. (2021). Comparative morphometry of the temporomandibular joint in brachycephalic and mesocephalic cats using multislice CT and cone-beam CT. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 78-88.
- Johnson KA. (1979) Temporomandibular joint dysplasia in an Irish setter. *Journal of small animal practice*. Apr; 20(4):209-18.
- Kealy JK, McAllister H, Graham JP. (2010) Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat. (5th ed). Elsevier Health Sciences. US;453.
- Lerer A, Chalmers HJ, Moens NM, Mackenzie SD, Krt K. (2014). Imaging diagnosis-temporomandibular joint dysplasia in Basset Hound. *Veterinary Radiology Ultrasound*. Sep-Oct;55(5):547-51.
- Lin AW, Vapniarsky N, Cissell DD, Verstraete FJM, Lin CH, Hatcher DC, Arzi B (2018). The temporomandibular joint of the domestic dog (*Canis lupus familiaris*) in health and disease. *Journal of comparative pathology*. 2018 May; 161: 55-67.
- Murphy MK, MacBarb RF, Wong ME, Athanasiou KA (2013). Temporomandibular joint disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2013 Nov-Dec; 28(6): e393-414.
- Rashed F. (2015). A Comparative Study of the Dentition and Temporomandibular Joint Anatomy and Histology Adult Dogs. *Biological Systems Open Access Peer Reviewed Journals*. Nov; 4(147), 2.
- Rashed F & Soliman S (2015). A Comparative Study of the Dentition and Temporomandibular Joint Anatomy and Histology of young Dogs. *Egyptian Dental Journal*. 2015 Jul; 61(3):3055.
- Robins G, Grandage J (1997). Temporomandibular joint dysplasia and open-mouth jaw locking in the dog. *Journal of American veterinary medicine association*. Nov; 15; 171(10):1072-6.
- Schwarz T, & Saunders J, editors (2011). Veterinary computed tomography. 1st ed. Blackwell Sciences Ltd. UK; 815-817
- Schwarz T, Weller R, Dickie AM, Konar M, Sullivan M (2002). Imaging of the canine and feline temporomandibular joint: a review. *Veterinary Radiology Ultrasound*. 2002 Mar-Apr; 43(2):85-97.
- Thrall DE. (2017). Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. (7th ed). Elsevier Health Sciences. US; 185
- Schwarz, T., & Saunders, J. (Eds.). (2011). Veterinary computed tomography. John Wiley & Sons; 568-654.

Received: 11.04.2024

Accepted: 10.06.2024

Investigating the effect of utilizing epididymal sperm in the process of ovine in vitro embryo production process on the developmental competency of the embryos following embryo transfer

Ebrahim Ahmadi^{1*}, Naser Shams-Esfandabadi², Ali Kadivar³, Hassan Nazari¹, Nejme Davoodian¹, Arash Alaoddini⁴, Ehsan Roominaei⁵ and Shaker Shayestenia⁶

¹ Associate Professor, Research Institute of Animal Embryo Technology, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

² Professor, Research Institute of Animal Embryo Technology, Shahrekord University, Shahrekord, Iran and Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

³ Associate Professor, Research Institute of Animal Embryo Technology, Shahrekord University, Shahrekord, Iran and Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

⁴ Assistant Professor, Science and Technology Center for Food security and Agriculture (Ghadir), Imam Hossein University, Tehran, Iran

⁵ Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, University of Lorestan, Khorramabad, Iran

⁶ Instructor, Science and Technology Center for Food security and Agriculture (Ghadir), Imam Hossein University, Tehran, Iran

