

دو فصلنامه هیستوبیولوژی دامپزشکی
دوره دهم شماره ۲ پاییز و زمستان ۱۴۰۱

بررسی شیوع آئروموناس هیدروفیلا در میگو، لابستر و ماهی های عرضه شده در بازار شهرستان اصفهان

مرتضی رزاقی منش^{۱*}، مهدی رئیسی^۲، محمدحسین ناصر بخت^۳، شقایق قناد^۳

- ۱- دانش آموخته دکتری دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران
- ۲- گروه بهداشت آبزیان و مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران
- ۳- دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، شوشتر، ایران

*نویسنده مسئول: Morteza_vet@yahoo.com

چکیده

یکی از مهمترین پاتوژن میکروبی به ویژه در کودکان و سالمندان منجر به گاستروانتریت حاد می شود، آئروموناس هیدروفیلا می باشد. انتقال این باکتری بیشتر از طریق آب و مواد غذایی با منشأ دامی صورت می گیرد. این مطالعه به منظور بررسی شیوع آئروموناس هیدروفیلا در ماهی، میگو، لابستر های صید شده از سواحل جنوبی کشور مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از کشت میکروبی، از آزمون های بیوشیمیایی جهت تفکیک گونه آئروموناس هیدروفیلا استفاده شد. نتایج مطالعه نشان داد از مجموع ۱۸۰ نمونه شامل ۱۱۰ نمونه انواع ماهی، ۴۰ نمونه میگو و ۳۰ نمونه لابستر (پلی هوماروس) صید شده از ۳ استان همجوار خلیج فارس، از تابستان ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۰ به ترتیب ۱۳ نمونه (۱۱/۸٪) ۴ نمونه (۱۰٪) آلوده به آئروموناس هیدروفیلا بودند. بیشترین شیوع باکتری به ترتیب، تابستان (۱۷/۵٪) پاییز (۱۰/۱٪) و زمستان (۴/۹٪) بود. این مطالعه اولین گزارش جداسازی آئروموناس هیدروفیلا از ماهی، میگو و لابستر در ایران می باشد.

واژه های کلیدی: آئروموناس هیدروفیلا، میگو، لابستر، ماهی، اصفهان

مقدمه

تغذیه از مهمترین فاکتورهای ضروری برای رشد و بقاء زندگی است. یکی از اقلام غذایی که می تواند در برگیرنده اکثر نیازهای بدن باشد، ماهی و به طور کلی آبزیان هستند که به خاطر ترکیبات خود به خصوص اسیدهای چرب ارزشمندی بنام آمگا ۳ به عنوان غذایی سلامتی معروف شده اند (Moss و Adams، ۲۰۰۰). مجله های معتبر پزشکی نیز بیان می دارند، مصرف یک یا دو بار ماهی در هفته ممکن از بسته شدن رگها و امراض قلبی جلوگیری کند (Mahon و Mahuselis، ۲۰۰۰). ماهی یکی از منابع غنی از پروتئین به حساب می آید، بطوری که در مقایسه با انواع گوشت ها از نظر کمی بیشترین درصد پروتئین را دارد و از نظر کیفی نیز بر خلاف گوشت قرمز دارای بافت پیوندی کم تر و فاقد الاستین است (Bell و Daskalov، ۲۰۰۶). میگوها نیز ماده غذایی بسیار مفیدی بوده که در بین بسیاری از افراد از محبوبیت بالایی برخوردار است. پروتئین موجود در میگو کیفیت بالایی داشته و حاوی تمام اسیدهای آمینه ضروری جهت رشد می باشد (Dives و همکاران، ۲۰۰۱).

در این بین پاتوژن های رایجی وجود دارد که باعث آلودگی و فاسد محصولات دریایی می شوند، یکی از مهمترین آن ها باکتری آئروموناس هیدروفیلا می باشد. این باکتری گرم منفی، بی هوازی اختیاری، بدون اسپور،

محرک و از خانواده ویبریوناسه است و به طور وسیع در رودخانه ها و دریاچه های تمام نقاط دنیا یافت می شود (Joseph و Canahan، ۲۰۰۰). این باکتری معمولاً در شرایط استرس زا، متعاقب حمل و نقل یا شلوغی ناشی از افزایش درجه آب بروز می کند و عامل بیماری های مختلف در حیوانات دریایی، پستانداران و انسان می باشد (Mahon و Mahuselis، ۲۰۰۰). متداول ترین بیماری ناشی از این باکتری می توان به بیماری پوسته، نکروز ضمایم ماهیان و میگوها اشاره کرد. از آنجایی که محصولات دریایی به عنوان یک منبع غذایی عمده تلقی می شوند، می توانند به عنوان یک عامل مهم در انتقال عوامل بیماری زا از جمله باکتری آئروموناس هیدروفیلا به انسان مطرح باشند (Imani و Akhlaghi، ۲۰۰۴). در دهه گذشته، افزایش قابل توجهی در گزارش بیماری های ناشی از غذاهای آلوده وجود داشته است که این مسئله در کشورهای در حال توسعه و در میان افرادی که به ضعف سیستم ایمنی و یا سوء تغذیه مبتلا هستند در حال افزایش می باشد (Todd، ۱۹۷۷). هنگامی که انسان با این پاتوژن آلوده می شود بعد از یک دوره نهفتگی ۱۲ الی ۴۸ ساعته دل درد شدید به دنبال آن تهوع و استفراغ به همراه تب و سپتی سمی رخ می دهد و در ادامه کرمپ های شکمی و اسهال آبکی تا خونی دیده می شود (Koneman و همکاران، ۲۰۰۶). آنجایی که مطالعات فراوانی در خصوص این باکتری از فراورده

های غذایی خصوصاً آبزیان، نشان می دهد که آلودگی به این پاتوژن ها عمدتاً بدنبال مصرف خام و نیم پز شده فرآورده های دریایی ایجاد می شود (Imani و Akhlaghi, ۲۰۰۴). بدیهی است با مشخص کردن شیوع آئروموناس هیدروفیلا در فرآورده های دریایی که جزء رژیم اصلی انسان ها می باشند، می توان نقش فرآورده های دریایی را در پراکنده کردن باکتری آئروموناس هیدروفیلا مشخص کرد و همچنین راه های پیشگیری، کنترل و درمان را بررسی کرد. که این مهم نیازمند داشتن اطلاعات باکتریولوژیکی و اپیدمیولوژیکی از منطقه جغرافیایی می باشد. با توجه به اهمیت موضوع در سلامت عمومی و عدم وجود گزارشات ثبت شده ای از شیوع آلودگی میگو، لابستر و ماهی به این پاتوژن در ایران بر آن شده ایم تا با طراحی مطالعه ای شیوع آلودگی به آئروموناس هیدروفیلا را در لابستر، میگو و ماهی های عرضه شده در بازار شهرستان اصفهان مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش کار

در این مطالعه طی مدت ۹ ماه از تابستان ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۰ در مجموع ۱۸۰ نمونه ماهی، میگو و لابستر شامل ۱۱۰ نمونه انواع ماهی (شوریده، کفشک، زبان، حلوا سفید، حلوا سیاه و قزل آلائی رنگین کمان) ۳۰ نمونه لابستر گونه هوماروس (*Panulirus homarus*) و ۴۰ نمونه میگو به طور تصادفی از فروشگاه و خرده

فروشی های سطح شهرستان اصفهان با فواصل بین ۳۰-۲۰ روز جمع آوری و در مجاورت یخ ($+4^{\circ}\text{C}$) در شرایط آسپتیک به آزمایشگاه مواد غذایی منتقل شدند. تمام نمونه ها بلافاصله پس از ارسال به آزمایشگاه مورد آزمایش قرار گرفتند. به این منظور در شرایط آسپتیک با کمک اسکالپل ۱۰ گرم از گوشت هر نمونه در ۹۰ سی سی آب پپتونه (Alkaline peptone – water) با ۳ درصد نمک، در ($\text{pH} = 8/3$) منتقل و به مدت ۲ دقیقه کاملاً مخلوط شدند و برای ۱۸ ساعت در 37°C درجه سانتی گراد گرم خانه گذاری شدند. در ادامه یک لوپ از محیط غنی شده (آب پپتونه) روی محیط بلاد آگار آمپی سیلین دار کشت سطحی داده و به مدت ۲۴-۱۸ ساعت در دمای 37°C گرم خانه گذاری شدند (Vivekanandhan و همکاران ۲۰۰۵). پس از طی دوره گرم خانه گذاری، پلیت ها با محلول لوگول رنگ آمیزی و پرگنه های آمیلاز مثبتی که به رنگ زرد تا نارنجی بودند، جدا گردید. جهت جدا و خالص سازی گونه های آئروموناس کشت در پلیت و لوله در محیط آگار مغذی انجام و به مدت ۲۴ ساعت در 37°C گرم خانه گذاری شدند. پرگنه های به دست آمده که ظاهری قلیایی و اسیدی پیدا کردند، مشکوک به آئروموناس هیدروفیلا می باشند. پرگنه ها با ظاهر آئروموناس هیدروفیلا جهت تأیید تشخیص با استفاده از تست های بیوشیمیایی از جمله قدرت تحرک، رنگ آمیزی گرم،

تست اکسیداز، هیدرولیز آرژنین، تخمیر گلوکز، دکربوکسیلاز اورنیتین، ONPG (جهت تعیین فعالیت بتاگالاکتوزیداز) تخمیر سالیسین و تجزیه گلوکز و آرابینوز مورد مطالعه قرار گرفتند (Moss و Adams, ۲۰۰۰). در ادامه یافته های بدست آمده از مطالعه با نرم افزار SPSS و با استفاده از آزمون آماری مربع کای تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج

از مجموعه ۱۸۰ نمونه آبی آزمایش شده به ترتیب ۴۲ نمونه ۲۳/۳ درصد به گونه های آئروموناس و ۱۸ نمونه ۱۰ درصد به آئروموناس هیدروفیلا آلوده بودند. از انواع ۱۱۰ نمونه ماهیان آزمایش شده ۳۰ درصد به گونه های آئروموناس و ۱۲/۷۲ درصد به آئروموناس هیدروفیلا آلوده بودند، این آلودگی در ماهیان شوریده، کفشک، زبان، حلوا سفید، حلوا سیاه، قزل آلا رنگین کمان به ترتیب ۱۵، ۳۳/۳، ۲۶/۶، ۶/۶۶، ۱۴/۲۸ و صفر درصد می باشد. از بین ۴۰ نمونه میگو، ۱۷/۵ درصد به گونه های آئروموناس و ۱۰ درصد به آئروموناس هیدروفیلا آلوده بودند. از میان ۳۰ نمونه لابستر گونه هوماروس، ۶/۷ درصد به گونه های آئروموناس و نمونه مثبتی به آئروموناس هیدروفیلا یافت نشد. جدول ۱ آلودگی در انواع نمونه ها را نشان می دهد. میزان آلودگی فصلی به آئروموناس هیدروفیلا در نمونه های آبی مورد مطالعه نشان می دهد بیشترین و کمترین آلودگی در

فصول تابستان و زمستان به ترتیب ۱۷/۵ درصد و ۴/۹ درصد بوده است. جدول ۲ میزان آلودگی فصلی را نشان می دهد. بعلاوه اختلاف آماری معنی داری در شیوع آلودگی بین فصول مختلف سال وجود ندارد ($P > 0.05$).

نوع نمونه	تعداد	فراوانی و درصد نمونه های مثبت به گونه های آئروموناس	فراوانی و درصد نمونه های مثبت از نظر آئروموناس هیدروفیلا
ماهی شوریده	۲۰	۷ (۳۵٪)	۳ (۱۵٪)
ماهی کفشک	۱۲	۶ (۵۰٪)	۴ (۳۳/۳٪)
ماهی زبان	۱۵	۶ (۴۰٪)	۴ (۲۶/۶٪)
ماهی حلوا سفید	۱۵	۳ (۲۰٪)	۱ (۶/۶۶٪)
ماهی حلوا سیاه	۱۴	۵ (۳۵/۷٪)	۲ (۱۴/۲۸٪)
قزل آلا رنگین کمان	۳۴	۶ (۱۷/۶٪)	۰ (۰٪)
میگو	۴۰	۷ (۱۷/۵٪)	۴ (۱۰٪)
لابستر	۳۰	۲ (۶/۷٪)	۰ (۰٪)
مجموع	۱۸۰	۴۲ (۲۳/۳٪)	۱۸ (۱۰٪)

جدول ۱- فراوانی و درصد آلودگی در نمونه های ماهی، میگو، لابستر به گونه های آئروموناس و آئروموناس هیدروفیلا در بازار شهرستان اصفهان

فصل سال	تعداد نمونه	تعداد و درصد نمونه های مثبت
تابستان	۴۰	۷ (۱۷٪/۵)
پاییز	۷۹	۸ (۱۰٪/۱)
زمستان	۶۱	۳ (۴٪/۹)

جدول ۲- شیوع فصلی آئروموناس هیدروفیلا در نمونه های ماهی، میگو و لابستر در بازار شهرستان اصفهان

بحث و نتیجه گیری

به طور کلی مطالعات فراوانی در خصوص جداسازی گونه های آئروموناس از منابع مختلف از جمله نمونه های محیطی، بالینی و مواد غذایی با منشأ دامی انجام شده که اکثر این مطالعات نشان می دهد، مهمترین گونه های آئروموناس جدا شده از نمونه های مختلف آئروموناس هیدروفیلا و آئروموناس ورونی بوده است (Adams و Moss، ۲۰۰۰). آئروموناس هیدروفیلا یکی از مهمترین گونه های جنس آئروموناس است و معمولاً مسئول ۸۰ درصد از گاستروانتریت های انسانی می باشد که عمدتاً به دنبال مصرف مواد غذایی دریایی از جمله ماهی، میگو، خرچنگ و نرم تنان دریایی ایجاد می شود. علائم حاصل از این بیماری در انسان شامل اسهال، تهوع، دل پیچه و تب می باشد. اگرچه بیماری معمولاً خود محدود شونده است، اما در افراد با ضعف سیستم ایمنی بسیار خطرناک است (Mahon و Mahuselis، ۲۰۰۰). در بررسی حاضر ۱۰ درصد از انواع ماهی، میگو

و لابستر آلوده به آئروموناس هیدروفیلا می باشند. بررسی مطالعات مختلف میزان این آلودگی را در ماهی بسیار متنوع و از صفر تا ۱۰۰ درصد گزارش نموده اند (Wang و Sliva، ۱۹۹۹). نتایج مطالعه حاضر در خصوص شیوع آلودگی به آئروموناس هیدروفیلا در انواع ماهی با مطالعات مختلفی از Vivekanadhan و همکاران، Hatha و همکاران، Castro و همکاران همخوانی دارد (Vivekanandhan و همکاران ۲۰۰۵؛ Hatha و همکاران ۲۰۰۰؛ Castro و همکاران ۲۰۰۳). Radu و همکاران از مالزی آلودگی به گونه های آئروموناس در ۸۷ نمونه از انواع ماهی، ۶۰ نمونه (۶۹٪) گزارش نمودند و از ۶۰ نمونه جدا شده بیشترین مربوط به آئروموناس ورونی (۸۰٪) و بعد از آن آئروموناس هیدروفیلا (۱۶٪) گزارش نمودند (Radu و همکاران ۲۰۰۳). در مطالعه ای از Vivekanandhan و همکاران در خصوص شیوع آئروموناس هیدروفیلا در ماهی و میگوهای عرضه شده در بازار مصرف شهر Coimbatore هند حاکی از آن است که از ۲۸۷ نمونه ماهی و میگو آزمایش شده ۳۳/۶ درصد از نمونه های ماهی و ۱۷/۶ درصد از نمونه میگو به گونه آئروموناس هیدروفیلا آلوده بوده است (Vivekanandhan و همکاران ۲۰۰۵). همچنین Castro و همکاران از ۲۵۰ نمونه ماهی یخ زده در سوپر مارکت های شهر مکزیک ۸۲ نمونه (۳۲٪/۸) آلودگی به گونه های آئروموناس مشاهده

نمودند که بررسی های مولکولی ۲/۶ درصد آلوده به آئروموناس هیدروفیلا بوده است (Castro و همکاران ۲۰۰۳). با این وجود آلودگی نمونه های ماهی به آئروموناس هیدروفیلا در مطالعات Illanchezian و همکاران بیش از ۴۰ درصد بوده است (Illabcheizan و همکاران ۲۰۱۰). در مطالعه حاضر میزان شیوع آلودگی در نمونه های ماهی بیشتر از نمونه های میگو و لابستر بود که با مطالعات مشابهی از Vivekanandhan و همکاران و Radu و همکاران مشابه است (Vivekanandhan و همکاران ۲۰۰۵; Radu و همکاران ۲۰۰۳). شاید به علت رطوبت بالای سطح بدن ماهی نسبت داد همچنین پوشش کتینی میگو و لابستر مانعی برای نفوذ این پاتوژن محسوب می شود.

Daskalov و همکاران طی مطالعه در فصول بررسی شیوع باکتری در مواد غذایی نشان دادند بالاترین میزان شیوع آلودگی در فصل تابستان بوده است که با نتایج مطالعات هم خوانی دارد (Daskalov و Bell, ۲۰۰۶).

مروری بر سابقه متون نشان می دهد، گونه های آئروموناس در محیط های دریایی و خشکی سراسر دنیا یافت می شوند و بیماری را آن ها به طور طبیعی در محیط های دریایی اتفاق می افتد. لذا آلوده کننده های

طبیعی، آب ها و غذاهای دریایی هستند و پیشگیری از این آلودگی ها در چنین غیر ممکن است و مهمترین روش کنترل و پیشگیری از عفونت های حاصل از این پاتوژن ها رعایت اصول بهداشتی در طول پروسه صید، نگهداری، توزیع و فرآوری می باشد. هم چنین این باکتری در دمای یخچال (زیر ۱۰°C) در محیط های بدون هوا زنده می ماند و قادر به رشد و تکثیر می باشند. تمام گونه های آئروموناس نسبت به خشک کردن با دی اکسید کربن، آنزیم های پروپوتیک و غیره حساس اند. یکی دیگر از نکات حائز اهمیت عدم انباشتگی فراورده های دریایی در طول مرحله نگهداری می باشد. نتایج مطالعه حاضر و مطالعات مشابه نشان می دهد که مصرف فراورده های دریایی از جمله میگو، لابستر و ماهی خام و نیم پز شده می توان سلامت مصرف را به مخاطره اندازد، لذا شستشوی آبزیان با آب شرب به همراه کلر (۷-۲ میلیون) و پخت کامل مواد غذایی بهترین روش قبل از مصرف پیشنهاد می شود.

منابع

1. Andrews, L.S., Park, D. and Chen, Y.P. (2000). Low temperature pasteurization to reduce the risk of Vibrio Infections from raw shellstock oysters. *Food Control*. 17. pp: 787-791.
- Castro, G., Fegueras, M.J., Aguilera, G., Soler, L., Fernandez, E. and Aparicio, G.O. (2003). Characterization of *Aeromonas* spp. Isolated from frozen fish intended for human consumption in Mexico. *International Journal of Food Microbiology*. 84. Pp: 41-49.
- Daskalov, H. and Bell, R.G. (2006). The importance of *Aeromonas hydrophila* in Food safety. *Food Conterol*. 17. Pp: 474-483.
- Dives, A.R., Cappel, Ch. Jahanno, D., Nychas, G.J.E. and Kirby, R.M. (2001). Incidence of Foodborne pathogens on European fish. *Food Control*. 21. Pp: 67-71.
- Illancheizan, S., Jayaraman, S., Manoharan, S.M. and Valsalam, S. (2010). Virulence and Cytotoxicity of seafood borne *Aeromonas hydrophila*. *Brazilian Journal of Microbiology*. 41. Pp: 978-983.
- Hatha, A.A.M., Kuruvilla, S. and Cheriyan, S. (2000). Bacterial flora associated with the intestines of farm raised fresh water fishes Catalacatla, Labeo rhita and Ctenopharyngodon idella, *fish Technology*. 37(1). Pp: 59-62.
- Imani, P. and Akhlaghi, M. (2004). Immunogenicity of hemolysin Protease and Lipopolysaccharide extracted from *Aeromonas hydrophilia* in common Carp *Cyprinus carpiol*. *Archive Razi Institute*. 57. pp: 55-56.
- Janda, J.M. (1991). Recent advance in the study of the taxonomy pathogenicity and Infectious syndromes associated with the genus *Aeromonas* spp. *Clinical Microbiology Review*. 4(4). pp: 2048-2055.
- Joseph, S.W. and Canahan, A.M. 2000. Update on the genus *Aeromonas* spp. *Applied and Environmental Microbiology*. 66. Pp: 218-223.
- Koneman, E., Allen, S., Janda, W., Winn, W., Procop, G., Schreekenberger, P. and Wood, G. (2006). *Atlas and Text book of diagnostics Microbiology*, 6th. Lippincott. Philadelphia. Pp: 417.
- Mahon, C. R. and Manuselis, G. 2000. *Textbook of diagnostic Microbiology*. W.B. Sanders Company. Philadelphia. Pp: 524.
- Ottaviani, D., Santarelli, S., Bacchiocchi, S., Masini, L., Ghittino, C. and Bacchiocchi, I. (2006). *Journal Food Microbiology*. 23. pp: 418-422.
- Radu, S., Ahmad, N., Ling, F. H. and Reezal, A. (2003). Prevalence and resistance to antibiotics for *Aeromonas* species from retail fish in Malasia. *International Journal of Food Microbiology*. 81.pp: 261-266.
- Todd, E.C. (1997). *Epidemiology of Food born disease*. The Worldwide review, World Heath. 50. Pp: 30-50.
- Vivekanandhan, G., Hatha, A.A.M. and Lakshmanaperumalasamy, P. (2005). Prevalence of *Aeromonas hydrophila* in fish and prawns from the sea Food market Coimbatore. *Food microbiology*. 22. Pp: 133-137.
- Wang, C. and Sliva, J.L. (1999). Prevalence and characterization of *Aeromonas* species isolated from processed channel catfish. *Journal of Food protection*. 62(1). Pp: 30-34.

