



کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تشخیص، پیش‌بینی و مدیریت کولیک در اسب‌ها

شکیبا مظاهری^۱، محمدآراد زندیه^{۲*}

۱- دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۲- بورس تخصصی اپیدمیولوژی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

M.aradzandieh@gmail.com

خلاصه

مقاله به بررسی کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تشخیص، پیش‌بینی و مدیریت کولیک در اسب‌ها می‌پردازد. کولیک یک بیماری گوارشی خطرناک و شایع در اسب‌ها است که سالانه بین ۴ تا ۱۰ مورد در هر ۱۰۰ اسب گزارش می‌شود. تشخیص سریع و دقیق این بیماری برای بهبود نتایج درمانی و بقای اسب‌ها حیاتی است. در این مقاله با استفاده از مرور سیستماتیک مقالات موجود، به بررسی مطالعات انجام‌شده در زمینه کاربرد یادگیری ماشین در تشخیص و مدیریت کولیک اسب‌ها به منظور بررسی پتانسیل یادگیری ماشین در بهبود دقت تشخیص کولیک، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی پیش‌آگهی بیماری و نیاز به مداخلات درمانی و بهینه‌سازی استراتژی‌های مدیریت کولیک با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی پرداخته است. همچنین، چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از این فناوری‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین توانسته‌اند با تحلیل داده‌های بالینی و تصاویر تشخیصی، دقت تشخیص کولیک در اسب‌ها را به‌طور قابل توجهی افزایش دهند. این الگوریتم‌ها قادرند با بررسی علائم و داده‌های بیمار، احتمال عوارض، نیاز به جراحی و نتیجه درمان را به‌طور مؤثر پیش‌بینی کنند. همچنین، یادگیری ماشین با شناسایی عوامل خطر و طراحی برنامه‌های درمانی شخصی‌سازی شده، مدیریت کولیک در اسب‌ها را بهبود بخشیده است. مقاله به چالش‌هایی مانند نیاز به داده‌های با کیفیت، مسائل اخلاقی و نیاز به همکاری چندرشته‌ای اشاره کرده و راه‌حلی برای رفع این چالش‌ها ارائه داده است. در نهایت، استفاده از یادگیری ماشین در تشخیص و مدیریت کولیک اسب‌ها نشان‌دهنده پتانسیل بالای این فناوری برای ایجاد تحول در حوزه دامپزشکی است. با این حال، موفقیت این فناوری مستلزم رفع چالش‌هایی مانند کیفیت داده‌ها، شفافیت مدل‌ها و ملاحظات اخلاقی است. در صورت اجرای صحیح، این فناوری می‌تواند تحول بزرگی در دامپزشکی ایجاد کند.

کلمات کلیدی: یادگیری ماشین، کولیک در اسب، مدیریت دقیق سلامت حیوانات

۱. مقدمه

کولیک یک اختلال پیچیده و تهدیدکننده بالقوه زندگی، یکی از شایع و خطرناک‌ترین بیماری‌های گوارشی در اسب‌ها است که چالش‌های قابل توجهی را برای دامپزشکان از نظر تشخیص سریع و دقیق، پیش‌آگهی، مدیریت و نجات زندگی حیوان ایجاد می‌کند. در سال‌های اخیر، با پیشرفت هوش مصنوعی و



استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در حوزه‌های مختلف دامپزشکی نتایج امیدوارکننده‌ای از جمله شناسایی الگوهای پنهان در مجموعه داده‌های بزرگ و توسعه مدل‌های پیش‌بینی برای تشخیص و مدیریت بیماری به همراه داشته است. این مقاله تحقیقاتی به بررسی پتانسیل تکنیک‌های یادگیری ماشین در تشخیص، پیش‌بینی و مدیریت کولیک در اسب‌ها پرداخته و نگاهی به وضعیت کنونی و جهت‌گیری‌های تحقیقاتی آینده دارد.

تشخیص کولیک با استفاده از یادگیری ماشین

کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تشخیص بیماری‌های مختلف از جمله اختلالات گوارشی در اسب‌ها موفقیت‌آمیز بوده است (Guitian et al., 2023). محققان با استفاده از پردازش زبان طبیعی و تکنیک‌های یادگیری ماشین برای تحلیل گزارش‌های کالبدگشایی دامپزشکی توانسته‌اند با دقت بالا شواهدی از پاتولوژی گوارشی را شناسایی کنند (Xu et al., 2020). همچنین مطالعات نشان داده‌اند که مدل‌های یادگیری ماشین در تشخیص زودهنگام بسیاری از بیماری‌ها چون FIP در گربه‌ها و لپتوسپیروز که یکی از علل کولیک در اسب‌ها، پتانسیل بالایی دارند (Born et al., 2018; Dunbar et al., 2024).