Received: 24.10.2023

Accepted: 03.07.2024

Abstract

In vitro production of embryos (IVEP) and embryo transfer (ET) have been utilized in various livestock and showed to have a potential to enhance production efficiency and accelerate genetic gain. The sperm recovered from the cauda epididymis is an important source of gametes in valuable males and endangered species. The present study was aimed to optimize ET of ovine IVP embryos and to make it applicable and to investigate the developmental competence of IVP embryos using epididymal sperm following ET. At first, the estrous cycle of embryo recipient ewes was synchronized using CIDR for 12 days. At the time of CIDR removal, 400 IU PMSG was injected to the recipient ewes. A day after CIDR removal, in vitro embryo production was initiated in epididymal sperm group (749 oocytes in 6 replicates) and ejaculated sperm group (540 oocytes in 4 replicates). Nine days after CIDR removal, semi-laparoscopic embryo transfer was performed and 2 blastocysts were transferred to the uteri of recipients (38 recipients in epididymal sperm group and 32 recipients in ejaculated sperm group). Forty-four days after embryo transfer, ultrasonographic embryo detection was performed. There were no significant differences between epididymal sperm and ejaculated sperm groups regarding in vitro embryo development indices (cleavage rate: $83 \pm 1.7\%$ vs. $71.9 \pm 3.27\%$; blastocyst rate: $39.8 \pm 1.3\%$ vs. $33.5 \pm 1.31\%$, respectively), pregnancy rate (50% vs. 45.7%, respectively), lambing rate (25% vs. 21.9%, respectively), and other evaluated indices. The methods used in the present study can be used to transfer sheep embryos in farm conditions. Also, based on the results of this study, it can be concluded that there is no significant difference in the developmental ability between epididymal sperm and ejaculated sperm in sheep.

Key words: Laparoscopy, Pregnancy, Lambing rate, Epididymal sperm, Ejaculated sperm

* **Corresponding Author:** Ebrahim Ahmadi, Associate Professor, Research Institute of Animal Embryo Technology, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
E-mail: eahmadi@sku.ac.ir



© 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/>).

The Effect of *Prosopis Farcta* Beans Powder as Additive in Japanese Quail Ration on the Muscle Fatty Acids and Serum Biochemical Parameters

Arash Omid^{1*}, Saeed Nazifi² and Seyed Alireza Moosavi³

¹ Professor, Department of Animal Health Management, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

² Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

³ DVM Graduate, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

Received: 09.06.2023

Accepted: 22.04.2024

Abstract

The beans of *Prosopis farcta* (PFB) have been recognized as a potential food source with health benefits and the ability to improve fatty acid composition. The aim of this study was to investigate the effect of PFB on the fatty acid composition of the thigh muscles and the biochemical parameters of the blood in Japanese quail. A total of 78 female Japanese quails were selected and divided into 6 groups. Each group received different diets, including PFB at 2% and 4% levels, or oil at a 0.5% level. After 30 days, blood and tissue samples were collected and sent to the laboratory. Adding PFB powder to the diet resulted in a significant increase in serum levels of total cholesterol, total protein, albumin, globulin, uric acid, and creatinine. The group that received 4% PFB had the highest level of palmitoleic acid and the lowest level of arachidonic acid in their muscles. Additionally, the group that consumed PFB along with oil had lower levels of total cholesterol and other biochemical parameters compared to the other groups. No pathological lesions were observed in the heart, kidneys, or intestines. PFB may help improve the fatty acid composition in the muscles of Japanese quail and could have health benefits, particularly in preventing cardiovascular diseases. However, further research is needed to explore the comprehensive and long-term effects of this food source in Japanese quail and other species.

Key words: Fatty acids, Quail, Blood Biochemical parameters, *Prosopis Farcta* Beans (PFB)

* **Corresponding Author:** Arash Omid, Professor, Department of Animal Health Management, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran
E-mail: aomidi@shirazu.ac.ir



© 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/>).

Evaluation of the effect of nano chromium and chromium on the blood level of glucose, BHBA and NEFA in high-producing dairy Holstein cattle

Ali Bahmani Ghayedi¹, Afshin Jafari-Dehkordi^{2*}, Abdonnaser Mohebbi²
and Mohammad Reza Aslani³

¹ DVSc Student in Large Animal Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

² Associate Professor, Department of Clinical Science, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

³ Professor, Department of Pathobiological Science, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

Received: 20.10.2024

Accepted: 18.12.2024

Abstract

Chromium is an essential trace element that is vital in regulating glucose metabolism and improving animal performance, especially in dairy cattle. Negative energy balance and disturbance in glucose metabolism are major challenges in dairy cattle, which directly affect cow's health and milk production. This study aimed to investigate the effects of nano chromium and chromium in improving the metabolic status of dairy cattle and increasing production efficiency. A total of 36 high-producing Holstein dairy cows were selected. The cows were randomly divided into three groups: the control group, the nano chromium group, and the chromium group, which respectively received 0.1 mg/Kg MW (metabolic weight) nano chromium picolinate and 0.1 mg/Kg MW of chromium picolinate orally for 3 weeks. Blood samples were taken from the jugular vein on days 0 (before the start of the experiment), 7, 14, 21 and 28 to measure non-esterified fatty acids, beta-hydroxybutyric acid and glucose. The blood glucose level in both groups receiving chromium and nano chromium was significantly lower than the control group on days 21 and 28. The amount of NEFA in the nano chromium group showed a significant decrease on days 21 and 28 compared to the control group. A significant decrease in BHBA was observed in the chromium and nano chromium groups on days 14, 21 and 28 compared to the control group. Also, a significant difference in BHBA level was observed between chromium and nano chromium groups on days 21 and 28. The results of this research showed that the use of chromium supplements, especially chromium nanoparticles, can be used to improve the health and performance of livestock. By conducting more studies, these findings can be used to improve nutrition and increase performance in the cattle dairy farms.