Prevalence *Aeromonas hydrophila* in Shrimp, Lobster and Fishes at Seafood markets in Isfahan city

Morteza Razaghi Manesh^{1*}, Mehdi Reisi², Mohammad Hossein NaserBakht³, Shaghayegh Ganad³

1. Graduated from Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahre-kord- Iran
2. Department of Aquatic and Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Shahrekord Branch, Shahrekord, Iran
3. Doctor of Veterinary Medicine Student, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Shushtar Branch, Shushtar, Iran

*Corresponding author: Morteza_vet@yahoo.com

Abstract

Aeromonas hydrophila is one of the most frequent pathogens of acute bacterial gastroenteritis particularly in young children and elderly which is transmitted mostly via water and food originating from animals. This study was conducted to determine the prevalence rate of *A. hydrophila* in fish, shrimp and lobster caught off the south coast of Iran. A total of 180 samples including, 110 fish, 40 freshly caught shrimp, and 30 freshly caught lobsters (*Panulirus homarus*) were collected in 3 provinces along Persian Gulf in the south coast of Iran. A biochemical protocol was applied for identification of the isolates. Samples were collected at the end of each month from summer 2010 to spring 2011. In this study, 18 of 180 samples (10.0%) including 13 of 110 fish samples (11.8%), and 4 of 40 shrimp samples (10%) were contaminated with *A. hydrophila*. The highest prevalence of *A. hydrophila* occurred in summer (17.5%) followed by fall (10.1%), and winter (4.9%). To our knowledge, the present study is the first report of the isolation of *A. hydrophila* from fish, shrimp and lobster in Iran.

Keywords: *A. hydrophila*, lobster, fish, shrimp, Isfahan

دو فصلنامه هیستوبیولوژی دامپزشکی

دوره دهم شماره ۲ پاییز و زمستان ۱۴۰۱

بررسی اثرات تجویز خوراکی مترونیدازول بر فاکتورهای بیوشیمیایی خون کبوتر

مسعود سلطانی الوار^{۱*}، محمدرضا سروش^۲، محمدحسین ناصرخت^۲، حمیدرضا شعبانی^۲

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

۲- دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، شوشتر، ایران

*نویسنده مسئول: soltaniaalvar@mail.com

چکیده:

زمینه مطالعه: سنجش شاخص های استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید، سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز)، آنزیم های کبدی

(AST، ALT و ALP)، و شاخص های کلیوی (اوریک اسید، کراتینین و BUN)

هدف: هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی اثرات تجویز خوراکی مترونیدازول بر فاکتورهای بیوشیمیایی خون کبوتر

روش کار: خرید سی قطعه کبوتر فارغ از جنسیت و گروه بندی کبوتر ها و تجویز داروی مترونیدازول بر روی آن ها و سپس

اخذ نمونه خون

نتایج: نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر بیانگر آن بود که دریافت خوراکی مترونیدازول در کبوترها سبب افزایش معنی دار

سطوح آنزیم های مالون دی آلدئید، کاتالاز و سوپراکسید دیسموتاز شد ($P > 0.05$). داروی مترونیدازول به صورت وابسته به

دوز (دوز ۵۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) سبب افزایش معنی دار AST و ALT شد ($P > 0.05$). با این حال

تغییرات آنزیم AST و ALT در گروه دریافت کننده دوز ۲۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن تفاوت معنی داری با

گروه شاهد نداشت ($P < 0.05$). داروی مترونیدازول به صورت وابسته به دوز (دوز ۵۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن

بدن) سبب افزایش معنی دار سطوح اسید اوریک، BUN و کراتینین شد ($P > 0.05$).

نتیجه گیری نهایی: دوز ۵۰ میلی گرم مترونیدازول سبب بروز عوارض جانبی متعددی در کبوترها می شود و باید از دوزهای

پایین نظیر دوز ۲۵ میلی گرم جهت بهره بردن از خواص دارویی مترونیدازول استفاده نمود.

کلمات کلیدی: آنتی بیوتیک، مترونیدازول، کبوتر

مقدمه:

آنتی‌بیوتیک ماده‌ای شیمیایی است که توسط یک موجود زنده ذره‌بینی مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها یا به صورت مصنوعی ساخته می‌شود تا با ضریب درمانی بالا و اثر اختصاصی موجب وقفه در پدیده‌های حیاتی موجود زنده دیگر از جمله باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌های تک سلولی یا پرسلولی، قارچ‌ها یا سلول‌های سرطانی شود یا منجر به مرگ آنها گردد (علیزاده، س. ۱۳۸۹). از دهه ۱۹۵۰ آنتی‌بیوتیک‌ها به صورت گسترده در صنایع دامپروری مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این مواد علاوه بر آن که به عنوان دارو برای درمان برخی از بیماری‌های عفونی به کار می‌روند، به صورت مکمل غذایی به همراه جیره غذایی دام به عنوان محرک رشد و بازدهی دام به مقادیر زیاد مصرف می‌شوند (فقیهی، ۱۳۸۹).

مترونیدازول یک داروی پر مصرف است که به گروهی از آنتی‌بیوتیک‌ها به نام نیتروایمیدازول تعلق دارد. این دارو در درمان و پیشگیری از عفونت‌های متعددی که عامل بیماری‌زای آنها یک باکتری بی‌هوازی یا پروتوزوا باشد، تجویز می‌شود (فاطمی ۱۳۹۱).

این باکتری معمولاً در فضای داخل و بسته بدن که اکسیژن وجود ندارد (مانند لثه، حفره لگنی و شکمی مانند روده‌ها) ایجاد عفونت می‌کنند.

تجویز این دارو برای مبارزه و از بین بردن باکتری‌ها و میکروارگانیسم‌هایی که باعث عفونت در دستگاه تولید مثل، دستگاه گوارش، پوست، واژن و سایر قسمت‌های بدن شده، صورت می‌گیرد. این دارو همچنین به همراه سایر داروهای ضد زخم برای درمان بسیاری از بیماری‌های زخم معده و نیز به عنوان پیشگیری از عفونت و پیش از جراحی‌های تناسلی و شکمی تجویز می‌شود (فقیهی، ۱۳۸۹).

از مزایای مترونیدازول مناسب بودن آن برای افرادی است که به پنی‌سیلین‌ها حساسیت دارند. مترونیدازول ساخت نوکلیئک اسیدها را در سلول‌های آمیب، باکتری و تریکوموناس مهار کرده باعث از بین رفتن و مرگ این سلول‌ها می‌شود. برخی گزارشات حکایت از آثار سوء مترونیدازول بر روی گونادوتروپین‌ها، تستوسترون، اسپرماتوژنز و دستگاه تناسلی نر دارد (فاطمی ۱۳۹۱).

در برخی موارد عوارض پوستی خفیف تا شدید، بی‌اشتهایی، عوارض گوارشی مانند اسهال، تهوع و استفراغ، سرگیجه، سردرد و تحریک‌پذیری عصبی و حس طعم فلزی در دهان دیده می‌شود.

شایان توجه است که تجویز خودسرانه یا طولانی مدت مقادیری بالای آنتی‌بیوتیک‌ها برای ایجاد غلظت مناسب در بیوفیلم جهت از بین بردن سلول‌های سسیل، در عمل باعث بروز عوارض جانبی ناخواسته و تأثیر بر روی سیستم کلیوی و کبدی خواهد شد (فاطمی ۱۳۹۱). همچنین لازم به ذکر

است که استرس اسکیداتیو ممکن است یک عامل مشترک در بیماری‌های کبدی با علل مختلف باشد (پارولا و روبینیو، ۲۰۰۱)، با توجه به این نکته که تاکنون مطالعه چندانی در رابطه با بررسی اثرات داروی مترونیدازول بر کبد و کلیه کبوتر صورت نگرفته است، هدف از انجام این مطالعه، بررسی غلظت‌های متفاوت داروی مترونیدازول بر فاکتورهای بیوشیمیایی کبوتر می‌باشد.

مواد و روش کار:

قطعه کبوترهای بالغ مورد نیاز (صرف نظر از جنسیت) از فروشگاه‌های پرندگان اهلی واقع در سطح شهرستان شوشتر خریداری شد (وزن تقریبی کبوترها بین ۷۰۰ الی ۸۵۰ گرم بود). کبوترها در سه گروه تقسیم بندی شدند گروه شاهد (بدون دریافت مترونیدازول) گروه دریافت کننده ۲۵ میلی گرم به ازای هر گرم از وزن بدن داروی مترونیدازول گروه دریافت کننده ۵۰ میلی گرم به ازای هر گرم از وزن بدن داروی مترونیدازول شربت ۱۲۵ میلی گرم مترونیدازول با نام تجاری متروماکس خریداری شد. دوره تیمار ۷ روز در نظر گرفته شد. غلظت‌های ۲۵ و ۵۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به صورت خوراکی (آب آشامیدنی) روزانه دو بار (هر ۱۲ ساعت یک بار)، و به کمک گاوژ بر اساس ۱ ml/kg به کبوترها خورانده شد. پس از اتمام دوره ۷ روزه تیمار کبوترها؛ خون به کمک سرنگ از ورید

بالی استخراج گردید. از نمونه‌های خون بخش سرم جدا و در فریزر قرار داده شدند جهت سنجش بیومارکرهای استرس اسکیداتیو سطوح سوپراکسید دیسموتاز، مالون دی آلدهید و کاتالاز مورد ارزیابی قرار گرفت و همچنین در این مطالعه جهت مشخص نمودن اثر مترونیدازول بر کبد، سطوح آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، آسپارات آمینو ترانسفراز (AST) و میزان گاماگلوتامیل ترانسفراز (GGT) مورد بررسی قرار داده شد. بعد از آن پس از پایان روز ۱۴، نمونه خون از قلب کبوترها جهت اندازه گیری میزان کراتینین، BUN و اسید اوریک خون اخذ شد و به آزمایشگاه ارسال گردید. و همچنین مطالعه هیستوپاتولوژیک هم صورت گرفت

نتایج:

نتایج مربوط به شاخص های استرس اسکیداتیو:

در پژوهش حاضر مشخص گردید که به دنبال افزایش غلظت دارو مترونیدازول بر میزان فعالیت کاتالاز نیز افزوده گردیده و هیچ نشانی از مهار کاتالاز توسط این دارو در تحقیق حاضر مشاهده نشده است.

سوپراکسید دیسموتاز:

نتایج بدست آمده بیانگر آن بود که دریافت

مترونیدازول در کبوترها سبب افزایش معنی دار سطح آنزیم سوپراکسید دیسموتاز می شود.

مالون دی آلدهید:

نتایج بدست آمده بیانگر آن بود که دریافت

مترونیدازول در کبوترها سبب افزایش معنی دار سطح

آنزیم مالون دی آلدهید می شود.

نتایج مربوط به میزان تغییرات بیومارکرهای نکروز**کبدی**

در پژوهش حاضر نتایج نشان می دهد که

غلظت با میزان فعالیت این آنزیم ها به صورت وابسته

به غلظت مترونیدازول، در سرم خون کبوترها

افزایش معنی داری را نشان می دهد.

فاکتورهای کلیوی

نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر بیانگر آن

بود که دریافت مترونیدازول با دوز ۵۰ میلی گرم به

ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در کبوترها سبب

افزایش معنی دار سطح اوریک اسید می شود.

نتایج هیستوپاتولوژی

بررسی هیستوپاتولوژی بافت کبد در گروهها

نشان داد که در گروه مسمومیت با مترونیدازول با

دوز ۲۵ میلی گرم بر کیلوگرم، سلوهای کبدی دچار

نکروز خفیف بودند.

بحث و نتیجه گیری:

با بررسی منابع و مقالات مشخص شد که

مطالعه چندانی در رابطه با تاثیر داروی مترونیدازول

بر تغییرات هیستوپاتولوژیک، آنزیم های کبدی،

شاخص های استرس اکسیداتیو و فاکتورهای کلیوی

کبوترها صورت پذیرفته است نتایج بدست آمده در

مطالعه حاضر بیانگر آن بود که داروی مترونیدازول

به صورت وابسته به دوز سبب بروز ضایعاتی نظیر

پرخونی و نکروز در کبد و آتروفی گلومرونفریت در

بافت کلیه می شود. در واقع نتایج بدست آمده در

مطالعه حاضر نشان داد که مواجهه مداوم با داروی

مترونیدازول به ویژه با دوز ۵۰ میلی گرم به ازای هر

کیلوگرم از وزن بدن، سبب بروز ضایعات بافت

شناسی در کبد و کلیه کبوترها می شود.

نتیجه گیری نهایی:

نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر حاکی از عوارض

و اثرات مخرب ناشی از مواجهه با داروی مترونیدازول به

صورت وابسته به دوز بود (دوز ۵۰ میلی گرم به ازای هر

کیلوگرم از وزن بدن). این نتایج نشان داد که داروی

مترونیدازول بر شاخص های استرس اکسیداتیو نظیر مالون

دی آلدهید، سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز اثر معنی داری

دارد. شاخص های کلیوی نیز با مواجهه با مترونیدازول دچار

تغییرات معنی داری شدند. مترونیدازول بر فاکتورهای

کلیوی نظیر تاثیر معنی داری داشت و سبب افزایش معنی

دار کراتینین، اسید اوریک و BUN شد. داروی مترونیدازول

بر بافت کبد و کلیه نیز اثرات مخربی داشت. به نحوی که

استفاده از این دارو سبب نکروز کبدی و گلومرونفریت کلیه

شد. بنابراین جهت استفاده از داروی مترونیدازول در درمان

بیماری های کبوتر می توان از دوز پایین تر ۲۵ میلی گرم به

ازای هر کیلوگرم از وزن بدن استفاده نمود که عوارض جانبی

بسیار محدود تری نسبت به دوز ۵۰ میلی گرم دارد. با این

حال، جهت مشخص نمودن عوارض این ترکیب دارویی بر

بافت های بدن و راه های کنترل و ترمیم این عوارض، انجام

مطالعات گسترده تر ضروری می باشد.

منابع:

۱. اصول زاده ر، سلطانی الوار م، پدرام ب. ۱۳۹۸. بررسی هیستوپاتولوژیک کبد به دنبال تجویز داروهای آسپرومازین و زایلازین به عنوان پیش داروی بیهوشی در کبوتر، دوفصلنامه علمی پژوهشی هیستوپاتولوژی دامپزشکی، ۷ (۳): ۶۱-۷۰.
۲. برکی تبار ص، پیغان ر، راضی جلالی م. ۱۳۹۸. بررسی تاثیر داروهای مترونیدازول و لوامیزول به صورت خوراکی و حمام بر برخی آنزیم ها و پروتئین های پلاسمای خون ماهی کپور معمولی، نشریه دامپزشکی ایران، ۱۵ (۱): ۵-۱۴.
۳. بهزادی منش ش. ۱۳۹۹. شناسایی فون پرندگان و بررسی الگوی پراکنش آنها در پارک جنگلی شهید باهنر اراک، پنجمین همایش ملی پژوهشی توسعه و ترویج در کشاورزی، منابع طبیعی پایدار و محیط زیست، جیرفت، ۱-۱.
۴. توکلی، هادی و چاکری بیرجندی، حسین و سالارپور، رضوان، ۱۳۹۶، گزارش وقوع همزمان کاندیدیازیس و تریکوموناس در کبوتر: علایم درمانگاهی، کالبدگشایی و آثار بیماری بر کارایی پرنده، یازدهمین کنگره دانشجویان دامپزشکی ایران، بابل، ۱-۱.
۵. دهقان م. ح، مجیدپور ع. ۱۳۸۴. اثر مترونیدازول در کاهش سطح لیپیدهای خون، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اردبیل، ۵ (۳): ۲۳۵-۲۴۰.
۶. حیدرپور م. ۱۳۹۸. خون شناسی دامپزشکی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ اول، ۱-۲۰.
۷. روث د، دیوید ام، جاناتان ب. ۱۳۹۱. ایمونولوژی رایت، انتشارات ارجمند، مترجمین: فتح الله (ی): ع، خدایی م، ناظر م، ولایی ه. ۱-۲-۱۲.
۸. مقربیان ن، خاکساری م، بلادی نژاد س، گرمایی ب، اسدپور ا. ۱۴۰۰. بهبود سمیت کلیوی و کبدی ناشی از سیس پلاتین توسط پالماتین در موش های صحرایی نر، ۱-۱.
۹. موسوی م، عابدی غ، جهاننده ع، حصارکی س. ۱۳۹۸. تغییرات هیستوپاتولوژی و آنزیمهای سرم بهوسیله پروپوفول در ترکیب با داروهای پیشبیهوشی در کبوتر اهلی، مجله جراحی دامپزشکی ایران ۱۴ (۲): ۱-۱.
۱۰. مهید امیر س. ع. ۱۳۸۷. هماتولوژی عملی، چاپ چهارم، تهران، نشر اشراقیه، ص ۱۶۶-۱۵۳.
۱۱. لطفی ف، اصغری ا، عابدی غ. ۱۳۹۴. مقایسه بالینی و هیستوپاتولوژی متامیزول و میدازولام به عنوان داروی پیش بیهوشی در کبوتر، آسیب شناسی درمانگاهی دامپزشکی (دامپزشکی تبریز)، ۳۱۷-۳۲۶.
12. AbdRabou MA, Alrashdi BM, Alruwaili HK, Elmazoudy RH, Alwaili MA, Othman SI, Alghamdi FA, Fahmy GH. Exploration of Maternal and Fetal Toxicity Risks for Metronidazole-Related Teratogenicity and Hepatotoxicity through an Assessment in Albino Rats. *Toxics*. 2023 Mar 25;11(4):303. doi: 10.3390/toxics11040303. PMID: 37112529; PMCID: PMC10141390.
13. Adiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe RV. The epidemiology of Appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 910.
14. Ajiji P., Uzunali A., Ripoché E., Vittaz E., Vial T., Maison P. Investigating the efficacy and safety of metronidazole during pregnancy; A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* X. 2021;11:100128.
15. Ambrose PG, Bhavnani SM, Rubino CM, Louie A, Gumbo T, Forrest A, Drusano GL. Pharmacokinetics-pharmacodynamics of antimicrobial therapy: it's not just for mice anymore. *Clin Infect Dis*. 2007 Jan 01;44(1):79-86.