Key words: Chromium, Nano chromium, Cow, Glucose, NEFA, BHBA

* **Corresponding Author:** Afshin Jafari-Dehkordi, Associate Professor, Department of Clinical Science, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
E-mail: jafari-a@sku.ac.ir



© 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/>).

Investigating the effect of *Oliveria decumbens* plant essential oil on the formed *Staphylococcus aureus* biofilm

Mahshad Javid moghadam¹, Siavash Maktabi^{2*}, Mehdi Zarei² and Pezhman Mahmoodi Koochi³

¹ PhD Graduated from Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

² Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

³ Associate Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Science, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

Received: 21.08.2023

Accepted: 30.04.2024

Abstract

Staphylococcus aureus is a gram-positive and pathogenic bacterium that causes many problems in the field of medicine, veterinary and food industry. Most microorganisms, including *Staphylococcus aureus*, are able to attach and form biofilms on different surfaces. The formation of biofilm increases the resistance of bacteria to environmental stresses, antimicrobial compounds and disinfectants. In this study, the effect of the *Oliveria decumbens* essential oil on the biofilm formed by *Staphylococcus aureus* isolated from humans and food (dairy) was investigated using the microtiter plate method. The results of the present study showed that *Oliveria decumbens* essential oil has a significant destructive effect on *Staphylococcus aureus* bacteria and the difference in the effect of essential oil on the biofilm formed by bacteria isolated from humans and food is not significant. Considering the effect of *Oliveria decumbens* essential oil on *Staphylococcus aureus* biofilm, this essential oil can be used as an effective agent in controlling bacterial biofilms.

Key words: Biofilm, *Staphylococcus aureus*, *Oliveria decumbens*, Essential Oil

* **Corresponding Author:** Siavash Maktabi, Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
E-mail: s.maktabi@scu.ac.ir



© 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/>).

Pathological, microbiologic and molecular investigation of granulomatous lesions in 10 species of ornamental fish in Ahvaz

Maryam Hoseinpour hamoleh¹, Rahim Peyghan^{2*}, Anahita Rezaie³, Masood Ghorbanpoor⁴

¹ PhD Graduate in Aquatic Health, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

² Professor, Department of Livestock Animal, Poultry and Fish Health, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran and Member of Excellence Center of Warm Water Fish Health, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

³ Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

⁴ Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

Received: 03.11.2023

Accepted: 03.07.2024

Abstract

In the present study thirty pieces of ten species of ornamental aquarium fish (Amazon molly fish, guppy, oscar, angel, zebra fish, macro, neon tetra, gold fish, tiger barb and gourami) that were moribund with symptoms of chronic disease (300 fish in total) were examined. Sampling was done from grossly positive organs (with granular lesions in viscera). In total, out of 300 examined samples, granulomatous lesions were observed in the intestine and viscera in 46 cases (12%). The most granulomatous lesions were observed in gourami, goldfish and neon tetra. No lesions were observed in guppy and zebra fish. The highest percentage of lesions was recorded in the spleen and liver, respectively. Also, the spleen was found to be the most infected organ of fish to tuberculosis lesions. Finally, using PCR method, 1 isolates were identified as *Mycobacterium marinum*, 3 isolate as *Mycobacterium chelonae* and 3 isolates as *Mycobacterium fortuitum*. In this study, no infection to *Ichthyophonus* was detected. Based on the results of PCR with specific primers for *Ichthyophonus hoferi*, the presence of the specific gene for this organism was not proven in any of the samples. This study showed that fish tuberculosis infection exists in aquarium fish in Iran.