16. Andersson RE, Meta analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis, *Br J surg* 2004; 91: 28-37.
17. Annaheim D, Vogler BR, Sigrist B, Vögtlin A, Hüsey D, Breitler C, Hartnack S, Grund C, King J, Wolfrum N, Albini S. Screening of Healthy Feral Pigeons (*Columba livia domestica*) in the City of Zurich Reveals Continuous Circulation of Pigeon Paramyxovirus-1 and a Serious Threat of Transmission to Domestic Poultry. *Microorganisms*. 2022 Aug 17;10(8):1656. doi: 10.3390/microorganisms10081656. PMID: 36014074; PMCID: PMC9412584.
18. Armet AM, Deehan EC, O'Sullivan AF, Mota JF, Field CJ, Prado CM, et al.. Rethinking healthy eating in light of the gut microbiome. *Cell Host Microbe* 2022; 30(6): 764–85.
19. Boronat A, Rodriguez-Morato J, Serreli G, Fito M, Tyndale RF, Deiana M, et al.. Contribution of biotransformations carried out by the microbiota, drug-metabolizing enzymes, and transport proteins to the biological activities of phytochemicals found in the diet. *Adv Nutr* 2021; 12(6): 2172–89
20. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, Fish DN, Napolitano LM, Sawyer RG, Slain D, Steinberg JP, Weinstein RA., American Society of Health-System Pharmacists. Infectious Disease Society of America. Surgical Infection Society. Society for Healthcare Epidemiology of America. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm*. 2013 Feb 01;70(3):195-283.
21. Brauner A, Fridman O, Gefen O, Balaban NQ. Distinguishing between resistance, tolerance and persistence to antibiotic treatment. *Nat Rev Microbiol*. 2016 Apr;14(5):320-30.
22. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, and Peter Walter (2002). "Leukocyte functions and percentage breakdown". *Molecular Biology of the Cell* (4th ed.). New York: Garland Science. ISBN 0-8153-4072-9.
23. Chong C.Y.L., Orr D., Plank L.D., Vatanen T., O'Sullivan J.M., Murphy R. Randomised Double-Blind Placebo-Controlled Trial of Inulin with Metronidazole in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) *Nutrients*. 2020;12:937.
24. Christensen JJ, Arnesen EK, Andersen R, Eneroth H, Erkkola M, Hoyer A, et al.. The Nordic Nutrition Recommendations 2022 – principles and methodologies. *Food Nutr Res* 2020; 64: 4402. doi: 10.29219/fnr.v64.4402
25. Daniels, V. G. , Wheeler, P. R. , & Burkitt, H.G. (1979). *Functional histology: A text and colour atlas*. Edinburgh: Churchill Livingstone. ISBN 0-443-01657-7.
26. D'iakova AM, Stefani NV, Andreev VG, Pavlov VV. Funktsiia pochek pri radiosensibilizatsii metronidazolom [Kidney function during radiosensitization with metronidazole]. *Med Radiol (Mosk)*. 1984 Aug;29(8):16-20. Russian. PMID: 6472068.
27. Eguchi A., Mizukami S., Nakamura M., Masuda S., Murayama H., Kawashima M., Inohana M., Nagahara R., Kobayashi M., Yamashita R., et al. Metronidazole enhances steatosis-related early-stage hepatocarcinogenesis in high fat diet-fed rats through DNA double-strand breaks and modulation of autophagy. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int*. 2022;29:779–789.
28. Fridkin S, Baggs J, Fagan R, Magill S, Pollack LA, Malpiedi P, Slayton R, Khader K, Rubin MA, Jones M, Samore MH, Dumyati G, Dodds-Ashley E, Meek J, Yousey-Hindes K, Jernigan J, Shehab N, Herrera R, McDonald CL, Schneider A, Srinivasan A., Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Vital signs: improving antibiotic use among hospitalized patients. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2014 Mar 07;63(9):194-200.
29. Garcia-Martinez R, Noiret L, Sen S, Mookerjee R, Jalan R. Albumin infusion improves renal blood flow autoregulation in patients with acute decompensation of cirrhosis and acute kidney injury. *Liver Int*. 2015 Feb;35(2):335-43.
30. Garcia-Martinez R, Caraceni P, Bernardi M, Gines P, Arroyo V, Jalan R. Albumin: pathophysiologic basis of its role in the treatment of cirrhosis and its complications. *Hepatology*. 2013 Nov;58(5):1836-46. [
31. Goodman D.A; Goodman C.B; MONK J.S. Use of the newtrophil: lymphocyte ratio in the diagnosis of appendicitis: *Am surg*. 1995, 257-259.
32. Gosselin R, Hawes E, Moll S, Adcock D. Performance of various laboratory assays in the measurement of dabigatran in patients receiving therapeutic doses: a prospective study based on peak and trough plasma levels. *Am J Clin Pathol*. 2014 Feb;141(2):262-7.

33. Hall MP, Band PA, Meislin RJ, Jazrawi LM, Cardone DA. Platelet-rich plasma: current concepts and application in sports medicine. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009 Oct;17(10):602-8.
34. Handin, Robert I.; Samuel E. Lux; Thomas P. Stossel (2003). *Blood: Principles and Practice of Hematology* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. p. 471. ISBN 978-0-7817-1993-3. Retrieved 2013-06-18.
35. Hashemnia M, Javedani M, Nikoosafat Z, Abdoli Jamoor S. Study of Hematological, Biochemical and Histopathological Changes Due to Long-Term Administration of Ketamine in Rat. *JRUMS* 2018; 17 (7) :639-656.
36. Hernández Ceruelos A, Romero-Quezada LC, Ruvalcaba Ledezma JC, López Contreras L. Therapeutic uses of metronidazole and its side effects: an update. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2019 Jan;23(1):397-401.
37. Huang Y, Liu X, Xu X, Liu J. Intra-articular injections of platelet-rich plasma, hyaluronic acid or corticosteroids for knee osteoarthritis : A prospective randomized controlled study. *Orthopade*. 2019 Mar;48(3):239-247.
38. Jafarinia B, Delpisheh A, Soleimany A, Sayehmiri K. The effect of Metronidazole on reducing blood lipids: a systematic review and meta-analysis. *Tehran Univ Med J* 2016; 74 (1) :58-62.
39. Khalil WK, Mahmoud MA, Zahran MM, Mahrous KF. A sub-acute study of metronidazole toxicity assessed in Egyptian Tilapia zillii. *J Appl Toxicol*. 2007 Jul-Aug;27(4):380-90. doi: 10.1002/jat.1217. PMID: 17265432.
40. Ko YY, Jeong YH, Lim DY. Influence of Ketamine on Catecholamine Secretion in the Perfused Rat Adrenal Medulla. *Korean J Physiol Pharmacol* 2008; 12 (3): 101-9.
41. Kubota T, Anzawa N, Hirota K, Yoshida H, Kushikata T, Matsuki A. Effects of ketamine and pentobarbital on noradrenaline release from the medial prefrontal cortex in rats. *Can J Anaesth* 1999; 46 (4): 388-92.
42. Löfmark S, Edlund C, Nord CE. Metronidazole is still the drug of choice for treatment of anaerobic infections. *Clin Infect Dis*. 2010 Jan 01;50 Suppl 1:S16-23.
43. Loomans JJ, Lock J, Peters M, Leebeek FW, Cnossen MH, Fijnvandraat K. [Haemophilia]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2014;158:A7357.
44. Lynch TJ. Choosing optimal antimicrobial therapies. *Med Clin North Am*. 2012 Nov;96(6):1079-94.
45. Mahajan A., Taliun D., Thurner M., Robertson N.R., Torres J.M., Rayner N.W., Payne A.J., Steinthorsdottir V., Scott R.A., Grarup N., et al. Fine-mapping type 2 diabetes loci to single-variant resolution using high-density imputation and islet-specific epigenome maps. *Nat. Genet*. 2018;50:1505–1513. doi: 10.1038/s41588-018-0241-6.
46. Mathew J, Sankar P, Varacallo M. Physiology, Blood Plasma. [Updated 2023 Apr 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531504/>
47. Mazuski JE, Tessier JM, May AK, Sawyer RG, Nadler EP, Rosengart MR, Chang PK, O'Neill PJ, Mollen KP, Huston JM, Diaz JJ, Prince JM. The Surgical Infection Society Revised Guidelines on the Management of Intra-Abdominal Infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017 Jan;18(1):1-76.
48. McDonald LC, Gerding DN, Johnson S, Bakken JS, Carroll KC, Coffin SE, Dubberke ER, Garey KW, Gould CV, Kelly C, Loo V, Shaklee Sammons J, Sandora TJ, Wilcox MH. Clinical Practice Guidelines for Clostridium difficile Infection in Adults and Children: 2017 Update by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA). *Clin Infect Dis*. 2018 Mar 19;66(7):987-994.
49. Meng L, Mui E, Holubar MK, Deresinski SC. Comprehensive Guidance for Antibiotic Dosing in Obese Adults. *Pharmacotherapy*. 2017 Nov;37(11):1415-1431.
- ۱۷ 50. Myhrstad MCW, Wolk A. Antioxidants and phytochemicals - a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food Nutr Res*. 2023 Dec 1;67. doi: 10.29219/fnr.v67.10324. PMID: 38084155; PMCID: PMC10710867.
51. Nemeth J, Oesch G, Kuster SP. Bacteriostatic versus bactericidal antibiotics for patients with serious bacterial infections: systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother*. 2015 Feb;70(2):382-95.

52. Pankuch GA, Jacobs MR, Appelbaum PC. Susceptibilities of 428 gram-positive and -negative anaerobic bacteria to Bay y3118 compared with their susceptibilities to ciprofloxacin, clindamycin, metronidazole, piperacillin, piperacillin-tazobactam, and cefoxitin. *Antimicrob Agents Chemother*. 1993 Aug;37(8):1649-54.
53. Patel P, Wermuth HR, Calhoun C, et al. Antibiotics. [Updated 2023 May 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535443>.
54. Onufrak NJ, Forrest A, Gonzalez D. Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Principles of Anti-infective Dosing. *Clin Ther*. 2016 Sep;38(9):1930-47.
55. Pankey GA, Sabath LD. Clinical relevance of bacteriostatic versus bactericidal mechanisms of action in the treatment of Gram-positive bacterial infections. *Clin Infect Dis*. 2004 Mar 15;38(6):864-70.
56. Salerno F, Navickis RJ, Wilkes MM. Albumin infusion improves outcomes of patients with spontaneous bacterial peritonitis: a meta-analysis of randomized trials. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2013 Feb;11(2):123-30.e1.
57. Sarmadian H, Zarinfar N, Fani A, Mousavi F M, Didgar F, Khaki M, et al . Effect of metronidazole on amount of blood's lipids of hyperlipidemia people. *J Arak Uni Med Sci* 2008; 11 (3) :63-69.
58. Sarmast shoshtari MH, Askarpour SH, Alamshah M, Elahi A. Diagnostic value of Quantitative crp measurement in patient with acute Appendicitis, *Pak J Med Sci* July-September 2006; 22: 300-303.
59. Shehab N, Patel PR, Srinivasan A, Budnitz DS. Emergency department visits for antibiotic-associated adverse events. *Clin Infect Dis*. 2008 Sep 15;47(6):735-43.
60. Singla RK, Dubey AK, Garg A, Sharma RK, Fiorino M, Ameen SM, et al.. Natural polyphenols: chemical classification, definition of classes, subcategories, and structures. *J AOAC Int* 2019; 102(5): 1397–400.
61. Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Dellinger EP, Goldstein EJ, Gorbach SL, Hirschmann JV, Kaplan SL, Montoya JG, Wade JC. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections: 2014 update by the infectious diseases society of America. *Clin Infect Dis*. 2014 Jul 15;59(2):147-59.
62. Sun H., Saeedi P., Karuranga S., Pinkepank M., Ogurtsova K., Duncan B.B., Stein C., Basit A., Chan J.C.N., Mbanya J.C., et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2022;183:109119. doi: 10.1016/j.diabres.2021.109119.
63. Sy SK, Zhuang L, Derendorf H. Pharmacokinetics and pharmacodynamics in antibiotic dose optimization. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2016;12(1):93-114.
64. Tamma PD, Avdic E, Li DX, Dzintars K, Cosgrove SE. Association of Adverse Events With Antibiotic Use in Hospitalized Patients. *JAMA Intern Med*. 2017 Sep 01;177(9):1308-1315.
65. van Duijkeren E, Schink AK, Roberts MC, Wang Y, Schwarz S. Mechanisms of Bacterial Resistance to Antimicrobial Agents. *Microbiol Spectr*. 2018 Jan;6(1): 1-1.
66. van Schalkwyk J, Yudin MH., INFECTIOUS DISEASE COMMITTEE. Vulvovaginitis: screening for and management of trichomoniasis, vulvovaginal candidiasis, and bacterial vaginosis. *J Obstet Gynaecol Can*. 2015 Mar;37(3):266-274.
67. Varacallo M, Chakravarty R, Denehy K, Star A. Joint perception and patient perceived satisfaction after total hip and knee arthroplasty in the American population. *J Orthop*. 2018 Jun;15(2):495-499.
68. Varacallo MA, Herzog L, Toossi N, Johanson NA. Ten-Year Trends and Independent Risk Factors for Unplanned Readmission Following Elective Total Joint Arthroplasty at a Large Urban Academic Hospital. *J Arthroplasty*. 2017 Jun;32(6):1739-1746.
69. Varacallo M, Luo TD, Johanson NA. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Aug 4, 2023. Total Knee Arthroplasty Techniques. 1: 1-1.
70. Vujkovic M., Keaton J.M., Lynch J.A., Miller D.R., Zhou J., Tcheandjieu C., Huffman J.E., Assimes T.L., Lorenz K., Zhu X., et al. Discovery of 318 new risk loci for type 2 diabetes and related vascular outcomes among 1.4 million participants in a multi-ancestry meta-analysis. *Nat. Genet*. 2020;52:680–691. doi: 10.1038/s41588-020-0637-y.

71. Yuan S, Xu F, Li X, Chen J, Zheng J, Mantzoros CS, Larsson SC. Plasma proteins and onset of type 2 diabetes and diabetic complications: Proteome-wide Mendelian randomization and colocalization analyses. *Cell Rep Med.* 2023 Sep 19;4(9):101174. doi: 10.1016/j.xcrm.2023.101174. Epub 2023 Aug 30. PMID: 37652020; PMCID: PMC10518626.
72. Weir CB, Le JK. Metronidazole. [Updated 2023 Jun 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539728/>
73. Williams CS, Woodcock KR. Do ethanol and metronidazole interact to produce a disulfiram-like reaction? *Ann Pharmacother.* 2000 Feb;34(2):255-
74. Zemanova N., Lněničková K., Vavrečková M., Anzenbacherova E., Anzenbacher P., Zapletalova I., Hermanova P., Hudcovic T., Kozakova H., Jourova L. Gut microbiome affects the metabolism of metronidazole in mice through regulation of hepatic cytochromes P450 expression. *PLoS ONE.* 2021;16:e0259643.
75. Zheng J., Haberland V., Baird D., Walker V., Haycock P.C., Hurler M.R., Gutteridge A., Erola P., Liu Y., Luo S., et al. Phenome-wide Mendelian randomization mapping the influence of the plasma proteome on complex diseases. *Nat. Genet.* 2020;52:1122–1131.
76. Zheng Y., Ley S.H., Hu F.B. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2018;14:88–98. doi: 10.1038/nrendo.2017.151

Investigating the effects of oral administration of metronidazole on the biochemical factors of pigeon blood

Masoud Soltani Alvar^{1*}, Mohammad Reza Soroush², Mohammad Hossein NaserBakht²,
Hamid Reza Shabani²

1 - Department of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine, Shushtar Branch,
Islamic Azad University, Shushtar, Iran

2- Doctor of Veterinary Medicine Student, Faculty of Veterinary Medicine, Shushtar Azad University, Shushtar,
Iran

*Corresponding author: Soltanialvar@gmail.com

Abstract

Metronidazole is one of the common antibiotics in the treatment of pigeons. However, unprincipled use of this drug causes lesions in pigeons. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effects of oral administration of metronidazole on the biochemical factors of pigeon blood. For this purpose, 30 pieces of adult pigeons (regardless of gender) were purchased from domestic bird stores located in Shushtar city. The pigeons were divided into three groups, including the control group (without receiving metronidazole), the group receiving 25 mg per gram of metronidazole drug body weight, and the group receiving 50 mg per gram of metronidazole drug body weight. Then blood samples were taken to measure oxidative stress indices (malondialdehyde, superoxide dismutase and catalase), liver enzymes (AST, ALT and ALP), and kidney indices (uric acid, creatinine and BUN). Then, to further evaluate the side effects of metronidazole, kidney and liver samples were taken. Finally, the obtained data were statistically analyzed. The results obtained in the present study indicated that oral administration of metronidazole in pigeons caused a significant increase in the levels of malondialdehyde, catalase and superoxide dismutase enzymes ($P<0.05$). Metronidazole drug dose-dependently (dose of 50 mg per kg of body weight) caused a significant increase in AST and ALT ($P<0.05$). However, changes in AST and ALT enzymes in the group receiving a dose of 25 mg per kilogram of body weight were not significantly different from the control group ($P<0.05$). Metronidazole drug dose-dependently (dose of 50 mg per kg of body weight) caused a significant increase in uric acid, BUN and creatinine levels ($P<0.05$). However, the changes in uric acid and creatinine levels in the group receiving a dose of 25 mg per kilogram of body weight were not significantly different from the control group ($P<0.05$). Histopathological examination revealed that metronidazole dose-dependently (dose of 50 mg per kilogram of body weight) causes necrosis, hyperemia and enlargement of the hepatic artery as well as renal glomerulonephritis. According to the results of this study, it was found that a dose of 50 mg of metronidazole causes several side effects in pigeons and low doses such as 25 mg should be used to benefit from the medicinal properties of metronidazole. However, in order to determine all the advantages and disadvantages of metronidazole, it is necessary to conduct more studies.

Keywords: Antibiotic, Metronidazole, Pigeon

دو فصلنامه هیستوبیولوژی دامپزشکی

دوره دهم شماره ۲ پاییز و زمستان ۱۴۰۱

بررسی شیوع انگل های داخلی و خارجی پرندگان شکاری در استان تهران

مهسا حاتمی^۱، سهراب رسولی^{۲*}، مهدی رضایی^۳

- ۱- گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران
 ۲- گروه علوم پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران
 ۳- گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

* نویسنده مسئول: Sohrab_rasoli86@yahoo.com

چکیده

در این مطالعه، شیوع انگل های داخلی و خارجی در پرندگان شکاری استان تهران مورد بررسی قرار گرفت. ۶۰ پرنده از جمله سارگپه (*Buteo rufinus*)، لیل (*Asio otus*)، شاه بوف (*Bubo bubo*)، کرکس مصری (*Neophron percnopterus*)، سنقرتالایی (*Circus aeruginosus*)، شاهین (*Falco peregrinus*)، عقاب طلایی (*Aquila chrysaetos*)، عقاب استپی (*Aquila nipalensis*) و دلیجه (*Falco tinnunculus*) نمونه برداری شدند. نمونه ها از پوست و مدفوع پرندگان جمع آوری و با استفاده از روش شناورسازی با محلول شیتتر تحلیل شدند. نتایج نشان داد که درسارگپه ها تعداد زیادی تخم *Heterakis* spp. (۸۵ تخم) و چند تخم *Capillaria* spp. (۲ تخم) شناسایی شد که نشان دهنده میزان بالای آلودگی به انگل های گوارشی در این پرندگان است. این وضعیت ممکن است به دلیل نوع تغذیه و زیستگاه های خاص این پرندگان باشد. همچنین، وجود *Dermanyssus gallinae*، مایت قرمز، در این پرندگان خطرات جدی برای سلامت آنها ایجاد می کند و می تواند منجر به استرس، مشکلات تولید مثل و حتی مرگ شود. در لیل ها، یک تخم از هر یک از انگل های *Heterakis* spp. و *Capillaria* spp. شناسایی شد که نشان دهنده وجود آلودگی های گوارشی، هرچند با شدت کمتر نسبت به پرندگان بزرگ تر است. ساختارهای ناشناخته در نمونه های شاه بوف ها، کرکس های مصری، سنقرتالایی ها و شاهین ها مشاهده شد که ممکن است به دلیل مراحل خاص چرخه زندگی انگل ها یا وجود انگل های ناشناخته باشد. در عقاب های طلایی و استپی، ۱۰ تخم *Capillaria* spp. و ۹ تخم *Heterakis* spp. شناسایی شد، که نشان دهنده بار پارازیتی قابل توجه در این پرندگان است. در دلیجه ها، ۱۴ تخم *Capillaria* spp.، یک تخم *Heterakis* spp. و انگل خارجی *Goniocotes gallinae* شناسایی شد که نشان دهنده تأثیر انگل ها بر این پرندگان کوچک تر است *Goniocotes gallinae*، مایت پر، می تواند باعث خارش و آسیب به پوشش پرها شده و به کاهش سلامت کلی و توان پروازی پرندگان منجر شود. این مطالعه اهمیت مدیریت مؤثر انگل ها را در حفظ و بازپروری پرندگان شکاری تأکید می کند.

کلمات کلیدی: انگل، پرندگان شکاری، هتراکیس، کپیلاریا، گونیکوتس گالینه، درمانیسوس گالینه

مقدمه

شیوع انگل های داخلی و خارجی در پرندگان شکاری یکی از موضوعات مهم در انگل شناسی دامپزشکی است که به دلیل تأثیرات بهداشتی و زیست محیطی آنها بر اکوسیستم های طبیعی و سلامت گونه های مختلف، مورد توجه قرار گرفته است. پرندگان شکاری، به عنوان شکارچیان رده بالا در زنجیره غذایی، در معرض انواع مختلف انگل ها هستند که می توانند بر سلامت آنها تأثیرات قابل توجهی داشته باشند. در این تحقیق، به بررسی شیوع انگل های داخلی و خارجی در ۶۰ پرنده شکاری از استان تهران پرداخته شده است.

نمونه برداری از پوست و مدفوع پرندگان و تحلیل آنها با استفاده از روش شناورسازی با محلول شیتتر، به شناسایی انگل های مختلف داخلی و خارجی کمک کرده است. نتایج این تحقیق نشان دهنده وجود مقادیر بالای تخم های *Heterakis spp.* و *Capillaria spp.* در مدفوع سارگپه ها (*Buteo rufinus*) است، که نشان دهنده مواجهه شدید این پرندگان با انگل های گوارشی می باشد. این میزان بالای آلودگی به *Heterakis spp.* می تواند ناشی از تغذیه و زیستگاه های خاص این پرندگان باشد. همچنین، وجود *Dermanyssus gallinae*، مایت قرمز، در این پرندگان خطرات بهداشتی جدی مانند استرس و کاهش توان تولید مثل را به همراه دارد.

یافته های تحقیق همچنین نشان می دهد که در لیل ها (*Asio otus*)، شاه بوف ها (*Bubo bubo*)، کرکس های مصری (*Neophron percnopterus*)، سنقرتالابی ها (*Circus aeruginosus*) و شاهین ها (*Falco peregrinus*)، ساختارهای ناشناخته ای شناسایی شد که ممکن است به دلیل مراحل خاص چرخه زندگی انگل ها یا وجود انگل های جدید باشد. در عقاب های طلایی (*Aquila chrysaetos*) و استپی (*Aquila nipalensis*)، بار پارازیتی قابل توجهی مشاهده شد. همچنین، در دلیجه ها (*Falco tinnunculus*)، میزان بالایی از تخم های *Capillaria spp.* و انگل خارجی *Goniocotes gallinae* شناسایی شد که تأثیرات منفی جدی بر سلامت پرندگان کوچک تر دارد.

مواد و روش ها

انتخاب نمونه ها

در این تحقیق، بررسی شیوع انگل های داخلی و خارجی در پرندگان شکاری استان تهران بر روی ۶۰ پرنده از گونه های مختلف شامل سارگپه (*Buteo rufinus*)، لیل (*Asio otus*)، شاه بوف (*Bubo bubo*)، کرکس مصری (*Neophron percnopterus*)، سنقرتالابی (*Circus aeruginosus*)، شاهین (*Falco peregrinus*)، عقاب طلایی (*Aquila chrysaetos*)، عقاب استپی (*Aquila nipalensis*) و دلیجه (*Falco tinnunculus*) انجام شد. برای نمونه برداری از این پرندگان، به منظور جمع آوری نمونه های مدفوع و پوست، ابتدا

تجزیه و تحلیل

پس از شناسایی انگل‌ها، نتایج به متخصصین دامپزشکی ارائه شد تا درمان‌های لازم برای پرندگان مشخص گردد. روش شناورسازی با محلول شیتز به دلیل سادگی و دقت در تشخیص انگل‌های گوارشی در پرندگان به عنوان یک روش استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. (Campbell 2015)

روش انجام آزمون آماری (تجزیه و تحلیل اطلاعات)

تحلیل آماری داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۷ انجام شد. یافته‌های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه، شامل شاخص‌هایی از قبیل میانگین، انحراف معیار، فراوانی مطلق و نسبی محاسبه و گزارش گردید.

برای بررسی وابستگی بین گونه پرندگان وحشی با فراوانی آلودگی به انگل‌های داخلی از آزمون مجذور کای (Chi-Square) و آزمون دقیق فیشر (Fisher's Exact Test) و در صورت وجود تفاوت معنی‌دار، جهت بررسی اختلاف بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده گردید.

لازم به ذکر است در تمامی مراحل تجزیه و تحلیل، خطای مجاز برای رد فرض صفر (H_0)، ۵ درصد در نظر گرفته شد. همچنین رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل ۲۰۱۶ صورت گرفت.

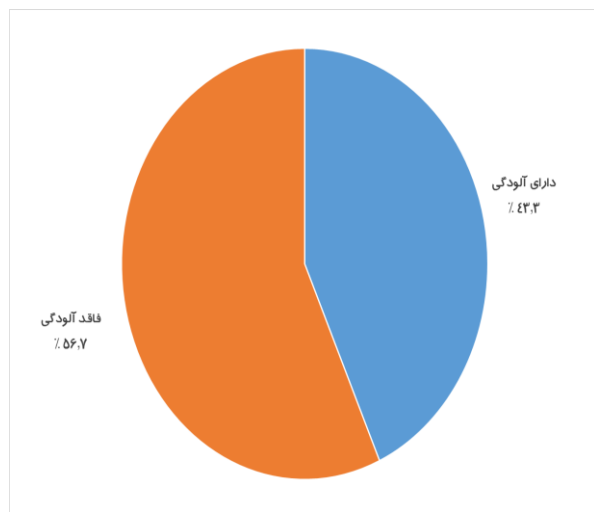
پرندگان به صورت استاندارد مقید شدند و سپس بررسی‌های دقیق بر روی سطوح پرها، پوست، اطراف دم و بال‌ها انجام شد. هر پرنده با استفاده از اسپری اکسی‌تتراسایکلین یا حلقه پا علامت‌گذاری شد تا از دیگر پرندگان قابل تشخیص باشد. نمونه‌برداری از مدفوع با استفاده از سوابانجام و نمونه‌ها در ظروف تمیز و لیبیل‌دار جمع‌آوری شدند.

روش شناورسازی

نمونه‌های جمع‌آوری شده به سرعت به آزمایشگاه منتقل شدند و در آزمایشگاه با استفاده از روش شناورسازی با محلول شیتز مورد بررسی قرار گرفتند. برای آماده‌سازی محلول شیتز، ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر، ۳۵۰ گرم شکر و ۵ گرم فنل برای ایجاد خاصیت ضدقارچی با هم ترکیب شدند. این محلول دارای چگالی حدود ۱.۲۷ گرم بر میلی‌لیتر است که برای شناورسازی تخم‌ها و کیست‌های انگل‌های گوارشی مناسب می‌باشد. (Zajac and Conboy 2012)

برای هر نمونه، دو تا ده واحد محلول شیتز به نمونه مدفوع اضافه شده و مخلوط به خوبی هم زده شد. مخلوط تهیه شده به آرامی در لوله‌های آزمایش ریخته شد و با استفاده از لامل، شناورسازی انجام شد. نمونه‌ها برای مدت دو تا بیست و چهار ساعت نگهداری شدند تا انگل‌ها به سطح بیابند. پس از آن، نمونه‌ها زیر میکروسکوپ با عدسی‌های ۴۰ و ۱۰۰ بررسی شدند تا انگل‌ها شناسایی شوند.

بر اساس نتایج شناورسازی نمونه‌های مدفوع پرندگان شکاری، فراوانی آلودگی به انگل‌های داخلی در پرندگان شکاری مورد مطالعه استان تهران ۲۶ مورد (۴۳/۳ درصد) (فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ ۵۵/۸-۳۰/۱۸ درصد) مشاهده و گزارش گردید. (نمودار ۱)



نمودار ۱- فراوانی نسبی آلودگی به انگل‌های داخلی در پرندگان شکاری مورد مطالعه استان تهران

فراوانی آلودگی به انگل‌های داخلی در پرندگان شکاری مورد مطالعه به تفکیک گونه پرنده

فراوانی مطلق و نسبی آلودگی به انگل‌های داخلی در پرندگان شکاری به تفکیک گونه پرنده در طول در جدول شماره ۴-۲ ارائه شده است.

در تحقیق حاضر که طی سال ۱۴۰۳ انجام گرفت، مجموعاً تعداد ۶۰ عدد پرنده شکاری استان تهران با گونه‌های مختلف از نظر آلودگی به انگل‌های داخلی و خارجی مورد بررسی قرار گرفتند.

فراوانی مطلق و نسبی گونه پرندگان شکاری مورد مطالعه

نتایج حاکی است که در پرندگان شکاری مورد مطالعه ۱۴ عدد (۲۳/۳ درصد) سارگپه، ۲ عدد (۳/۳ درصد) لیل، ۶ عدد (۱۰/۰ درصد) شاه بوف، ۴ عدد (۶/۷ درصد) کرکس مصری، ۲ عدد (۳/۳ درصد) سنقر تالابی، ۶ عدد (۱۰/۰ درصد) شاهین، ۸ عدد (۱۳/۳ درصد) عقاب طلایی، ۱۴ عدد (۲۳/۳ درصد) عقاب استپی و ۴ عدد (۶/۷ درصد) دلیجه بودند.

(جدول ۱)

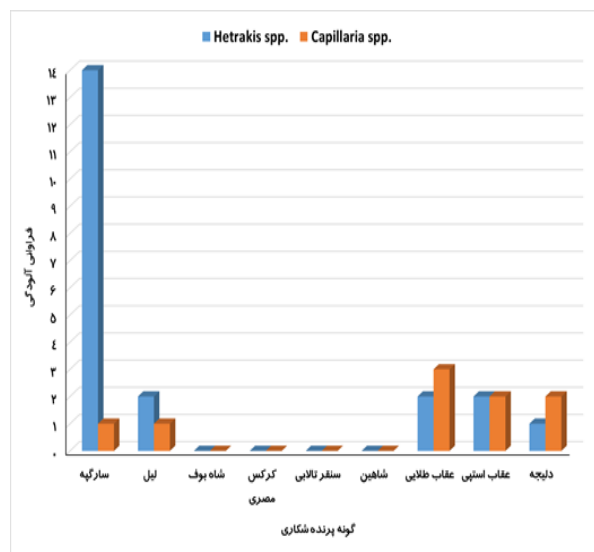
گونه	فراوانی	
	نسبی (درصد)	مطلق
سارگپه	۲۳/۳	۱۴
لیل	۳/۳	۲
شاه بوف	۱۰/۰	۶
کرکس مصری	۶/۷	۴
سنقر تالابی	۳/۳	۲
شاهین	۱۰/۰	۶
عقاب طلایی	۱۳/۳	۸
عقاب استپی	۲۳/۳	۱۴
دلیجه	۶/۷	۴

جدول ۱: فراوانی مطلق و نسبی گونه پرندگان شکاری مورد مطالعه

فراوانی آلودگی به انگل‌های داخلی در پرندگان شکاری

مورد مطالعه

استفاده از کلیدهای تشخیص انگل شناسی، شناسایی شدند (نمودار شماره ۲).



نمودار ۲- فراوانی مطلق آلودگی به گونه‌های انگل داخلی در پرندگان شکاری استان تهران

شاخص‌های توصیفی تعداد تخم انگل های داخلی در

هر گرم مدفوع در پرندگان شکاری آلوده

در کل از مدفوع ۲۶ عدد پرند شکاری آلوده به انگل داخلی، تعداد ۱۳۳ تخم انگل داخلی جداسازی و شناسایی گردید که به ترتیب غالبیت آلودگی به تخم *Hetrakis spp.*، ۱۰۶ عدد و *Capillaria spp.*، ۲۷ عدد بوده است. بیشترین میزان تخم انگل های داخلی جداسازی شده از پرندگان شکاری به تعداد ۱۶ عدد مربوط به تخم *Hetrakis spp.* در یک عدد پرند شکاری سارگپه بوده است.

شاخص‌های توصیفی تعداد تخم انگل های داخلی جداسازی شده در پرندگان شکاری مبتلا به هر کدام از گونه‌های انگل

گونه پرند شکاری	تعداد نمونه	آلودگی به انگل داخلی	
		فراوانی مطلق	فراوانی نسبی (درصد)
سارگپه	۱۴	۱۴	۱۰۰/۰
لیل	۲	۲	۱۰۰/۰
شاه بوف	۶	۰	۰/۰
کرکس مصری	۴	۰	۰/۰
سنقر تالابی	۲	۰	۰/۰
شاهین	۶	۰	۰/۰
عقاب طلایی	۸	۴	۵۰/۰
عقاب استپی	۱۴	۳	۲۱/۴
دلچجه	۴	۳	۷۵/۰

جدول ۲- فراوانی مطلق و نسبی آلودگی به انگل‌های داخلی در پرندگان شکاری استان تهران به تفکیک گونه پرند

بیشترین فراوانی آلودگی به انگل‌های داخلی در گونه

های سارگپه و لیل (۱۰۰ درصد) تشخیص داده شد و در نمونه مدفوع گونه های شاه بوف، کرکس مصری، سنقر تالابی و شاهین موردی از آلودگی به تخم کرم های انگلی مشاهده نشد.

فراوانی آلودگی به گونه‌های انگل های داخلی در

پرندگان شکاری آلوده مورد مطالعه

در کل از ۲۶ عدد پرند شکاری آلوده به انگل داخلی، تعداد ۲۲ عدد پرند شکاری (۸۴/۶ درصد) تنها به یک گونه انگل داخلی آلوده بوده و در ۴ عدد پرند شکاری (۱۵/۴ درصد) آلودگی توأم به دو گونه انگل داخلی و در مجموع ۳۰ مورد آلودگی به گونه های مختلف انگلی مشاهده گردید. در پرندگان شکاری آلوده به انگل‌های داخلی، آلودگی به *Hetrakis spp.* در ۲۱ نمونه مدفوع (۷۰/۰ درصد) و *Capillaria spp.* در ۹ نمونه مدفوع (۳۰/۰ درصد) با

P- Value	درجه آزاد ی	مقدار شاخص کای دو	انگل داخلی		گونه پرنده شکار ی
			منفی تعداد (درصد)	مثبت تعداد (درصد)	
۰/۰۰۱	۸	۳/۲۰۲ ۹	۰ (۰/۰٪)	^b ۱۰۰/۰٪ (۱۴)	سارگپه
			۰ (۰/۰٪)	^b ۱۰۰/۰٪ (۲)	لیل
			٪ ۱۰۰/۰	^a (۰/۰٪) (۰)	شاه بوف
			٪ ۱۰۰/۰	^a (۰/۰٪) (۰)	کرکس مصری
			٪ ۱۰۰/۰	^a (۰/۰٪) (۲)	سنقر تالابی
			٪ ۱۰۰/۰	^a (۰/۰٪) (۰)	شاهین
			(٪ ۵۰/۰)	^{ab} (٪ ۵۰/۰) (۴)	عقاب طلایی
			(٪ ۷۸/۶)	^a (٪ ۲۱/۴) (۳)	عقاب استپی
			(٪ ۲۵/۰)	^b (٪ ۷۵/۰) (۳)	دلیجه

جدول ۴- بررسی ارتباط فراوانی شیوع انگل‌های داخلی و سن پرندگان شکاری استان تهران
*حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف در سطح $p < 0.05$ می‌باشد.

داده‌های خروجی آزمون مجذور کای و آزمون دقیق فیشر نشان داد، شیوع انگل‌های داخلی در پرندگان شکاری سارگپه، لیل و دلیجه به طور معنی‌داری بیشتر از گونه‌های شاه بوف، کرکس مصری، سنقر تالابی، شاهین و عقاب استپی بوده است. ($X^2(8)=39.202$, $P=0.001 < 0.05$)

فراوانی آلودگی به انگل‌های خارجی در پرندگان شکاری مورد مطالعه

داخلی شامل میانگین، انحراف معیار، خطای استاندارد، حداقل، حداکثر و تعداد در جدول شماره ۳ ارائه گردیده است.

تعداد	حداکثر	حداقل	خطای استاندارد	انحراف معیار	میانگین	گونه انگل داخلی
۱۰۶	۱۶	۱	۱/۱۰۱	۴/۶۵	۵/۰۵	<i>Hetrakis spp.</i>
۲۷	۱۰	۱	۰/۹۴	۲/۸۳	۳/۰۰	<i>Capillaria spp.</i>
۱۳۳	۱۶	۱	۰/۷۷	۴/۲۴	۴/۴۳	کل

جدول ۳- شاخص‌های توصیفی تعداد تخم انگل داخلی جدا سازی شده در پرندگان شکاری مبتلا

بررسی رابطه فراوانی آلودگی به انگل‌های داخلی با گونه پرندگان شکاری مورد مطالعه

طبق جدول شماره ۴ نتایج نشان داد فراوانی آلودگی به انگل‌های داخلی در پرندگان شکاری مورد مطالعه در سارگپه (۱۰۰٪/۱۴)، لیل (۱۰۰٪/۲)، عقاب طلایی (۵۰٪/۴)، عقاب استپی (۲۱٪/۳) و در دلیجه (۷۵٪/۳) بوده است. لیکن در نمونه مدفوع گونه‌های شاه بوف، کرکس مصری، سنقر تالابی و شاهین آلودگی به تخم کرم‌های انگلی تشخیص داده نشد.

یک نمونه از انگل خارجی **Dermanyssus gallinae** (مایت قرمز پرنده) در این پرندگان، نمایانگر مخاطراتی جدی برای سلامت پرندگان است، به ویژه در محیط‌های بسته که می‌تواند منجر به استرس شدید، کاهش تولید مثل و حتی مرگ شود.

۲. لیل: (*Asio otus*) در دو فرد از این گونه، یک تخم

از هر یک از انگل‌های *Heterakis spp.* و *Capillaria spp.* شناسایی شد. این یافته‌ها نشان‌دهنده آلودگی‌های گوارشی در پرندگان کوچک‌تر است، هر چند با شدت کمتر نسبت به پرندگان بزرگ‌تر. تفاوت در میزان آلودگی ممکن است به دلیل تفاوت‌های رژیم غذایی، زیستگاه یا رفتارهای تغذیه‌ای این گونه‌ها باشد.

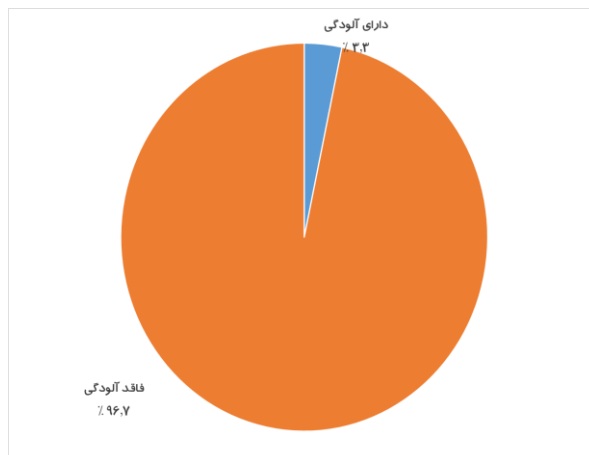
۳. شاه بوف‌ها (*Bubo bubo*)، کرکس مصری

(*Neophron percnopterus*)، سنقرتالایی (*Circus aeruginosus*) و شاهین (*Falco peregrinus*) در نمونه‌های مدفوع و پوستی این پرندگان، ساختارهای غیرقابل‌شناسایی مشاهده شد. این ساختارها ممکن است ناشی از مراحل خاص چرخه زندگی انگل‌ها یا حضور انگل‌های جدید و ناشناخته باشد که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

۴. عقاب طلایی (*Aquila chrysaetos*) و عقاب

استپی (*Aquila nipalensis*): در بررسی ۲۲ فرد از این گونه‌ها، ۱۰ تخم *Capillaria spp.* و ۹ تخم *Heterakis spp.* شناسایی شد. این میزان آلودگی نشان‌دهنده بار

در مطالعه حاضر تنها در دو پرنده شکاری سارگپه و دلیجه آلودگی به انگل خارجی (۳/۳٪) مشاهده شد که در پرنده سارگپه یک عدد کنه سخت *Dermanyssus gallinae* و از دلیجه یک عدد شپش *Goniocotes gallinae* جداسازی و گزارش گردید.