Key words: Granulomatosis, Ornamental fish, Ahvaz, Mycobacterium, Ichthyophonus

* **Corresponding Author:** Rahim Peyghan, Professor, Department of Livestock Animal, Poultry and Fish Health, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran and Member of Excellence Center of Warm Water Fish Health, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
E-mail: Peyghan_r@scu.ac. ir



© 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/>).

Evaluation of the clinical, hematological, biochemical and histopathological findings in bitches suffering from cystic endometrial hyperplasia/pyometra

Simin Khalaf Deris¹, Bahman Mosallanejad^{2*}, Annahita Rezaie³, Mohammad Razi Jalali², Ali Ronag⁴ and Saad Gooranejad²

¹ DVSc Graduated of Small Animal Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

² Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

³ Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

⁴ Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Received: 26.08.2022

Accepted: 25.09.2022

Abstract

Pyometra is one of the most common diseases of the genital system in the female dogs. The aim of the present survey is to investigate the dogs suffering from cystic endometrial hyperplasia or pyometra from clinical, hematological, biochemical and histopathological aspects. For this, a total of sixty dogs were studied. At first thirty dogs of small and large breeds with an average age of 5.57 ± 2.04 years, affected by cystic endometrial hyperplasia or pyometra and another thirty healthy dogs were selected. Blood samples were taken from all dogs and hematological factors (counting white blood cells, red blood cells and platelets) and biochemical factors (ALP, AST, ALT, globulin, Albumin to Globulin ratio, total protein, BUN, creatinine, cholesterol and lactate) and histopathological findings were also investigated. Nine dogs were identified with cystic endometrial hyperplasia and twenty-one dogs were affected by pyometra. The most important clinical signs were included lethargy, abnormal discharge from the vagina, anorexia, dilation of the uterus, polyuria/polydipsia, dehydration, fever, pale mucus membranes and vomiting. The results of the hematology test showed leukocytosis (mean: 32.16 ± 5.54), neutrophilia with left shift deviation, and normochromic-normocytic anemia in the affected dogs by pyometra. Histopathological evaluation confirmed the thickness of the uterine wall due to significant endometrial hyperplasia, the increase in the number of cystic glands, and the accumulation of pus in the uterine canal and horns. In the biochemical test, the levels of ALP, total protein and globulin were significantly higher in the pyometra group than healthy group. Besides, the ratio of albumin to globulin (0.37 ± 0.06) was significantly decreased in the pyometra group. BUN (52.3 ± 14.2 mg/dl), creatinine (2.1 ± 0.34 mg/dl) and lactate (3.65 ± 0.38 mmol/l) concentrations were also significantly higher in the affected dogs to pyometra. It can be concluded that the survey of hematological (such as leukocytosis, neutrophilia and anemia) and biochemical indices (increase of ALP, total protein, globulin and plasma hyperlactatemia) can significantly help with the diagnosis and prognosis of pyometra in dogs.

Key words: Cystic Endometrial Hyperplasia/Pyometra, Clinical, Hematological, Biochemical, Histopathology, Dog

* **Corresponding Author:** Bahman Mosallanejad, Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
E-mail: bmosallanejad@scu.ac.ir



© 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/>).

The effect of Polystyrene Microplastics on Histomorphometric Parameters of Testis in Male Mature Mice

Somaye Zangene¹, Hassan Morovvati^{2*} and Hojat Anbara³

¹ PhD Student of Comparative Histology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

² Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

³ PhD Graduate of Comparative Histology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 11.03.2023

Accepted: 07.06.2023

Abstract

Microplastics as a new persistent environmental pollutant, can cross nutritional barriers and accumulate in different body tissues. However, the histological and histomorphometric effects of polystyrene microplastics on testicular tissue and their mechanisms are unclear. The present study was conducted to evaluate the effects of polystyrene microplastics on the histomorphometric parameters of testicular tissue in mice. In this study, 36 adult male NMRI mice were divided into four groups of 9 each. Three groups of mice received microplastics based on polystyrene with doses of 0.01, 0.1 and 1 mg/kg of body weight through gavage for 42 days. The control group also received 1 ml of distilled water by gavage. Testicular tissue samples were collected from mice 24 hours after the last treatment and used for histomorphometric studies. The present study showed that PS-MPs caused a significant decrease in the parameters of germinal epithelium height, diameter of spermatogenic tubules, number of Sertoli cells, number of Leydig cells, number of spermatocytes, tubular differentiation index, spermiogenesis index, repopulation index, meiosis index, and Johnson's index compared to the control group. Also, PS-MPs caused a significant increase in the parameters of testicular capsule thickness, numbers of mononuclear immune cells, and interstitial tissue thickness compared to the control group. The findings of the present study showed that the administration of PS-MPs causes extensive changes in the size and tissue structure of testicles in mice, which affects the reproductive system and ultimately causes negative effects on fertility in mice.