نمودار ۳- فراوانی نسبی آلودگی به انگل‌های خارجی در پرندگان شکاری مورد مطالعه استان تهران

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق، شیوع انگل‌های داخلی و خارجی در ۶۰ پرنده شکاری از استان تهران بررسی شد. نتایج نشان‌دهنده تنوع و شدت بالای آلودگی‌های انگلی در این پرندگان بود:

۱. سارگپه‌ها (*Buteo rufinus*): در بررسی ۱۴ فرد

از این گونه، ۸۵ تخم انگل **Heterakis spp.** و ۲ تخم **Capillaria spp.** در مدفوع شناسایی شد. این آلودگی بالا به **Heterakis spp.** نشان‌دهنده مواجهه مکرر با انگل‌های گوارشی است که می‌تواند ناشی از رژیم غذایی و زیستگاه خاص این پرنده باشد. علاوه بر این، وجود

به روش‌های تشخیصی دقیق‌تر و تحقیق بیشتر را نمایان می‌کند.

بطور کلی، نتایج تحقیق اهمیت استفاده از روش‌های استاندارد و موثر در تشخیص انگل‌ها و مدیریت بهداشت پرندگان شکاری را تأکید می‌کند و نشان می‌دهد که باید توجه ویژه‌ای به برنامه‌های حفاظتی و بازپروری برای جلوگیری از مشکلات بهداشتی و ارتقای سلامت این پرندگان صورت گیرد.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این مطالعه که به بررسی شیوع انگل‌های داخلی و خارجی در ۶۰ پرنده شکاری در استان تهران پرداخته است، به وضوح نشان می‌دهد که این پرندگان با تنوع و شدت بالای آلودگی‌های انگلی مواجه هستند. در مجموع، تحقیق حاضر تأکید بر نکات زیر دارد:

۱. آلودگی‌های گوارشی و پوستی در پرندگان شکاری: نتایج نشان‌دهنده شیوع بالای انگل‌های گوارشی مانند *Heterakis spp.* و *Capillaria spp.* در پرندگان شکاری از جمله سارگپه‌ها و عقاب‌ها است. میزان بالای آلودگی به *Heterakis spp.* در سارگپه‌ها و حضور *Dermanyssus gallinae* در این پرندگان نشان‌دهنده تهدیدات جدی برای سلامت پرندگان است که می‌تواند به مشکلاتی چون استرس شدید، کاهش توان تولیدمثل و مرگ منجر شود. این یافته‌ها اهمیت ویژه‌ای در پیاده‌سازی

انگل‌های گوارشی حتی در پرندگان راس زنجیره غذایی است و بر اهمیت مدیریت و کنترل انگل‌ها در برنامه‌های حفاظتی و بازپروری اینگونه‌ها تأکید می‌کند.

۵. دلیجه‌ها (*Falco tinnunculus*): در ۸ فرد از این گونه، ۱۴ تخم *Capillaria spp.* یک تخم *Heterakis spp.* و یک نمونه از انگل خارجی *Goniocotes gallinae* شناسایی شد. این میزان آلودگی نشان می‌دهد که حتی پرندگان کوچک‌تر نیز به شدت تحت تأثیر انگل‌های گوارشی و خارجی هستند *Goniocotes gallinae*، که به عنوان "انگل پر" شناخته می‌شود، می‌تواند باعث خارش، استرس و آسیب به پوشش پرها شود و در صورت عدم کنترل، منجر به کاهش سلامت کلی و توان پروازی این پرندگان گردد.

یافته‌های این تحقیق نشان‌دهنده تنوع و شدت آلودگی‌های انگلی در پرندگان شکاری استان تهران هستند و بر لزوم توجه به مدیریت بهداشتی این پرندگان تأکید دارند. میزان بالای آلودگی به *Heterakis spp.** در سارگپه‌ها و حضور *Dermanyssus gallinae.** در این پرندگان، نشان‌دهنده اهمیت بررسی دقیق انگل‌ها و مدیریت مناسب به‌ویژه در محیط‌های بسته است. آلودگی‌های مشابه در لیل‌ها و دلیجه‌ها، با وجود شدت کمتر، بیانگر تهدیدات پایدار انگل‌های گوارشی در پرندگان کوچک‌تر است. وجود ساختارهای غیر قابل شناسایی در برخی از پرندگان دیگر، نیاز

- برنامه‌های کنترل بهداشت و مدیریت انگل‌ها برای پرندگان
شکاری در محیط‌های طبیعی و محصور دارند.
۲. تنوع در میزان آلودگی: بررسی‌ها نشان داده‌اند که
پرندگان کوچک‌تر مانند لیل‌ها و دلیجه‌ها نیز با آلودگی‌های
گوارشیمواجه هستند، هرچند میزان آلودگی نسبت به
پرندگان بزرگ‌تر کمتر است. این تفاوت در شدت آلودگی
می‌تواند به تفاوت‌های در رژیم غذایی، زیستگاه یا رفتارهای
تغذیه‌ای این گونه‌ها مرتبط باشد. یافته‌ها تأکید می‌کنند که
حتی گونه‌های کوچک نیز از تهدیدات ناشی از انگل‌های
گوارشی مصون نیستند.
۳. ساختارهای غیرقابل شناسایی: شناسایی ساختارهای
غیرقابل شناسایی در پرندگان همچون شاه بوف‌ها و
شاهین‌ها، نشان‌دهنده وجود انگل‌های جدید و ناشناخته است
که نیاز به تحقیقات بیشتری برای شناسایی و بررسی آن‌ها
وجود دارد. این یافته‌ها پیچیدگی‌های موجود در انگل‌شناسی
- پرندگان شکاری را نمایان می‌کند و بر لزوم توسعه و بهبود
روش‌های تشخیصی تأکید دارد.
۴. اهمیت بررسی‌های بیشتر: نتایج تحقیق حاکی از
اهمیت ادامه پژوهش‌ها برای شناسایی انگل‌های ناشناخته و
بررسی تأثیرات آن‌ها بر سلامت پرندگان شکاری است. بهبود
استراتژی‌های حفاظتی و مدیریت بیماری‌ها در این گونه‌های
ارزشمند نیازمند اطلاعات دقیق و جامع از وضعیت
آلودگی‌های انگلی است.
- بطور کلی، مطالعه حاضر نشان‌دهنده گستردگی
آلودگی‌های گوارشی و پوستی در پرندگان شکاری استان
تهران است و بر ضرورت اجرای برنامه‌های نظارتی و مدیریتی
منظم برای کنترل و پیشگیری از آلودگی‌های انگلی تأکید
می‌کند. این تحقیق می‌تواند به بهبود استراتژی‌های حفاظتی و
مدیریت بهداشت پرندگان شکاری کمک کند و اهمیت
پژوهش‌های بیشتر در این زمینه را نمایان سازد.

منابع

1. Bowman, David D. 2009. *Georgis' Parasitology for Veterinarians*. 9th ed. St. Louis: Saunders.
2. Campbell, W. C. 2015. "Parasitology Techniques for Veterinary Applications." *Journal of Veterinary Science and Medicine* 23, no. 3: 121-135. <https://doi.org/10.1016/j.jvetsci.2015.05.001>.
3. Dryden, M. W., S. M. Smith, and E. D. Rugg. 2005. *Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians*. 4th ed. St. Louis: Mosby.
4. Mader, Mary Jo. 2006. "Parasites of Raptors: A Review and Update." *Journal of Avian Medicine and Surgery* 20, no. 1: 2-20. [https://doi.org/10.1647/1082-6742\(2006\)020\[0002:PORARA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1647/1082-6742(2006)020[0002:PORARA]2.0.CO;2).
5. Nolan, Tom J., and Charles M. Hendrix. 2006. *Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Elsevier.
6. Papazahariadou, M.G., Koutinas, A.F., Rallis, T.S., Haralabidis, S.T., and Houpa, A. 2003. "Gastrointestinal Parasites of Dogs and Cats in the Thrace Region, Northern Greece." *Veterinary Parasitology* 114, no. 2: 163-167. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(03\)00164-5](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(03)00164-5).
7. Soulsby, E.J.L. 1982. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. 7th ed. London: Baillière Tindall.
8. Taylor, M.A., Coop, R.L., and Wall, R.L. 2015. *Veterinary Parasitology*. 4th ed. Oxford: Wiley-Blackwell.
9. Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., and Jennings, F.W. 1996. *Veterinary Parasitology*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science.
10. Zajac, A. M., and D. Conboy. 2012. *Veterinary Clinical Parasitology*. 8th ed. Ames: Wiley-Blackwell.

Study of the prevalence of internal and external parasites of birds of prey in Tehran province

Mahsa Hatami¹, Sohrab Rasouli^{2*}, Mehdi Rezaei³

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

2-Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

3-Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

*Corresponding author: Sohrab_rasoli86@yahoo.com

Abstract:

This study examines the prevalence of internal and external parasites in birds of prey in Tehran Province. A total of 60 birds were sampled, including species such as the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*), Long-eared Owl (*Asio otus*), Eurasian Eagle-Owl (*Bubo bubo*), Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*), Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*), Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*), Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*), Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), and Common Kestrel (*Falco tinnunculus*). Samples were collected from the birds' skin and feces and analyzed using the Sheather's flotation method. Results revealed a high prevalence of *Heterakis* spp. (85 eggs) and *Capillaria* spp. (2 eggs) in Long-legged Buzzards, indicating significant exposure to gastrointestinal parasites likely due to diet and habitat. *Dermanyssus gallinae*, known as the red mite, was also found in these birds, posing a serious health risk, particularly in confined environments, leading to stress, reproductive issues, and even death. In Long-eared Owls, one egg each of *Heterakis* spp. and *Capillaria* spp. was identified, suggesting gastrointestinal infections, though less severe than in larger raptors. Unidentified structures in samples from Eurasian Eagle-Owls, Egyptian Vultures, Marsh Harriers, and Peregrine Falcons may be due to specific life cycle stages or novel parasites, underscoring the complexity of avian parasitology. In Golden Eagles and Steppe Eagles, 10 *Capillaria* spp. eggs and 9 *Heterakis* spp. eggs were detected, indicating a notable parasitic burden among these top predators. Finally, Common Kestrels had 14 *Capillaria* spp. eggs, one *Heterakis* spp. egg, and the external parasite *Goniocotes gallinae*. This indicates that smaller raptors are also heavily affected by these parasites. *Goniocotes gallinae*, a feather mite, can cause itching, stress, and feather damage, potentially impacting flight capability and overall health. This study highlights the need for effective parasite management in the conservation and rehabilitation of birds of prey.

Keywords: Parasites, Birds of Prey, *Heterakis*, *Capillaria*, *Goniocotes gallinae*, *Dermanyssus gallinae*

دو فصلنامه هیستوبیولوژی دامپزشکی

دوره دهم شماره ۲ پاییز و زمستان ۱۴۰۱

تعیین فلزات سنگین و ارزیابی خطر برای مصرف کننده در قزل آلا

رضا سلیقه زاده^{۱*}، بهنام پدرام^۱، کیارمین کیوانی^۲، شقایق قناد^۳، فاطمه همایون^۳

- ۱- گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، ایران.
 ۲- دانش آموخته دکتری حرفه ای دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، ایران.
 ۳- دانشجوی دکتری حرفه ای دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، ایران.

*نویسنده مسئول: Salighezadeh@yahoo.com

چکیده

فلزات سنگین از مهم ترین آلاینده های محیط زیست هستند که تجمع آن ها در ماهیان و انتقال به انسان می تواند مشکلات سلامتی متعددی ایجاد کند. این مطالعه با هدف بررسی غلظت برخی فلزات سنگین در ماهی قزل آلا رنگین کمان و ارزیابی خطر مصرف آن در شهر مشهد انجام شد. نمونه های ماهی از مراکز پرورش اطراف مشهد تهیه و غلظت فلزات سنگین شامل آرسنیک، کادمیوم، کبالت، کروم، مس، آهن، منگنز، مولیبدن، نیکل، سرب، قلع و روی با استفاده از دستگاه طیف بینی جذب اتمی اندازه گیری شد. برای تعیین مقدار جیوه از روش الکتروشیمیایی ولتامتری با دستگاه پلاروگراف متروم استفاده گردید. داده های حاصل به کمک آنالیز آماری ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که غلظت اغلب عناصر به جز آرسنیک، مولیبدن، نیکل و سرب به طور معنی داری ($P \leq 0/5$) کمتر از حد مجاز بود. اما غلظت مولیبدن، نیکل و سرب به طور معنی داری ($P \leq 0/5$) بالاتر از حد استاندارد بود. همچنین غلظت آرسنیک تفاوت معنی داری با استانداردهای بین المللی نداشت ($P \geq 0/5$). به طور کلی، این مطالعه نشان داد که مصرف ماهی قزل آلا پرورشی در مشهد می تواند از نظر برخی فلزات سنگین برای مصرف کنندگان خطرناک باشد. بنابراین، کاهش آلودگی های فلزات سنگین از طریق رعایت اصول زیست محیطی، به ویژه در صنایع اطراف مراکز پرورش ماهی، ضروری است.

واژگان کلیدی: ماهی قزل آلا رنگین کمان، فلزات سنگین، سرب، کادمیوم، نیکل، مشهد

مقدمه

محصولات آبی سهم قابل توجهی در تأمین غذای جهانی دارند و با افزایش آگاهی از ارزش تغذیه‌ای آن‌ها، میزان مصرف آن‌ها نیز رو به رشد است. با این حال، افزایش آلودگی اکوسیستم‌های دریایی، به‌ویژه آلودگی ناشی از فلزات سنگین، موجب نگرانی‌های جدی درباره کیفیت و ایمنی این منابع غذایی شده است. فلزات سنگین از جمله آلاینده‌های پایدار محیطی هستند که قابلیت تجزیه زیستی ندارند (۱) و در بدن موجودات زنده تجمع می‌یابند. این تجمع که تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند اندازه و سن ماهی است، می‌تواند سلامت انسان را تهدید کند. مطالعات نشان داده‌اند که آلودگی فلزات سنگین علاوه بر کاهش تنوع زیستی، موجب اثرات مخربی همچون تضعیف سیستم ایمنی، نقص‌های جنینی، اختلالات روانی و افزایش شیوع سرطان‌های گوارشی در مصرف‌کنندگان می‌شود (۲). در میان آبزیان، ماهیان بیشترین تأثیر را از این آلودگی دریافت کرده و از طریق زنجیره غذایی، آلاینده‌ها را به سطوح بالاتر منتقل می‌کنند (۳). بنابراین، پایش و کنترل میزان این آلودگی در اکوسیستم‌های آبی برای حفظ سلامت عمومی ضروری است. هدف از انجام این مطالعه نیز، سنجش میزان غلظت فلزات سنگین در عضله قزل‌آلای رنگین کمان پرورشی شهر مشهد بود. قزل‌آلای رنگین کمان از سازش پذیری و رشد خوبی برخوردار می‌باشد، به همین دلیل در حال حاضر به صورت ماهی شماره یک اکثر کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان سرد آبی در اکثر نقاط جهان به حساب می‌آید.

آید. از جمله فلزات سنگین موجود در ماهیان می‌توان به کادمیوم، آرسنیک، سرب و جیوه اشاره کرد.

کادمیوم یکی از سمی ترین فلزات سنگین بوده که در مقادیر کم آن نیز اثرات مخربی بر سلامت انسان و دیگر حیوانات می‌گذارد (۴).

آرسنیک در افت‌کش‌ها استفاده می‌شود. قرار گرفتن طولانی مدت انسان در معرض این ماده می‌تواند باعث بروز مشکلاتی از جمله، سرطان زایی و سکت قلبی شود (۵ و ۶).

سرب می‌تواند بر آنزیم‌های مختلف تأثیر بگذارد و باعث بروز کم‌خونی شود، که شاخص کلاسیک مسمومیت با سرب است (۷). علاوه بر این بر دستگاه گوارش، عصبی، کلیه، قلبی عروقی و تناسلی نیز اثر می‌گذارد (۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲).

جیوه موجود در بدن انسان، بیشتر از طریق خوردن ماهی وارد بدن می‌شود. جیوه می‌تواند از طریق دستگاه گوارش، در دستگاه عصبی مرکزی توزیع شده و به صورت اختلالات عصبی تاخیری ظاهر شود (۱۲).

خوشدونی فراهانی در مطالعه‌ای بر تجمع فلزات سنگین در گونه‌هایی از آبزیان (ماهی کپور، سالمون قزل‌آلا، شیر و میگوهای دریایی) نشان داد که بیشترین میزان جیوه در ماهی شیر و کمترین در میگو مشاهده شد. همچنین، بیشترین میزان سرب در میگو و کمترین در ماهی کپور ثبت گردید. میزان کادمیوم در تمامی نمونه‌ها زیر حد قابل تشخیص دستگاه بود (۱۳).

روش کار

این مطالعه بر روی ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی در مشهد، مرکز استان خراسان رضوی، انجام شد. تعداد ۱۵ نمونه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با اندازه‌گیری طول و وزن، بسته‌بندی و نشانه‌گذاری شدند. سپس نمونه‌ها در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد منجمد شده و در کیسه‌های حاوی یخ به آزمایشگاه ارسال گردیدند. پیش از شروع آزمایش، تمامی ظروف مورد استفاده به طور کامل اسیدشویی شدند. ابتدا با مواد شوینده شسته شده و سپس به مدت ۲۴ ساعت در محلول اسید نیتریک ۱۰٪ قرار گرفتند. پس از آن، با استفاده از آب مقطر دوبار شست و شو داده شده و در آون خشک شدند. نمونه‌ها بر اساس روش توصیف شده توسط Gholamhosseini و همکاران (۲۰۱۹) آماده شدند. این روش شامل هضم شیمیایی نمونه‌ها با ترکیب اسید نیتریک و اسید پرکلریک با نسبت ۷ به ۱ می‌باشد. غلظت فلزات سنگین باقی‌مانده در عضله ماهی‌ها شامل آرسنیک، کادمیوم، کبالت، کروم، مس، آهن، منگنز، مولیبدن، نیکل، سرب، قلع و روی، با استفاده از دستگاه طیف‌سنجی جذب اتمی (AAS) اندازه‌گیری شد. مقادیر جذب به کمک منحنی کالیبراسیون به غلظت تبدیل و نتایج نهایی گزارش گردید. برای تعیین میزان جیوه انباشته شده در بافت خوراکی ماهی‌ها، از روش الکتروشیمیایی ولتامتری با دستگاه پلاروگراف مترو استفاده شد.

حسینی الهاشمی و همکاران در مطالعه‌ای درباره ریسک مواجهه با فلزات سنگین سرب و کادمیوم از مصرف سه گونه ماهی پرمصرف در اهواز (شوریده، قزل‌آلا، حلوا) نشان دادند که تفاوت معناداری در ریسک مواجهه بین ماهیان وجود نداشت و میزان کادمیوم در حد استاندارد بود (۱۴).

سیف و همکاران در مطالعه‌ای بر تجمع فلزات سنگین سرب و کادمیوم در ماهی قزل‌آلای پرورشی ناحیه تالش، گیلان، نشان دادند که سرب در مقایسه با کادمیوم تفاوت معناداری نداشت. همچنین، تفاوت معناداری بین جنس (نر و ماده) و سنین مختلف ماهیان مشاهده نشد (۱۵).

رفیعی و همکاران در مطالعه‌ای بر تجمع زیستی فلزات سنگین مس، روی، آهن و منگنز در تخم ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان از مرحله لقاح تا تخم‌گشایی نشان دادند که غلظت این عناصر در آب خروجی نسبت به آب ورودی در انکوباتور فاقد تخم تفاوت معناداری ندارد. اما در انکوباتور حاوی تخم، غلظت عناصر کاهش یافته که نشان‌دهنده جذب این عناصر توسط تخم است. همچنین، غلظت روی و آهن در عصاره تخم به طور پیوسته افزایش می‌یابد، در حالی که غلظت منگنز و مس تا هفته سوم افزایش یافته و سپس ثابت می‌شود، که نشان‌دهنده آستانه تجمع و مقاومت تخم در برابر این عناصر از این مرحله است (۱۶).

تک نمونه‌ای (One-sample t-test) استفاده شد. تمامی تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از آمار توصیفی، مقدار باقی‌مانده عناصر آرسنیک، کادمیوم، جیوه، سرب و برخی فلزات دیگر در ماهی قزل آلاي رنگین کمان در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. فلزات مولیبدن، آهن و روی بیشترین غلظت و فلزات کادمیوم، جیوه و کبالت کمترین غلظت را داشتند.

جدول شماره ۱:

عنصر سنگین	میزان
آرسنیک	$2/20 \pm 2/62$
کادمیوم	$0/0 \pm 0/0$
جیوه	$0/00 \pm 0/0$
سرب	$0/10 \pm 1/83$
کبالت	$0/01 \pm 0/01$
کروم	$0/15 \pm 1/426$
مس	$0/30 \pm 1/17$
آهن	$3/16 \pm 13/50$
منگنز	$0/28 \pm 0/39$
مولیبدن	$91/07 \pm 446/65$
نیکل	$0/11 \pm 0/77$
قلع	$0/33 \pm 2/64$
روی	$1/56 \pm 12/47$

برای ارزیابی خطر بهداشتی مصرف ماهی، شاخص دریافت روزانه استفاده شد. این شاخص با استفاده از معادله زیر محاسبه گردید:

$$DI = \frac{Cm \times IR}{BW}$$

در این معادله Cm بیانگر غلظت اندازه‌گیری شده فلزات در بافت خوراکی (عضله) بر حسب میکروگرم بر گرم وزن تر، IR بیانگر میزان مصرف روزانه ماهی در جامعه و BW وزن بدن (برای بزرگسالان ۷۰ کیلوگرم و برای کودکان زیر ۱۸ سال ۴۰ کیلوگرم) را نشان می‌دهد.

از آنجا که ماهی‌ها به صورت تازه و بدون فرآیند خشک کردن مصرف می‌شوند، غلظت‌های اندازه‌گیری شده بر اساس وزن خشک با استفاده از رابطه زیر به وزن تر تبدیل شدند:

$$Con_{WW} = Con_{DW} \times \frac{(100 - 70\% \text{ of water})}{100}$$

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) بررسی شد. سپس مقادیر به دست آمده با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) و آزمون تعقیبی دانکن (Duncan test) در سطح اطمینان ۵٪ مقایسه شدند. برای مقایسه غلظت فلزات سنگین با استانداردهای سازمان بهداشت جهانی (WHO) و سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) از آزمون t

ارزیابی خطر بهداشتی در جدول شماره ۳ نشان داد که با توجه به حداکثر مصرف روزانه قابل تحمل (MTDI) فلزات سنگین، مصرف روزانه و مداوم این محصولات برای گروه‌های سنی مختلف (کودکان و بزرگسالان) به جز در مورد آرسنیک، نیکل و سرب، کاملاً ایمن بوده و از این نظر خطری برای مصرف کننده ایجاد نمی‌کند.

جدول شماره ۳: نتایج ارزیابی ریسک سلامت کنسرو تن ماهی نسبت به فلزات سنگین

عنصر سنگین	دریافت روزانه (میلی گرم بر گرم وزن بدن در روز)		MTDI* (حداکثر مصرف روزانه قابل تحمل)
	کودکان	بزرگسالان	
آرسنیک	۱/۰۲۱	۰/۵۸۳	۰/۰۵
کادمیوم	۰	۰	۰/۰۰۶
جیوه	۰	۰	۰/۰۳
سرب	۰/۳۸۶۴	۰/۲۲۰۸	۰/۲۱
کیالت	۰/۰۰۴۶۶	۰/۰۰۲۶۶	—
کروم	۰/۶۷۸	۰/۳۷۶	۲
مس	۰/۵۴۴	۰/۳۱	۳۰
آهن	۶/۲۴۷	۳/۵۶۹	۱۰۰
منگنز	۰/۱۸۳	۰/۱۰۴۶	—
مولیبیدن	۲۰۶/۵۸	۱۱۸/۰۴	—
نیکل	۰/۳۵۸۸	۰/۲۰۵	۰/۳
قلع	۱/۲۲۳	۰/۶۹۹	—
روی	۵/۷۶۷	۳/۲۹۵	۶۰

با توجه به جدول شماره ۲ و مقایسه مقادیر فلزات سنگین باقی‌مانده در گوشت ماهی قزل‌آلا رنگین کمان با استانداردهای بهداشتی بین‌المللی، می‌توان نتیجه گرفت که غلظت مولیبیدن، نیکل و سرب به طور معنی داری ($P \leq 0/05$) بیشتر از حد مجاز بودند. غلظت آرسنیک اختلاف معنی داری با استانداردهای بهداشتی بین‌المللی نداشت و غلظت سایر عناصر به طور معنی داری ($P \leq 0/05$) کمتر از حد مجاز بودند.

جدول شماره ۲:

عنصر	مقدار استاندارد	تفاوت میانگین از استاندارد	آمار t	DF	P-Value
آرسنیک	۰/۵	۱/۷۰۹۳۱	۲/۰۶۰	۱۴	۰/۰۶۹
کادمیوم	۰/۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۴	۰/۰۰۰
جیوه	۰/۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۴	۰/۰۰۰
سرب	۰/۴	۰/۴۳۵۵۸	۱۲/۸۸۱	۱۴	۰/۰۰۱
کیالت	۵۰	-۴۹/۹۸۹۹۱	-۱/۴۱۶	۱۴	۰/۰۰۰
کروم	۳۰	-۲۸/۵۷۷۴۷	-۵۶۷/۲۶۵	۱۴	۰/۰۰۰
مس	۱۰۰	-۹۸/۸۲۳۴۷	-۱/۰۲۴	۱۴	۰/۰۰۰
آهن	۱۰۰	-۸۶/۴۹۲۴۵	-۸۶/۴۴۴	۱۴	۰/۰۰۰
منگنز	۵۰	-۴۹/۶۰۴۱۱	-۵۵۷/۴۶۴	۱۴	۰/۰۰۰
مولیبیدن	۱۵۰	۲۹۶/۶۵۹۷۰	۱۰/۳۰۱	۱۴	۰/۰۰۰
نیکل	۰/۵	۰/۲۷۵۹۵	۷/۴۱۳	۱۴	۰/۰۰۰
قلع	۲۵۰	-۲۴۷/۳۵۳۷۸	-۲/۳۲۴	۱۴	۰/۰۰۰
روی	۱۵۰	-۱۳۷/۵۲۹۹۰	-۲۷۸/۰۷۲	۱۴	۰/۰۰۰

بحث

نتایج به دست آمده در این مطالعه نشان داد که غلظت فلزات سنگین مولیبدن، نیکل و سرب در نمونه‌های ماهی منطقه مشهد، به‌طور معناداری بالاتر از حد مجاز تعیین‌شده توسط سازمان‌های بین‌المللی از جمله WHO، FAO و EPA بود. این یافته‌ها نگرانی‌های جدی درباره تأثیر آلودگی‌های صنعتی، تخلیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی، و آلاینده‌های ناشی از وسایل نقلیه بر اکوسیستم‌های آبی این منطقه ایجاد می‌کند. آلودگی آبیان به فلزات سنگین به دلیل خاصیت تجمع زیستی این عناصر، می‌تواند تأثیرات نامطلوبی بر سلامت انسان داشته باشد، زیرا این آلاینده‌ها از طریق زنجیره غذایی منتقل می‌شوند. مطالعات پیشین نیز به وجود آلودگی فلزات سنگین در منابع آبی و ماهیان مناطق مختلف ایران اشاره کرده‌اند. عزیزی و همکاران نشان دادند که در برخی مناطق، غلظت فلزات سنگین در ماهیان پرورشی از حد مجاز فراتر رفته است، اما این افزایش از نظر آماری معنادار نبوده است (۱۷). همچنین، نوروزی و همکاران در بررسی ماهیان خلیج فارس دریافتند که تجمع فلزات آرسنیک، سرب، جیوه و کادمیوم به‌طور معناداری بالاتر از حد مجاز است (۱۸). یافته‌های مطالعه حاضر با نتایج آن‌ها همخوانی دارد، اما در برخی موارد، مانند غلظت نیکل و سرب، میزان آلودگی بیشتر از مقادیر گزارش‌شده در مطالعات قبلی است.

با این وجود، برخی پژوهش‌ها در مناطق دیگر کشور نتایج متفاوتی داشته‌اند. محمدخانی و همکاران در مطالعه‌ای

روی ماهیان پرورشی استان گلستان گزارش کردند که میزان فلزات سنگین در این نمونه‌ها کمتر از حد استاندارد‌های بین‌المللی بوده و در محدوده ایمن برای مصرف انسانی قرار داشته است (۱۹). این اختلاف ممکن است به تفاوت‌های جغرافیایی، منابع آلاینده و شرایط زیست‌محیطی مناطق مورد مطالعه مرتبط باشد. از نظر استاندارد‌های بین‌المللی، سازمان بهداشت جهانی (WHO) حد مجاز مصرف سرب و کادمیوم را به ترتیب ۰/۴۰ و ۰/۲ میکروگرم بر گرم اعلام کرده است (۲۰). همچنین، حد مجاز مصرف جیوه و آرسنیک برای انسان ۰/۱ میکروگرم بر کیلوگرم تعیین شده است (۲۱ و ۲۲). در این مطالعه، غلظت مولیبدن، نیکل و سرب در نمونه‌های ماهی به‌طور معناداری از این مقادیر بالاتر بود که نشان‌دهنده خطرات بالقوه برای مصرف‌کنندگان است. این یافته‌ها اهمیت پایش مداوم منابع آلودگی و تدوین راهکارهای مدیریتی برای کاهش انتشار فلزات سنگین را برجسته می‌کند. همچنین لازم است اقدامات کنترلی بر فعالیت‌های صنعتی، تخلیه فاضلاب‌های آلوده و استفاده از سوخت‌های فسیلی در مناطق شهری و صنعتی افزایش یابد. از سوی دیگر، مطالعات بیشتری برای ارزیابی ریسک مصرف ماهیان آلوده و تأثیرات احتمالی آن بر سلامت عمومی موردنیاز است. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، علاوه بر بررسی گسترده‌تر گونه‌های ماهی، تأثیر عوامل محیطی مانند PH آب، دما و شرایط رسوبی بر میزان تجمع فلزات سنگین بررسی شود.

نتیجه گیری نهایی

یافته‌های این پژوهش نشان داد که در اکوسیستم آبی مشهد، غلظت اغلب عناصر سنگین، به‌جز آرسنیک، مولیبدن، نیکل و سرب، پایین‌تر از حد مجاز استانداردهای بین‌المللی بوده است. در مقابل، غلظت مولیبدن، نیکل و سرب به‌طور معناداری از حد مجاز فراتر رفت، در حالی که آرسنیک اختلاف معناداری با استانداردهای بهداشتی نداشت. ارزیابی خطر بهداشتی نیز نشان داد که مصرف روزانه و مداوم این محصولات، با در نظر گرفتن حداکثر مصرف روزانه قابل تحمل فلزات سنگین، برای گروه‌های سنی مختلف (کودکان و بزرگسالان) ایمن است، به‌جز در مورد نیکل و سرب که ممکن است خطراتی برای سلامت مصرف‌کنندگان ایجاد کند.

منابع

- ۱- حسینی الهاشمی ا، حسن زاده کیابی ب، وفايي خواه ن. ۱۳۹۲. ارزیابی ریسک مواجهه با فلزات سنگین سرب و کادمیوم ناشی از مصرف ۳ گونه ماهی پر مصرف در محدوده شهر اهواز، سومین همایش ملی سلامت محیط زیست و توسعه پایدار، بندر عباس، ۱-۱.
- ۲- خوشدونی فراهانی ز. ۱۳۹۹ ارزیابی تجمع فلزات سنگین در گونه هایی از آبزیان (ماهیان کپور، سالمون، قزلآلا، شیر و ۸۳-۷۵: (۳۷) ۱۰ میگوهای دریایی و تازه) بیولوژی کاربردی، سیف زاده م، گلشاهی ع، صفی یاری ش. ۱۳۹۷. میزان تجمع فلزات سنگین سرب و کادمیوم در ماهی قزلآلای پرورشی ناحیه تالش استان گیلان، پژوهش های علوم دامی، ۲۸(۲): ۶۵-۷۹.
- ۳- رفیعی غ، میر واقفی غ، رضائی توابع ک. ۱۳۸۷ تجمع زیستی فلزات سنگین مس، روی، آهن و منگنز در تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان از مرحله لقاح تا تخم گشایی مجله علمی شیلات ایران، ۱۷(۴): ۶۶-۵۶.
- ۴- عزیزی ج، کریم نژاد ا، الردم حسینی م. ۱۳۹۹ بررسی فلزات سنگین و آب های ناسالم در ماهی های پرورشی قزل آلا و نقش آن در سلامتی انسان، ششمین کنفرانس بین المللی علوم صنایع غذایی کشاورزی ارگانیک و امنیت غذایی، ۱-۱.
- ۵- محمد خانی ن، هدایتی س. ع. مازندرانی م بیتا س، ۱۴۰۱. بررسی میزان فلزات سنگین سرب و کادمیوم در بافت عضله ماهیان پرورشی سردآبی استان گلستان، ۱-۱.
- ۶- نوروزی م، صادقی م. م باقری توانیم زندآوره ۱۳۹۸ تجمع فلزات سنگین در بافت های سه گونه ماهی در آبهای خلیج فارس و ارتباط آن با برخی مشخصات زیست سنجی فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست ۲۱ (۶): ۱۹۷-۲۱۲.
- 7- Jamil Emon F, Rohani MF, Sumaiya N, Tuj Jannat MF, Akter Y, Shahjahan M, Abdul Kari Z, Tahiluddin AB, Goh KW. Bioaccumulation and Bioremediation of Heavy Metals in Fishes-A Review. Toxics. 2023 Jun 6;11(6):510. doi: 10.3390/toxics11060510. PMID: 37368610; PMCID: PMC10302055.
- 8- Dixit R., Malaviya D., Pandiyan K., Singh U.B., Sahu A., Shukla R., Singh B.P., Rai J.P., Sharma P.K., Lade H., et al. Bioremediation of Heavy Metals from Soil and Aquatic Environment: An Overview of Principles and Criteria of Fundamental. Processes. Sustainability. 2015;7:2189-2212. doi: 10.3390/su7022189
- 9- Taslima K., Al-Emran M., Rahman M.S., Hasan J., Ferdous Z., Rohani M.F., Shahjahan M. Impacts of Heavy Metals on Early Development, Growth and Reproduction of Fish-A Review. Toxicol. Rep. 2022;9:858-868.

- doi: 10.1016/j.toxrep.2022.04.013.
- 10- Genchi G, Sinicropi MS, Lauria G, Carocci A, Catalano A. The Effects of Cadmium Toxicity. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(11):3782. Published 2020 May 26.
 - 11- Olsen V, Mørland J. [Arsenic poisoning]. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2004 Nov 04;124 (21):2750-3.
 - 12- Carlin DJ, Naujokas MF, Bradham KD, Cowden J, Heacock M, Henry HF, Lee JS, Thomas DJ, Thompson C, Tokar EJ, Waalkes MP, Birnbaum LS, Suk WA. Arsenic and Environmental Health: State of the Science and Future Research Opportunities. *Environ Health Perspect*. 2016 Jul; 124(7):890-9.
 - 13- Gossel, T. A. (1994): Principles of Clinical Toxicology. CRC Press, pp. 1-20.
 - 14- Davies, J. (2007). The Pharmacological Basis of Therapeutics, BMJ Publishing Group Ltd.
 - 15- Harbison, R. D., Bourgeois, M. M. and Johnson, G. T. (2015): Hamilton and Hardy's Industrial Toxicology. John Wiley & Sons, pp. 1-5.
 - 16- Yannai S. and Sachs, K. 1993: Absorption and Accumulation of Cadmium, Lead and Mercury from Foods by Rats. *Food and chemical toxicology*, 31: pp 351-355.
 - 17- Marchlewicz, M., Wiszniewska, B., Gonet, B., Baranowska-Bosiacka, I., Safranow, K., Kolasa, A., et al. 2007: Increased Lipid Peroxidation and Ascorbic Acid Utilization in Testis and Epididymis of Rats Chronically Exposed to Lead. *Biometals*, 20: pp 13-19.
 - 18- Kortei NK, Heymann ME, Essuman EK, Kpodo FM, Akonor PT, Lokpo SY, Boadi NO, Ayim-Akonor M, Tettey C. Health risk assessment and levels of toxic metals in fishes (*Oreochromis niloticus* and *Clarias anguillaris*) from Ankobrah and Pra basins: Impact of illegal mining activities on food safety. *Toxicol Rep*. 2020 Feb 17; 7:360-369.
 - 19- . Amadi CN, Offor SJ, Frazzoli C, Orisakwe OE. Natural antidotes and management of metal toxicity. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2019 Jun;26(18):18032-18052.
 - 20- . Balmes JR, Abraham JL, Dweik RA, Fireman E, Fontenot AP, Maier LA, Muller-Quernheim J, Ostiguy G, Pepper LD, Saltini C, Schuler CR, Takaro TK, Wambach PF., ATS Ad Hoc Committee on Beryllium Sensitivity and Chronic Beryllium Disease. An official American Thoracic Society statement: diagnosis and management of beryllium sensitivity and chronic beryllium disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014 Nov 15;190(10):e34-59.
 - 21- Al Hammouri F, Darwazeh G, Said A, Ghosh RA. Acute thallium poisoning: series of ten cases. *J Med Toxicol*. 2011 Dec;7(4):306-11.

Determination of Heavy Metals and Risk Assessment for Consumers in Rainbow Trout

Reza Salighehzade^{1*}, Behnam Pedram¹, Kiarmin Keyvani², Shaqayeq Qannad³, Fateme Homayoon³

1-Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Shushtar, Iran.

2-Doctor of Veterinary Medicine Graduate, Islamic Azad University, Shushtar Branch, Iran.

3-Doctor of Veterinary Medicine Student, Islamic Azad University, Shushtar Branch, Iran.

*Corresponding author: Salighehzadeh@yahoo.com

Abstract

Heavy metals are among the most significant environmental pollutants, and their accumulation in fish can pose serious health risks to humans. This study aimed to assess the concentration of selected heavy metals in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and evaluate the potential risk for consumers in Mashhad. Fish samples were collected from aquaculture farms around Mashhad, and the concentrations of arsenic, cadmium, cobalt, chromium, copper, iron, manganese, molybdenum, nickel, lead, tin, and zinc in muscle tissue were measured using an atomic absorption spectrometer. Mercury accumulation was determined through electrochemical voltammetry using a Polarograph Metrom device. The obtained data were statistically analyzed. The results indicated that the concentrations of most elements, except arsenic, molybdenum, nickel, and lead, were significantly ($P \leq 0.05$) below the permissible limits. However, the concentrations of molybdenum, nickel, and lead were significantly ($P \leq 0.05$) above the safety threshold. The arsenic concentration showed no significant difference from international health standards ($P \geq 0.05$). Overall, this study suggests that rainbow trout farmed in Mashhad may pose potential health risks to consumers due to elevated levels of certain heavy metals. Therefore, implementing environmental regulations, particularly in industrial facilities, is crucial to reducing heavy metal contamination.

Keyword: Rainbow trout, Heavy metals, Lead, Cadmium, Nickel, Mashhad.

دو فصلنامه هیستوبیولوژی دامپزشکی

دوره دهم شماره ۲ پاییز و زمستان ۱۴۰۱

سبب شناسی و درمان آبسه گردنی در اسب

موسی جاودانی^{۱*}، ابوالفضل برزگر بفروئی^۲

۱. دانشیار، گروه علوم درمانگاهی، بخش جراحی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۲. دانشجوی دکترای عمومی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

*نویسنده مسئول: ایمیل: Javdani59@gmail.com

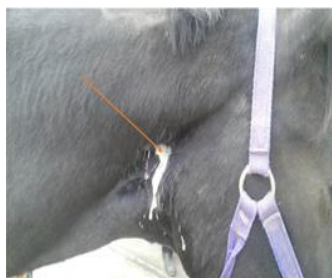
چکیده

طریقه تجویز تزریقی داروها از قدیم الایام، شیوه‌ای رایج و مرسوم در جهت نیل به اهداف درمانی در گستره جهانی بوده که برخی از اثرات جانبی آن نیز گزارش گردیده است. از معمول‌ترین نواحی تزریق عضلانی اسب می‌توان به عضلات گردنی، عضلات سרینی و عضلات شانه‌ای اشاره کرد. استفاده از نیدل‌های هاپپودرمیک غیر استریل در هنگام تزریق از مسبب‌های تشکیل آبسه در ناحیه تزریق است. آبسه در ناحیه گردنی به وسیله تزریق عضلانی داروها در عضلات گردن یا استفاده از نیدل‌های عفونی ایجاد می‌شود و گاه‌ا نتایج آن، آسیب به نخاع ناحیه گردنی و اختلالات سیستم حرکتی است. استئومیلیت در مهره‌ها و فشردگی نخاع گردنی نیز می‌توانند از عواقب ثانویه آبسه‌های گردنی قلمداد شود. عفونت‌ها و آبسه‌های عمیق گردنی می‌توانند از طریق فضای پشت حلقی (در حدود ۷۱٪) و غلاف کاروتید (در حدود ۲۱٪) به فضای میان سینه راه یابند. عفونت‌ها در میان سینه توسط نیروی گرانش و فشار منفی داخل سینه در حین تنفس به راحتی پخش می‌شوند. این مقاله رخداد آبسه گردنی را در یک رأس مادیان ۲ ساله بیان می‌کند؛ که با استفاده از دریناژ و لاواژ جراحی و تجویز آنتی بیوتیک سیستمیک، ریکآوری خوب حاصل گردیده و عفونت برطرف شد.