Key words: Microplastic, Polystyrene, Histomorphometry, Spermatogenesis, Mice

* **Corresponding Author:** Hassan Morovvati, Professor, Department of Basic Science, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
E-mail: hmorovvati@ut.ac.ir



© 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/>).

Knowledge, attitude, and practice of livestock farmers in Ilam province towards parasitic diseases and their drug control strategies

Alireza Saberinejad¹, Mahdi Pourmahdi Borujeni^{2*}, Javad Jamshidian³
and Mohammad Rahim Haji Hajikolaie⁴

¹ DVM Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

² Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

³ Assistant Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

⁴ Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Received: 08.06.2024

Accepted: 13.11.2024

Abstract

Insufficient knowledge of livestock farmers about the epidemiology of parasitic diseases and inappropriate use of antiparasitic drugs is one of the main obstacles in the control and prevention of these diseases. Therefore, this study investigates the knowledge, attitude, and practice of farmers in Ilam province regarding parasitic diseases and drug control. For this purpose, the current cross-sectional study was conducted on 300 farmers and the relationship between knowledge, attitude, and practice about parasitic diseases and different independent variables was performed using the Chi-square test and logistic regression. The results of the study showed that the relative frequency of awareness of the livestock farmers about the resistance of parasites to drugs is 75.7%, good knowledge is 52%, positive attitude is 50.7% and good practice is 50.3%. Factors related to farmers' awareness of parasites' resistance to drugs were farming location, gender, farmer's education, and farmer's occupation, while farming location, duration of farming, and level of satisfaction had a significant relationship with knowledge. In addition to these farmers' knowledge, farming location and herd size had a significant effect on attitude. Also, the farmer's attitude, the level of satisfaction, occupation, and herd composition had a significant effect on practice. The current survey showed that the knowledge level of farmers about the resistance of parasites to drugs in Ilam province is high, but in the context of rotating use of anti-parasitic drugs, consulting a veterinarian for treatment, reading the drug brochure and observing the withdrawal time to remove them from animal products after use. They do not have acceptable practice. Also, this study showed that the level of knowledge, attitude, and practice of farmers in this province is acceptable in terms of parasitic diseases so that a significant percentage of farmers are aware of the commonality of several parasitic diseases between humans and animals. They also knew about the introduction and symptoms of parasitic diseases, but they did not have adequate knowledge about the quarantine of new animals entering the herd, entering of some parasitic agents through the skin, the importance of spraying the area and anti-mite bath in preventing them. It is recommended according that farmers to receive training through veterinarians, retraining classes on new findings about parasitic diseases and ways of their prevention, control and treatment for veterinarians of the province conducted by the veterinary organization or training centers and their appropriate transfer to farmers.

Key words: Attitude, Drug resistance, Knowledge, Parasitic diseases, Practice

* **Corresponding Author:** Mahdi Pourmahdi Borujeni, Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
E-mail: pourmahdim@scu.ac.ir



© 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/>).

A clinical report of cutaneous myxoma in a Shih Tzu dog

Reza Azargoun^{1*}, Soraya Mahmoudi², Siavosh Kaki-sahneh³ and Nima Mozaffari⁴

¹ Assistant Professor, Department of Internal Medicine and Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

² Assistant Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

³ DVM Student, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

⁴ DVSc Student, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

Received: 20.02.2024

Accepted: 05.08.2024

Abstract

A two-year-old neutered Shih Tzu male dog was referred to Urmia University Veterinary Hospital with the owner's complaint of a lump in the lumbar area with dimensions of 20×30×30 mm. In the evaluation of the mass, its consistency was relatively firm and painless, and no sign of inflammation, wound, or bleeding was seen. In the hematology and biochemical analysis, no abnormal findings were observed except mild anemia. According to the favorable clinical condition of the animal and the result of cytology, it was suggested to remove the mass by surgical method. Histopathological examination, which confirmed cutaneous myxoma, showed that the mass had no capsule and consisted of immature fibroblasts with different shapes of nuclei, including spindle, plump, and round, which were loosely arranged in a myxoid stroma. Despite the prominence of breed predisposition in Doberman pinschers and German shepherds, there are limited reports of myxoma in other breeds. This clinical report, which dealt with the occurrence of cutaneous myxoma in a young Shih Tzu dog, showed that this tumor does not necessarily occur in animals over eight years of age, and there is no breed limitation in its occurrence.