کلمات کلیدی: مادیان، آبسه گردنی، تزریق، جراحی

مقدمه

سرباز کردن آبسه و خروج چرک سفید رنگ از ناحیه خلفی ریموس استخوان فک پایین و در مثلث ویبرگ بود (شکل ۱).



شکل ۱- سرباز کردن آبسه و خروج چرک سفید رنگ از آن (نوک پیکان)

آنتی بیوتیک تراپی برای مدت ۲ ماه بی‌فایده بود. کیس ارجاعی مبتلا به تورم شدید، کجی گردن یک‌طرفه و سختی تنفس بود. در هنگام تورم زیاد گردن بروز آتاکسی، سختی تنفس و حتی خروج چرک اندک از بینی نیز مشاهده شد. جهت اطمینان از عدم درگیری جیب‌های حلقی از کیس ارجاعی رادیوگراف تهیه شد (شکل ۲).



شکل ۲- رادیوگراف جانبی تهیه شده از مادپان و عدم درگیری جیب‌های حلقی (نوک پیکان‌ها).

با توجه به آنتی بیوتیک تراپی دو ماهه بی‌نتیجه، مداخله جراحی جهت درمان کیس ارجاعی انجام گرفت. از

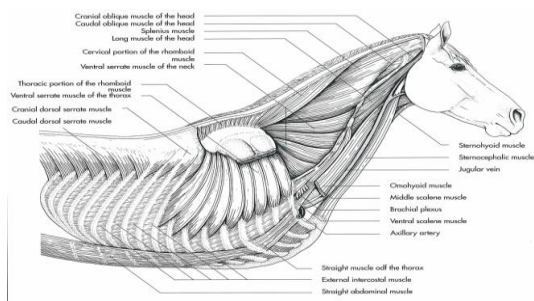
شیوه درمانی و تجویز تزریقی دارو از چین و در حدود ۲۰۰۰ سال پیش نشأت گرفته که در طب انسانی جهت نیل به اهداف مختلفی همچون درمان دردهای مزمن، استفراغ و سر درد به کار گرفته شده است. اثرات سوء ناشی از تزریق در ۳ گروه عمده جای می‌گیرند که شامل جراحات وارده به بافت و اندام‌ها، بروز عفونت‌ها و دیگر عوارض مانند واکنش‌های آلرژیک هستند. هنوز بروز عفونت‌ها و ایجاد آبسه‌ها از عوارض عمده تزریق به شمار می‌روند که به وسیله تماس پوست با نیدل تزریق و عدم رعایت اصول آسپتیک در هنگام تزریق ایجاد می‌شوند. با این حال، اگر در محیط استریل کار شود، موضع تزریق به خوبی ضد عفونی گردد و مکان تزریق نیز به درستی معین گردد (مثلاً بین دو عضله تزریق نشود) تا حد زیادی می‌توان از بروز عفونت و تشکیل آبسه جلوگیری کرد. عفونت‌ها و آبسه‌های گردنی عمیق می‌تواند عوارضی همچون مخاطره تنفسی، عفونت میان سینه، عفونت فضا و پرده جنب، پریکاردیت، ترومبوز در وریدهای بزرگ و شوک سپتیک را ایجاد کند. مداخله جراحی تحت عنوان تکیه گاه اصلی در درمان آبسه‌های گردنی عمیق قلمداد می‌شود.

شرح حال بیمار

یک رأس مادپان ۲ ساله با سابقه تزریق پنی سیلین در دو ماه قبل به کلینیک دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهرکرد ارجاع داده شد. تاریخچه نگاری از کیس ارجاعی، حاکی از بروز تورم سمت راست ناحیه گردن، ایجاد آبسه،

آناتومی عضلات ناحیه گردنی اسب

ناحیه گردنی اسب از ۷ مهره گردنی یافته که طناب نخاعی در بین آنها در حال حرکت است. از اولین مهره گردنی تحت عنوان مهره اطلس و از دومین مهره گردنی تحت عنوان مهره آسه یاد می‌شوند. عضلاتی با مهره‌های گردنی متصل شده که محل برخاستن، محل فرود و کارکرد هر یک از آنها با یکدیگر متفاوت است. عضلات لایه‌های سطحی و میانی گردن شامل عضله لوزی شکل گردنی (rhomboid muscle)، عضله دنداندار شکمی گردنی (cervical part of Serratus ventralis muscle)، عضله طحالی شکل گردنی (splenius muscle)، عضله طویل سری (long muscle of head)، عضلات مورب قدامی و خلفی سری (cranial and caudal oblique muscles of head)، عضله جناغی-لامی (sternohyoid muscle)، عضله جناغی-سری (sternocephalic muscle)، عضله کتفی-لامی (omohyoid muscle)، عضله نردبانی شکل میانی (middle scalene muscle) و عضله نردبانی شکل شکمی (ventral scalene muscle) است (شکل ۵).



شکل ۵- آناتومی عضلات لایه سطحی و میانی ناحیه گردنی اسب.

زایلازین با دوز ۰/۷۵ میلی گرم بر کیلوگرم به صورت داخل وریدی جهت آرام‌بخشی استفاده گردید. پس از آرام شدن حیوان (در حدود ۱۵ دقیقه پس از تجویز زایلازین) از ترکیب کتامین با دوز ۲/۲ میلی گرم بر کیلوگرم به صورت داخل وریدی و دیازپام برای القای هوشی استفاده گردید. مداخله جراحی شامل اکتشاف ناحیه درگیر، دسترسی به لایه‌های عضلانی و ایجاد منفذ جهت خروج چرک و البته لاواژ و دریناژ وسیع ناحیه درگیر بود (شکل ۳- الف، ب و ج).



شکل ۳- الف، ب و ج- لاواژ و دریناژ وسیع ناحیه

گردنی درگیر.

بعد از جراحی ریکاوری سریع حاصل گردید و لاواژ روزانه از طریق منفذ ایجاد شده (شکل ۴) و تجویز سیستمیک آنتی بیوتیک توصیه شد.



شکل ۴- پس از جراحی آنتی بیوتیک تراپی و لاواژ روزانه از طریق منفذ ایجاد شده (نوک پیکان) توصیه گردید.

با استفاده از بتادین رقیق شده (بتادین به نسبت ۱ به ۱۰ با آب رقیق گردد) موضع تزریق را ضد عفونی کرد. ابتدا نیدل را به محل تزریق وارد کرده و وجود خون در هاب نیدل خبر از ورود نیدل به رگ می‌دهد که در صورت تزریق عضلانی باید محل نیدل عوض و در محل دیگری وارد شود تا امکان تزریق عضلانی دارو فراهم شود. پس اطمینان از قرار گیری نیدل در عضله، سورنگ را به نیدل متصل کرده و تزریق و تزریق انجام می‌شود. محل‌های شایع تزریق عضلانی در اسب عبارتند از: عضلات گردن (شکل ۷)؛ عضلات سرینی (شکل ۸) و عضلات سینه‌ای (شکل ۹).

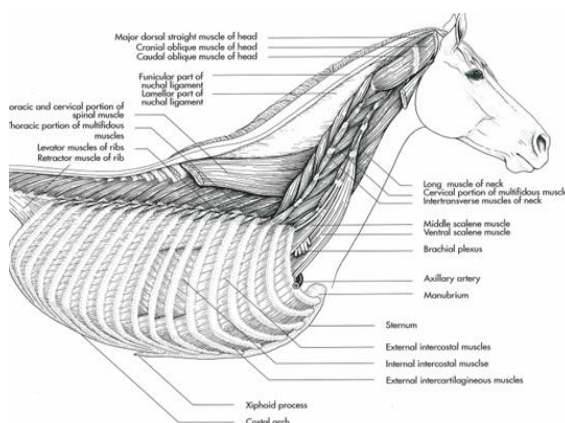


شکل ۷- محل تزریق عضلانی صحیح در عضلات گردن اسب به وسیله مثلث سفید رنگ نشان داده شده است.



شکل ۸- محل تزریق عضلانی صحیح در عضلات سرینی اسب به وسیله مستطیل سفید رنگ نشان داده شده است که در صورت به کار گیری این روش جهت تزریق، باید مراقب لگد زدن حیوان بود (توده عضلانی وسیع این ناحیه، امکان تزریق عضلانی عمیق دارو را فراهم می‌آورد).

عضلات لایه عمقی گردن عبارتند از: بخش گردنی عضله شوکی گردنی (cervical part of spinal muscle)، عضلات مورب سری خلفی و قدامی (cranial and caudal oblique muscles of head)، عضله طویل گردنی (long muscle of neck)، بخش گردنی عضله مولتی فیدوس (multifidus muscle)، بخش گردنی عضلات بین زوائد عرضی مهره‌ای (intertransverse muscles of neck) و عضلات نردبانی شکل میانی و شکمی (middle and ventral scalene muscle) (شکل ۶). تزریق عضلانی دارو در ناحیه گردنی در صورت عدم رعایت اصول آسپتیک یا تزریق بین دو عضله می‌تواند سبب بروز آبسه شود.



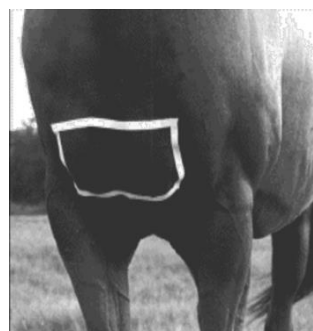
شکل ۶- آناتومی عضلات لایه عمقی ناحیه گردنی اسب.

شیوه صحیح تزریق عضلانی در اسب

از شایع‌ترین شیوه‌های تزریق در حیوانات می‌توان به تزریق داخل وریدی (IV)، داخل پوستی (ID)، زیر پوستی (SC)، داخل صفاقی (IP) و عضلانی (IM) اشاره کرد. موضع تزریق باید در هنگام تزریق با الکل ضد عفونی گردد و کلیه اصول آسپتیک صورت گیرد. در صورت نبود الکل می‌توان

شکل ۹- محل

تزریق عضلانی صحیح
در عضلات سینه‌ای
اسب به وسیله
مستطیل سفید رنگ
نشان داده شده است.



بحث

در فیلد انسانی گزارش شده که اگر آبسه بیشتر از ۳ سانتی متر طول داشته باشد و در اثر تزریق در عضلات گردن؛ نواحی مجاور مهره‌ای، احشاء قدامی و یا فضاهای کاروتید (بیش از ۲ ناحیه) را درگیر کند دریناژ جراحی لازم است (۹). آبسه‌های گردنی عمیق مشکلی جدی تلقی شده و تهدید کننده حیات فرد یا حیوان است. به طور معمول درصد مرگ و میر ناشی از آبسه‌های گردنی در فیلد انسانی (۵۰٪ - ۴۰٪) بالا است (۱۶). از رایج‌ترین پاتوژن‌هایی که سبب بروز عفونت در چنین مواردی می‌شوند، می‌توان به گونه‌های استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا اشاره کرد (تقریباً ۴۰٪) (۵). مکانیسم‌های بروز چنین شرایطی شامل انتشار خونی پاتوژن، واگیر دار بودن منشأ عفونت و بروز آن در مجاورت ناحیه درگیر، عفونت و تروما یا جراح‌زاد است. شیوه آنوریسم آئورت در حدود ۲/۶٪ - ۰/۰۶٪ از کل آنوریسم‌ها را به خویش اختصاص می‌دهد (۶). گونه‌های اشریشیا کلای، سودوموناس، کلبسیلا، کلسترودیوم، مایکوباکتریوم و استافیلوکوکوس (۱۷) از رایج‌ترین گونه‌هایی هستند که به وسیله تزریق در محیط غیر استریل وارد بدن شده اند. در افراد مبتلا به دیابت ملیتوس و نارسایی

کلیوی رخداد عفونت گسترده ناشی از تزریق به مراتب بیشتر است. در اثر عدم رعایت اصول آسپتیک و عدم استریلیتی مناسب، ارگانیسم‌های روی پوست از طریق نیدل به بافت‌های زیر پوستی منتقل شده، در آن جا لوکالیزه شده، به عضله جناغی- ترقوه‌ای- پستان‌ی (sternocleidomastoid muscle) منتقل گردیده و سبب شکل گیری آبسه می‌شوند. عفونت‌ها و آبسه‌های عمیق گردنی می‌توانند از طریق فضای پشت حلقی (در حدود ۷۱٪) و غلاف کاروتید (در حدود ۲۱٪) به فضای میان سینه راه یابند (۱۲). عفونت‌ها در میان سینه توسط نیروی گرانش و فشار منفی داخل سینه در حین تنفس به راحتی پخش می‌شوند (۱۰). تکنیک تزریق به کار گرفته شده در پیشگیری از مشکلاتی همانند ایجاد آبسه‌ها، استئومیلیت و درگیری نخاع در ناحیه گردنی بسیار بااهمیت است. هنگام تزریق در اسب‌های جوان باید از نیدل‌های هاپیودرمیک استریل شود و مقدار داروی تزریقی در محل تزریق باید ۱۵ - ۱۰ میلی لیتر باشد. از دیگر عواقب ناشی از تزریق عضلانی داروها در ناحیه گردنی می‌توان به درگیری ستون مهره و نخاع گردنی اشاره کرد اما عوارضی همچون آبسه‌ها (۱۴ و ۲)، استئومیلیت (۴) و دیسکوسپوندیلیت (۸ و ۳، ۱) رایج تر بوده و در نتیجه آن آتاکسی عمومی، ناهنجاری‌های حسی در اندام‌های حرکتی قدامی و تتراپارزیس به وقوع می‌پیوندند. سختی و سفتی عضلات گردن در گاوهای مبتلا به دیسکوسپوندیلیت گزارش گردیده است (۱). از دیگر عواملی که سبب آسیب به مهره‌ها و نخاع می‌شوند می‌توان به تروما، نئوپلازی، هاپیودرموزیس و ضایعات دژنراتیو اشاره

کرد. درگیری مهره‌ها و نخاع گردنی به وسیله آبنه‌های گردنی بروز می‌کنند را می‌توان به وسیله رادیوگرافی، سی تی اسکن، ام آر آی و یا آنالیز مایع مغزی-نخاعی تشخیص داد. در گزارشی ۸ مورد از ۱۴ مورد ابتلا به آبنه توسط سالمونلا ایجاد گردید (۱۵). آبنه‌های ناحیه گردنی که به وسیله تزریق در عضلات گردن با استفاده از نیدل‌های غیر استریل یا عدم رعایت اصول آسپتیک یا عدم ضد عفونی کافی ناحیه تزریق ایجاد می‌شوند؛ می‌توانند مسبب آسیب به نخاع گردنی و اختلال فعالیت حرکتی باشند. ضایعات جراح‌زاد عضلات گردنی که سبب ایجاد آبنه در این عضلات می‌گردند و در نهایت سبب درگیری مهره‌های گردنی می‌گردند، شایع هستند. نتیجه به کار گیری نیدل‌های هایپودرمیک غیر استریل در هنگام تزریق، تشکیل آبنه در ناحیه تزریق است (۷). تزریق عضلانی برخی از آنتی بیوتیک‌ها، سولفانامیدها و ویتامین‌ها مسبب واکنش‌های شدید عضلانی به خصوص در هنگام تزریق پی در پی هستند (۱۵). پس از تشکیل آبنه در عضله، به تدریج بافت عضلانی به بافت پیوندی تغییر ماهیت داده و گاهی نکرور بافتی اتفاق می‌افتد و در نهایت سبب آسیب به نخاع می‌شود که توأم با ناهنجاری حرکتی است (۱۵). آبنه‌های نخاعی اپیدورال معمولاً در نتیجه استئومیلیت مهره‌ها به وقوع پیوسته که به وسیله تروپرا پایونز یا فوزوباکتریوم نکروروزم ایجاد می‌شوند (۷). برخی از نویسندگان انتشار خونی تروپرا پایونز را اتیولوژی رایج در بروز آبنه‌های

اپیدورال و مهره‌ای می‌دانند (۱۳). در حقیقت چنین به نظر می‌آید که تقریباً و در اکثر موارد سخت شامه برای فرآیندهای عفونی نفوذ ناپذیر است (۷). پارزیس یا پاراپلازی پیشرونده به عنوان علائم آشکار ضایعه فضاگیر در ستون مهره به شمار می‌روند (۱۳). علائم بالینی زودرس در چنین حالتی؛ آتاکسی، ضعف، کشیدن انگشتان و تورم ناشی از فشردگی نخاع است (۱۳). هنگامی که استئومیلیت ناشی از آبنه سبب رخداد شکستگی در بدنه مهره‌ها شده و این قطعات شکسته شده به داخل کانال مهره‌ای راه یابند و در نهایت سبب فشردگی یا آسیب نخاعی گردند، پارزیس ممکن است به صورت ناگهانی بروز کند. علائم بالینی به وسیله یک ضایعه UMN (۱۱) مشخص شده که از دست دادن حرکات ارادی، آسیب حسی، طبیعی بودن یا افزایش تون عضلانی و آتروفی عضلانی ملایم به وضوح هویدا است. بهترین گزینه در درمان چنین حالتی ترکیب درمان پزشکی و مداخله جراحی است که پروگنوز بهتری نیز دارد. جهت برطرف کردن منشأ عفونت ناشی از آبنه‌های گردنی، تکنیک‌های دریناژ و دبریمان به کار گرفته می‌شود. رایج-ترین رویکرد در جراحی چنین حالاتی رهیافت عرضی-گردنی (transcervical) است اما در این روش دسترسی به میان سینه محدود است (۹). رعایت اصول آسپتیک و داشتن دانش بیوشیمیایی همانند آناتومی و میکروبیولوژی بسیار با اهمیت بوده و از مهمترین اطاعات جراح محسوب می‌شود.

منابع

- 1- Braun U, Flückiger M, Gerspach C, Grest P. Clinical and radiographic findings in six cattle with cervical diskospondylitis. *Vet Rec.* 2003;152:630–2.
- 2- Braun U, Gerspach C, Salis F, Feige K. Klinische Befunde bei 4 Rindern mit Abszess in der Halswirbelsäule. *Schweiz Arch Tierheilk.* 2003;145:124–8.
- 3- Dellá Libera AMP, Leal ML, Gregory L, da Silva DYM, Unruh SM, Júnior EH, Benesi FJ. Cervical diskospondylitis in a calf: clinical, radiographic, and necroscopy findings. *Can Vet J.* 2004;45:700–1.
- 4- Frederick JD, MacKay RJ, Winter MD, Castleman WL. Vertebral osteomyelitis with abscessation in a Holstein calf. *Vet Rec.* 2009;164:723–4.
- 5- Gomes MN, Choyke PL, Wallace RB. Infected aortic aneurysms. A changing entity. *Ann Surg* 1992;215:435–42.
- 6- Gomes MN, Choyke PL. Infected aortic aneurysms: CT diagnosis. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1992;33:684–9.
- 7- Grant MM, Youssef S. Bacterial and pyogenic infections of the nervous system. In: Grant MM, editor. Jubb, Kennedy, and Palmer's pathology of domestic animals. 1st ed. Edinburgh: Saunders Elsevier; 2007. p. 395–411.
- 8- Hammond G, Van Winden W, Philbey A. Diskospondylitis and umbilical abscessation in a calf. *Vet Rec.* 2006;158:600–1.
- 9- Huang TT, Liu TC, Chen PR, Tseng FY, Yeh TH, Chen YS. Deep neck infection: Analysis of 185 cases. *Head Neck* 2004;26:854–60.
- 10- Islam A, Oko M. Cervical necrotising fasciitis and descending mediastinitis secondary to unilateral tonsillitis: A case report. *J Med Case Rep* 2008;2:368.
- 11- Lorenz MD, Kornegay JN. Localization of lesions in the nervous system. In: Lorenz MD, Kornegay JN, editors. *Handbook of veterinary neurology*. St. Louis: Saunders; 2004. p. 45–74.
- 12- Moncada R, Warpeha R, Pickleman J, Spak M, Cardoso M, Berkow A, et al. Mediastinitis from odontogenic and deep cervical infection. Anatomic pathways of propagation. *Chest* 1978;73:497–500.
- 13- Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. Spinal cord compression. In: Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD, editors. *Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 615–7.
- 14- Sherman DM, Ames TR. Vertebral body abscesses in cattle: a review of five cases. *J Am Vet Med Assoc.* 1986;188:608–11.
- 15- Stöber M. Intramuskuläre Injektion. In: Dirksen G, Gründer HD, Stöber M, editors. *Die klinische Untersuchung des Rindes*. Berlin, Hamburg: Paul Parey Verlag; 1990. p. 686–9.
- 16- Wang LF, Kuo WR, Tsai SM, Huang KJ. Characterizations of life-threatening deep cervical space infections: A review of one hundred ninety-six cases. *Am J Otolaryngol* 2003;24:111–7.
- 17- Xu S, Wang L, Cooper E, Zhang M, Manheimer E, Berman B, et al. Adverse events of acupuncture: A systematic review of case reports. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013;2013:581203.

Etiology and treatment of cervical abscess in horses

Moosa Javdani^{1*}, Abolfazl Barzegar-Bafrouei²

1. Associate professor, Department of Clinical Sciences, Surgery Section, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

2. Doctor of Veterinary Medicine Student, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

*Corresponding author's email: Javdani59@gmail.com

Abstract

Traditional acupuncture is a growing modality of treatment worldwide. However, various acupuncture-related adverse effects had been reported. The common areas for intramuscular injections (IM) include cervical muscles, gluteal muscles and pectoral muscles. Contaminated hypodermic needles can result in abscess formation in injection area. Abscesses in the neck region caused by injection into the neck muscles or by using contaminated needles and resulting in cervical spinal cord damage and motor disturbances. Osteomyelitis of the cervical vertebra and spinal cord compression secondary to an abscess in the neck. Deep neck infections descend to the mediastinum through the retropharyngeal space (71% of cases) or the carotid sheath (21% of cases). Infection spread to the mediastinum is facilitated by gravity and negative intrathoracic pressure during respiration. This article expresses the occurrence of a cervical abscess at a 2-year-old mare, which resulted in good recovery using surgical drainage and lavage, and systemic antibiotics administration.

Key words: Mare, Cervical abscess, Injection, Surgery

دو فصلنامه هیستوبیولوژی دامپزشکی

دوره دهم شماره ۲ پاییز و زمستان ۱۴۰۱

بررسی شیوع انگل های دستگاه گوارش در سگ های ولگرد اصفهان

مرتضی رزاقی منش^{۱*}، آوا ابریشم کار^۲، لیلا درخشان^۱، زهرا صادقیان^۱

۱- گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، ایران.

۲- دانشجوی علوم زیست شناسی جانوری دانشگاه گوئلف، انتاریو، کانادا.

۳- دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، شوشتر، ایران

* نویسنده مسئول: Morteza_vet@yahoo.com

چکیده

در این بررسی تعداد ۱۵۴ قلاده سگ ولگرد شکار شده از مناطق مختلف شهرستان اصفهان جمع آوری گردید و پس از جدا نمودن روده و انتقال به آزمایشگاه انگل شناسی محتویات روده جهت جداسازی انگل های کرمی روده ای و خصوصاً اکینوکوکوس گرانولوزوس مورد بررسی قرار گرفتند. میزان آلودگی به انگل های کرمی دستگاه گوارش ۶۴.۷ درصد بود. آلودگی به نماتود ها معادل ۲۹.۱ درصد و آلودگی به انواع سستود ها نیز برابر با ۵۸.۷ درصد گزارش می شود. در مجموع ۶ گونه سستود شامل تنیا /ویس (۲۶ درصد)، تنیا هیداتیژنا (۱۴.۶ درصد)، تنیا مولتی سپس (۷.۱ درصد) دیپلیدیوم کنینوم (۲۲.۱ درصد) مزوسستوئیدس /لینه آتوس (۶.۸ درصد) و اکینوکوکوس گرانولوزوس (۳۰.۲ درصد) یافت شد که اکینوکوکوس گرانولوزوس بیشترین درصد آلودگی را به خود اختصاص داده بود. به طور قطع شناسایی انگل های سگ های ولگرد به بهبود وضعیت مبارزه و کنترل بیماری های انگلی این حیوانات کمک شایانی خواهد نمود. جمله راهکار هایی که می توان در مهار عفونت ها استفاده کرد افزایش سطح آگاهی افراد جامعه با آموزش های مداوم بهداشتی از طریق رسانه ها، برگزاری جلسات آموزشی، بهداشتی نمودن کشتارگاه ها و جلوگیری از کشتار های غیرقانونی و همچنین دفن بهداشتی ضایعات دامی، شناسایی میزبانان واسطه و اصلی و همچنین شناسایی روش های انتقال آلودگی های انگلی را میتوان مورد اشاره قرار داد. با توجه به این که کنترل و یا درمان سگ های ولگرد غیر ممکن است لذا استمرار فعالیت مدیریت خدمات شهری در معدوم نمودن سگ های ولگرد کاملاً ضروری به نظر می رسد.

کلمات کلیدی: زنونوز، سستود، سگ های ولگرد، اکینوکوکوس گرانولوزوس

مقدمه

سگ به عنوان یک حیوان گوشتخوار می تواند میزبان نهایی بسیاری از انگل ها باشد و در بیشتر کشور های در حال توسعه مشکل عمده بهداشتی به شمار می رود (Gholami, et al., 1999) از طرف دیگر بیماری ها و هزینه های سنگین برای بیماران و دولت ها، از کار افتادگی، تعطیلی کار، پایین آمدن راندمان تولید، زیان اقتصادی و بیکاری بخشی از زیان های وارده در اثر عفونت های انگلی زئونوز می باشند. صرف نظر از حوزه ی پزشکی و عفونت های انسانی، از آنجائیکه میزبان واسط بسیاری از سستود ها علفخواران و نشخوارکنندگان می باشند که به نوبه خود منبع غذایی مهمی برای انسان به شمار می روند، زیان های اقتصادی ناشی از عفونت های انگلی نیز چشمگیر است، بطوریکه دام های مبتلا به عفونت های انگلی اغلب لاغر، کم وزن، بی اشتها و کم خون هستند و آلودگی انگلی مترادف با کاهش رشد در نظر گرفته می شود (Soulsby 1983) تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری های انگلی اغلب بسیار وقت گیر و هزینه بر است (2006 Eslami, در استان اصفهان با توجه به گسترش کشتارگاه ها، وجود رودخانه زاینده رود در فلات مرکزی ایران و وجود مراتع به نسبت خوب برای چرای دام ها، دامپروری رونق کم و بیش مناسبی دارد. از آنجا که در چرخه زندگی سستود ها، گوشتخواران از جمله سگ میزبان اصلی و علفخواران میزبان واسط به شمار می روند، بررسی هر یک از میزبان ها اطلاعات ارزشمندی درباره اپیدمیولوژی و کنترل عفونت های انگلی را در دسترس قرار می دهد.

تاکنون مطالعات زیادی در این خصوص انجام شده است که از جمله آنها میتوان به مطالعه بر روی سگ های ولگرد همدان، کاشان، مشهد، اردستان، اصفهان، شیراز، بندر عباس و بسیاری مناطق دیگر اشاره کرد (Razmi, 2009; Bokaei, et al., 2008) در این مطالعه که از بهار ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۰ انجام شد، تعداد ۱۱۲ قلاده سگ ولگرد با هدف بررسی و شناسائی انگل اکینوکوکوس گرانولوزوس مورد مطالعه قرار گرفتند.

مواد و روش کار

در این بررسی سگ های ولگرد از مناطق مختلف اصفهان انتخاب شدند. اجساد حیوانات کالبدگشایی شده و به منظور جلوگیری از انتشار آلودگی دو سر روده با نخ محکم بسته شد و به آزمایشگاه انگل شناسی منتقل گردید. سپس در ظرف های مخصوص، روده ها به صورت طولی باز شد و محتویات آن خارج گردید و جداره روده شسته و تراشیده شده تا انگل های چسبیده به مخاط هم از آن جدا شوند. با عبور محتویات روده از الک با اندازه های مختلف، کرم ها جمع آوری شدند. کرم های ضخیم بین دو شیشه بسته شده و سپس در فرمالین با غلظت مناسب نگهداری شدند. در مرحله بعد جهت تشخیص سستود ها، رنگ آمیزی موقت با آزوکارمن و رنگ آمیزی دائمی با اسید کارمن یا آلوم کارمن انجام شد. پس از رنگ آمیزی دائم، نمونه ها آبگیری و سپس شفاف و مونت دائم شدند. در بررسی ریخت شناسی، پس از ترسیم شکل انگل ها و اندازه گیری شاخص های مربوطه، نمونه ها با استفاده از کلید

های تشخیصی (Skriabin, 1961; Khalil, 1994) و مقایسه آنها با گزارشات قبلی (Abdi, 2003; 2004) (Hegazi, Dalimi, 1989) تشخیص داده شدند. برای ترسیم و مشاهده ی دقیق تر اجزای داخلی بدن کرم ها از دستگاه لوله ترسیم استفاده گردید.

نتایج

با استفاده از دستگاه کامرالوسیه و ترسیم شکل بند ها و اسکولکس و همچنین اندازه گیری طول قلاب ها (پس از کالیبره نمودن میکروسکوپ) و مقایسه ارقام بدست آمده با مطالعات گذشته و کلید های تشخیصی معتبر نتایج زیر بدست آمد. در این بررسی از مطالعه ۱۱۲ قلابه سگ ولگرد، میزان آلودگی به انگل های کرمی دستگاه گوارش برابر با ۶۴.۷ درصد بود و ۳۵.۳ درصد فاقد آلودگی کرمی بودند. میزان آلودگی به انواع نماتود ها ۲۹.۱ درصد و آلودگی به انواع سستود ها معادل ۵۸.۷ درصد بود. در مجموع ۶ گونه سستود، شامل تنیا/ویس (۲۶ درصد)، تنیا هید/تیژنا (۱۴.۶ درصد)، تنیا مولتی سپس (۷.۱ درصد)، دیپلیدیوم کنینوم (۲۲.۹۱ درصد)، مزوسستوئیدس لینه آتوس (۶.۸ درصد) و کینوکوکوس گرانولوزوس (۳۰.۲ درصد) در سگ های بررسی شده یافت شد که در این میان بیشترین میزان آلودگی مربوط به کینوکوکوس گرانولوزوس بوده است.

بحث

قبل از این بررسی نیز مطالعات زیادی در سطح ایران و جهان بر روی انگل های کرمی دستگاه گوارش سگ و سایر گوشتخواران (Dalimi, et al., 2006; Dubna et

al., 2007) و همچنین میزبانان واسط (Safari, 1997) صورت گرفته است و نتایج و ارقام مشابه یا متفاوتی در مطالعات مختلف دیده می شود. به طور کلی شیوع آلودگی انگلی در حیوانات و سگ های بدون صاحب بستگی به عوامل مختلفی دارد از جمله می توان به اقلیم و آب و هوای منطقه، دما، میزان تابش نور آفتاب، شرایط خاک، میزان بارندگی، توسعه صنایع و تأثیرات آن، فلور گیاهی منطقه و همچنین نحوه مبارزه با بیماری های انگلی اشاره داشت. تفاوت نتایج بدست آمده در مطالعات مختلف ناشی از همین عوامل است. درصد آلودگی به انگل های کرمی در این مطالعه ۶۴.۷ درصد است که میتوان این میزان را با مطالعات مشابه که در ایران و جهان انجام شده است مقایسه نمود. درصد آلودگی به انگل های کرمی در شهر همدان نشان دهنده آلودگی ۱۰۰ درصدی سگ های ولگرد بوده که ۸۴ درصد آنها حداقل به یک انگل زئونوز مبتلا بوده اند. در بررسی مورد اشاره ۴۸.۳ درصد به کرم/کینوکوکوس گرانولوزوس آلوده بوده اند. در مطالعات انجام شده درصد آلودگی در سگ های ولگرد در استان هرمزگان ۶۳.۶، سیستان و بلوچستان ۴۰.۱، کردستان ۶۷، آذربایجان شرقی ۷۱، آذربایجان غربی ۷۳.۷، مشهد ۸۱، کرمانشاه ۸۲.۵، زنجان ۶۳.۸ و مازندران ۹۰ درصد گزارش شده است. (Gholami, et al., 2011) در مطالعه ای که در اتیوپی بین سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۶ بر روی ۱۲۰ قلابه سگ نروسکوپی شده انجام شده، ۹۵ درصد به انگل های کرمی آلوده بوده اند (Khosravi, et al., 1997). نتایج مطالعات مختلف نشان می دهد که با توجه به منطقه جغرافیایی و

شرایط اقلیمی، میزان آلودگی در مناطق مختلف متفاوت است. درصد آلودگی به انگل های سستود در این مطالعه در مقایسه با مطالعه مشابه قبلی در همین منطقه نشان دهنده افزایش درصد آلودگی به سستود ها بوده است. در مطالعه قبلی که در سال ۸۷ تا ۸۸ انجام شد آلودگی با انگل *اکینوкокوس گرانولوزوس*، ۲۷.۱ درصد گزارش شده و در مطالعه حاضر ۳۰.۲ درصد گزارش می شود همچنین در مطالعه قبلی میزان آلودگی با *تنیا/ویس* ۲۴ درصد، *تنیا/هید/تیژنا* ۱۳.۵ درصد، *تنیا مولتی سپس* ۲۱.۵ درصد، *دیپلیدیوم کنینوم* ۲۲.۹ درصد و *مزوسستوئیدس لینه* *آتوس* ۵.۲۱ درصد گزارش شده است، در حالی که در مطالعه حاضر آلودگی با *تنیا/ویس* ۲۶ درصد، *تنیا/هید/تیژنا* ۱.۶ درصد، *تنیا مولتی سپس* ۷.۱ درصد، *دیپلیدیوم کنینوم* ۲۲.۱ درصد و *مزوسستوئیدس لینه* *آتوس* ۶.۸ درصد است که حاکی از افزایش جزئی میزان آلودگی است. این افزایش آلودگی بنا به دلایل گوناگون می تواند متفاوت باشد، به عنوان مثال کشتارگاه های سطح شهرستان اصفهان به عنوان یک کلان شهر با توجه به نیاز مردم استان، دام های وارداتی از مناطق دیگر کشور یا حتی کشور های همسایه را ذبح می کنند، دفن غیر بهداشتی اجساد آلوده به انگل یا مراحل لاروی و تخم انگل و همچنین عدم رعایت اصول بهداشتی در صنایعی که به نحوی با دام و فرآورده های دامی ارتباط دارند، مثل صنعت دباغی و صابون سازی و ریسندگی و بافندگی همگی می توانند باعث استقرار گونه های متنوع و جدید انگلی باشند. سگ هایی که در اطراف کشتارگاه ها و مراکز تولید فرآورده های دامی زندگی می

کنند به دلیل دسترسی به غذا به مناطق دورتر مهاجرت نمی کنند و طبیعی است که در این مناطق پراکندگی انگل ها با مناطق نزدیک بیشه ها، رودخانه ها و کویر تفاوت داشته باشد. مقایسه بین مقادیر آلودگی می تواند بیانگر نقش مثبت و منفی خدمات شهری در برخی مناطق در از بین بردن سگ های ولگرد منطقه باشد. همچنین نقش نظارتی سیستم بهداشت و درمان در برخی مناطق و حتی نقش سازمان دامپزشکی در بازرسی گوشت، دفن صحیح یا ناقص فاضلاب کشتارگاه ها در منطقه حداقل در مقطعی از زمان با نتایج به دست آمده مرتبط است. با توجه به اینکه دو گونه انگل *اکینوкокوس گرانولوزوس* و *دیپلیدیوم کنینوم* گزارش شده در این مطالعه هر دو قابل انتقال به انسان می باشند، لزوم مبارزه با این انگل ها و کنترل و پیشگیری از بروز موارد جدید در انسان و حیوان ضروری به نظر می رسد. از جمله راهکار هایی که می توان در مهار عفونت ها استفاده کرد افزایش سطح آگاهی افراد جامعه با آموزش های مداوم بهداشتی از طریق رسانه ها، برگزاری جلسات آموزشی، بهداشتی نمودن کشتارگاه ها و جلوگیری از کشتار های غیرقانونی و همچنین دفن بهداشتی ضایعات دامی، شناسایی میزبانان واسطه و اصلی و همچنین شناسایی روش های انتقال آلودگی های انگلی را میتوان مورد اشاره قرار داد. با توجه به این که کنترل و یا درمان سگ های ولگرد غیر ممکن است لذا استمرار فعالیت مدیریت خدمات شهری در معدوم نمودن سگ های ولگرد کاملاً ضروری به نظر می رسد.

منابع

- Abdi, G. 2003. Study of Cestodes in stray dogs in Isfahan and its hygienic importance. M.Sc thesis, Isfahan University of Medical Sciences, p: 112- 116.
- Bokaei, S., Moazzeni, M., and Drodgar, M. 2008. Study on gastrointestinal helminths of domestic dogs in Shiraz. J. Vet. Res. 63: 163-4.
- Dalimi, A. 1989. Study of helminths in carnivores in north of Iran and their importance in public health, Ph.D thesis, Tarbiat Modarres University, p: 32-44.
- Dalimi, A., Sattari, A., and Motamedi, G.A. 2006. Study on intestinal helminths of dogs, foxes and jackals in the western part of Iran. Vet. Parasitol. 142: 129-33.
- Eslami, A. 2006. Veterinary Helminthology. 3rd ed. Tehran University Press, Tehran, p: 65-95.
- Gholami, I., Daryani, A., Sharif, M., Amouei, A., and Mobedi, I. 2011. Seroepidemiological survey of helminthic parasites of stray dogs in Sari City, northern Iran. Pak. J. Biol. Sci. 14: 133-7.
- Gholami, Sh., Mobadi, I., Ziaei, H., and Sharif, M. 1999. Study of intestinal worms of dogs and jackals in different parts of Sari region in 1992-1993. J. Mazandaran Uni. Med. Sci. 9: 12-50.
- Hegazi, S.H. 2004. Study of Cestodes in stray dogs in Isfahan from 2002 to 2003. J. Isfahan Uni. Med. Sci. 22: 3-50.
- Khalil, L.F., Jones, A., and Bray, R.A. 1994. Keys to the Cestode Parasite of Vertebrates. 1st ed. Wallingford, UK: CABI.
- Khosravi, A., Naseri far, R., and Masood, G. 1997. Study of Hydatidosis in Ilam province 1995-1996. The 2nd Congress of Parasitic Diseases; Tehran, p:12.
- Razmi, G.H.R. 2009. Survey of dogs' parasites in Khorasan Razavi province, Iran. Iran. J. Parasitol. 4: 48-54.
- Safari, M.K.H., and Masood, G. 1997. Prevalence of intestinal helminths in stray dogs in Iran. The 2nd Congress of Parasitic Diseases, Tehran, p: 115.
- Skriabin, K.I. 1961. Key to parasitic nematodes: Vol. III. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations, p: 890.
14. Soulsby EJJ. 1983. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, p: 92-10

Study of the prevalence of gastrointestinal parasites in stray dogs in Isfahan

Morteza Razaghi Manesh^{1*}, Ava Abrisham Kar², Leila Derakhshan¹, Zahra Sadeqian³

1. Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Shushtar, Iran.
2. Animal Biology student at the University of Guelph, Ontario, Canada.
3. Doctor of Veterinary Medicine Student, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Shushtar Branch, Shushtar, Iran

* Corresponding Author: Morteza_vet@yahoo.com

Abstract

In this study, a total of 154 stray dogs captured from various regions of Isfahan County were collected. After removing the intestines and transferring them to the parasitology laboratory, the intestinal contents were examined to isolate intestinal helminths, particularly *Echinococcus granulosus*. The infection rate with gastrointestinal helminths was 64.7%. The prevalence of nematode infection was 29.1%, while the prevalence of cestode infections was reported to be 58.7%. A total of six species of cestodes were identified, including *Taenia ovis* (26%), *Taenia hydatigena* (14.6%), *Taenia multiceps* (7.1%), *Dipylidium caninum* (22.1%), *Mesocostoides lineatus* (6.8%), and *Echinococcus granulosus* (30.2%). Among these, *Echinococcus granulosus* showed the highest rate of infection. Undoubtedly, identifying parasites in stray dogs will greatly contribute to improving the control and prevention of parasitic diseases in these animals.

Keywords: Stray dogs, Gastrointestinal parasites, Isfahan, *Echinococcus granulosus*