Key words: Oncology, Skin tumor, Pet, Neoplasia

* **Corresponding Author:** Reza Azargoun, Assistant Professor, Department of Internal Medicine and Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran
E-mail: R.azargoun@urmia.ac.ir



© 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/>).

A case report of temporomandibular joint (TMJ) dysplasia in dog using computed tomography

Sarang Soroori^{1*}, Fatemeh Rajabi Naraki² and Banafsheh Shateri Amiri³

¹ Associated Professor, Department of Surgery and Radiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

² DVM Graduated, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

³ Post Graduate, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 11.04.2024

Accepted: 10.06.2024

Abstract

The temporomandibular joint is found bilaterally in all mammalian species, but its morphology and function are very different among different groups of mammals. In addition to chewing, this joint plays an important role in swallowing, oral health, nutrition and animal survival. The temporomandibular joint structure is formed by the connection between the condylar process of the mandible and the mandibular fossa of the squamous part of the temporal bone. Dysplasia is a rare abnormality of temporomandibular joint which can be congenital or developmental and it has been reported sporadically in a series of dog breeds, and the occurrence of this disorder is less in cats. Dysplasia often results in luxation or subluxation of the joint associated with locking of the open jaw. The current study is a case report of an 11.5 year old male terrier dog, which clinically had a history of pain in the mouth, difficulty in chewing, and reduced the ability of mouth movements. In this study, CT scan was used to evaluate the temporomandibular joint dysplasia. After performing a CT-scan and examining the images, temporomandibular joint dysplasia was diagnosed bilaterally with more severely in the right joint. In CT images, deformation of the retroarticular process, elimination of smooth joint surfaces, deformation of the joint surfaces of the mandibular condyle with S- shaped appearance, and the ambiguous joint space were observed which indicated temporomandibular joint dysplasia. Also, flattening of the retroarticular process was observed in the CT-scan images in reconstructed sagittal plane.

Keywords: Dog, CT-scan, Dysplasia, Joint, Temporomandibular

* **Corresponding Author:** Sarang Soroori, Associated Professor, Department of Surgery and Radiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

E-mail: soroori@ut.ac.ir



© 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/>).

تشکر و قدردانی

از کلیه داوران محترم که در بررسی و ارزیابی مقالات این شماره از مجله دامپزشکی ایران همکاری ارزنده و عالمانه‌ای داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

اسامی داوران به ترتیب حروف الفبا:

دکتر بهارک اختردانش، دکتر صالح اسماعیل‌زاده، دکتر رضا آویزه، دکتر علیرضا باهنر، دکتر سعید بکائی، دکتر میثاق جلالی، دکتر محمدحسن حبل‌الورید، دکتر محمد حجتی، دکتر محمدحسین راضی‌جلالی، دکتر علیقلی رامین، دکتر افشین رئوفی، دکتر مجید علی‌پوراسکندانی، دکتر مجتبی‌علیشاهی، دکتر لادن عمادی، دکتر داریوش غریبی، دکتر محسن قانع، دکتر ابوالفضل کامکار، دکتر فرنوش کاویانی، دکتر بابک محمدیان، دکتر عبدالواحد معربی، دکتر میثم مکی، دکتر پژمان میرشکرایی، دکتر ابوالقاسم نبی‌پور، دکتر سعید نظیفی و دکتر رهام والی.

IRANIAN VETERINARY JOURNAL

SCIENTIFIC – RESEARCH

Contents

Title	Page
• Instructions for contributors	1
• Investigating the effect of utilizing epididymal sperm in the process of ovine in vitro embryo production process on the developmental competency of the embryos following embryo transfer Ebrahim Ahmadi, Naser Shams-Esfandabadi, Ali Kadivar, Hassan Nazari, Nejme Davoodian, Arash Alaoddini, Ehsan Roominai and Shaker Shayestenia	113
• The Effect of Prosopis Farcta Beans Powder as Additive in Japanese Quail Ration on the Muscle Fatty Acids and Serum Biochemical Parameters Arash Omid, Saeed Nazifi and Seyed Alireza Moosavi	114
• Evaluation of the effect of nano chromium and chromium on the blood level of glucose, BHBA and NEFA in high-producing dairy Holstein cattle Ali Bahmani Ghayedi, Afshin Jafari-Dehkordi, Abdonnaser Mohebbi and Mohammad Reza Aslani	115
• Investigating the effect of <i>Oliveria decumbens</i> plant essential oil on the formed <i>Staphylococcus aureus</i> biofilm Mahshad Javid moghadam, Siavash Maktabi, Mehdi Zarei and Pezhman Mahmoodi Koochi	116
• Pathological, microbiologic and molecular investigation of granulomatous lesions in 10 species of ornamental fish in Ahvaz Maryam Hoseinpour hamoleh, Rahim Peyghan, Anahita Rezaie, Masood Ghorbanpoor	117
• Evaluation of the clinical, hematological, biochemical and histopathological findings in bitches suffering from cystic endometrial hyperplasia/pyometra Simin Khalaf Deris, Bahman Mosallanejad, Annahita Rezaie, Mohammad Razi Jalali, Ali Ronag and Saad Gooraninejad	118
• The effect of Polystyrene Microplastics on Histomorphometric Parameters of Testis in Male Mature Mice Somaye Zangene, Hassan Morovvati and Hojat Anbara	119
• Knowledge, attitude, and practice of livestock farmers in Ilam province towards parasitic diseases and their drug control strategies Alireza Saberinejad, Mahdi Pourmahdi Borujeni, Javad Jamshidian and Mohammad Rahim Haji Hajikolaie	120
Case Report	
• A clinical report of cutaneous myxoma in a Shih Tzu dog Reza Azargoun, Soraya Mahmoudi, Siavosh Kaki-sahneh and Nima Mozaffari	121
• A case report of temporomandibular joint (TMJ) dysplasia in dog using computed tomography Sarang Soroori, Fatemeh Rajabi Naraki and Banafsheh Shateri Amiri	122

Iranian Veterinary Journal

Founder

SHAHID CHAMRAN UNIVERSITY OF AHVAZ

Director in Chief

Dr. Mansoor Mayahi

Editor in Chief

Dr. Mohammad Rahim Haji Hajikolaie

Expert

Mona Abbasi

Editorial Board

Abbas Ali Pourkabireh, M., Professor of Clinical Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran.
Ahmadizadeh, M., Professor of Toxicology, Faculty of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Iran.
Akhtardanesh, B., Professor of Small Animal Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran.
Baniadam, A., Associate Professor of Veterinary Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Ghafourian Boroujerdnia, M., Professor of Immunology, Faculty of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Iran.
Gharib Naseri, M.K., Professor of Physiology, Faculty of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Iran.
Ghorbanpoor, M., Professor of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Haji Hajikolaie, M.R., Professor of Large Animals Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Hamidinejat, H., Professor of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Hemmatzadeh, F., Associate Professor of Virology, Faculty of Animal and Veterinary Sciences, University of Adelaide, Australia.
Jolodar, A., Professor of Molecular Genetics, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
Karim, G., Professor of Health and Food Safety, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran.
Kohli, R.N., Professor of Veterinary Surgery, and Editor of National Academy of Veterinary Sciences, India.
Morovvati, H., Professor of Histology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Iran.
Naem, S., Professor of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Urmia, Iran.
Najafzadeh Varzi, H., Professor of Medical Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Pournahdi Borojeni, M., Associate Professor of Epidemiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Ranjbar, R., Associate Professor of Anatomical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Razi Jalali, M., Professor of Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran.
Seyfi Abad Shapouri, Professor of Virology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
Shahinduran, Sh., Professor of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkiye

Advisory Editorial Board

Academic staffs of all veterinary medicine faculties and other relevant faculties and research centers

Mailing Address of the Editor

Dr. Mohammad Razi Jalali, DVM, PhD
Editor in chief of Iranian Veterinary Journal
Ahvaz, Postal Code: 61355 P.O. Box : 145, Iran
Tel / Fax : +98 61 33336312
<http://ivj.ir>
E-mail: ivj@scu.ac.ir

This Journal has been granted the rating of **Scientific – Research** by the Commission for Evaluation of Iranian Scientific Journals, the Ministry of Science, Research and Technology, through the letter numbered 3.2910.545 dated 30.7.2006

This journal is indexed by Iran and Islamic World Scientific Citation Center (ISC)

Published by

Regional Information Center for Science and Technology and Islamic World Science Citation Center