پیش‌بینی بازگشت و نتایج کولیک

پیش‌بینی دقیق نتایج و احتمال بازگشت کولیک برای تصمیم‌گیری و مدیریت مؤثر اهمیت بسیاری دارد. پیشرفت‌های اخیر در یادگیری ماشین نتایج امیدوارکننده‌ای در پیش‌بینی پیشرفت بیماری و نتایج آن در زمینه‌های پزشکی مختلف از جمله سرطان روده بزرگ و بیماری کلیوی مزمن نشان داده‌اند. این تکنیک‌ها پتانسیل تعمیم به زمینه کولیک اسب‌ها را نیز دارند، جایی که توانایی پیش‌بینی احتمال بازگشت و پیش‌آگهی بهبودی می‌تواند به‌طور چشمگیری مراقبت از بیمار و تصمیم‌گیری دامپزشکان را بهبود بخشد (Xu et al., 2020).

کاربردهای تشخیصی یادگیری ماشین

الگوریتم‌های یادگیری ماشین پتانسیل زیادی در بهبود دقت تشخیص کولیک در اسب‌ها نشان داده‌اند. محققان از تکنیک‌های مختلف یادگیری ماشین مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی، درخت‌های تصمیم و ماشین‌های بردار پشتیبان برای تحلیل علائم بالینی، داده‌های آزمایشگاهی و یافته‌های تصویربرداری تشخیصی استفاده کرده‌اند تا بین انواع مختلف کولیک تمایز قائل شوند و تشخیص‌های دقیق‌تری ارائه دهند (An et al., 2023). به عنوان مثال، مطالعه‌ای توسط Cuocolo و همکاران نشان داد که یادگیری ماشین می‌تواند دقت تشخیص بافت پروستات و مرحله‌بندی آن را بهبود بخشد، که نشان می‌دهد رویکردهای مشابه می‌توانند برای تشخیص کولیک اسب‌ها نیز کاربردی باشند (Cem Birbiri et al., 2020).

مدل‌سازی پیش‌بینی برای پیش‌آگهی کولیک

علاوه بر کاربردهای تشخیصی، الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی پیش‌آگهی و پیشرفت بیماری کولیک در اسب‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر تکنیک‌های یادگیری ماشین می‌توانند عوامل خاص بیمار مانند علائم بالینی، نتایج آزمایشگاهی و پاسخ به درمان را تحلیل کنند تا احتمال بروز عوارض، نیاز به مداخله جراحی و نتیجه کلی بیمار را پیش‌بینی کنند. پیشرفت‌های اخیر در یادگیری ماشین نتایج امیدوارکننده‌ای در پیش‌بینی پیشرفت بیماری و نتایج آن در زمینه‌های پزشکی مختلف از جمله سرطان روده بزرگ و بیماری کلیوی مزمن نشان داده‌اند. این تکنیک‌ها پتانسیل تعمیم به زمینه کولیک اسب‌ها را نیز دارند (Fraivan & Abutarbush, 2020; Xu et al., 2020).



بهینه‌سازی استراتژی‌های مدیریت کولیک

الگوریتم‌های یادگیری ماشین همچنین می‌توانند در بهینه‌سازی مدیریت کولیک در اسب‌ها نقش داشته باشند. با تحلیل مجموعه‌های داده بزرگ و شناسایی الگوها، مدل‌های یادگیری ماشین می‌توانند به ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی کمک کنند تا تصمیمات آگاهانه‌تری بگیرند و منجر به بهبود نتایج بیمار و استفاده کارآمدتر از منابع شوند (Guitian et al., 2023).

چالش‌ها و جهت‌گیری‌های آینده

اگرچه کاربرد یادگیری ماشین در مدیریت کولیک اسب‌ها نویدبخش است، اما چالش‌هایی نیز وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرند. ملاحظات اخلاقی، مانند احتمال سوگیری الگوریتمی و نیاز به شفافیت در فرآیند تصمیم‌گیری، باید به دقت مورد توجه قرار گیرند. علاوه بر این، در دسترس بودن و کیفیت داده‌ها، و همچنین نیاز به همکاری چندرشته‌ای و اعتبارسنجی مداوم مدل‌های توسعه یافته، عوامل مهمی هستند که پیشرفت آینده در این زمینه را شکل خواهند داد.

به طور کلی، ادغام الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تشخیص، پیش‌بینی و مدیریت کولیک در اسب‌ها پتانسیل تحول در مراقبت‌های بهداشتی اسب‌ها را دارد و می‌تواند منجر به رویکردهای دقیق‌تر و شخصی‌سازی شده برای این بیماری حیاتی شود (Guitian et al., 2023).

روش کار

برای بررسی کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تشخیص، پیش‌بینی و مدیریت کولیک در اسب‌ها، یک مرور جامع از ادبیات انجام شد. استراتژی جستجو شامل جستجو در پایگاه‌های داده علمی مانند PubMed، Embase و IEEE Xplore با استفاده از کلمات کلیدی مربوط به "یادگیری ماشین"، "کولیک در اسب" و "مدیریت دقیق سلامت حیوانات" بود.

مطالعات شناسایی شده به دقت ارزیابی شدند تا از ارتباط و اعتبار روش‌شناسی آنها اطمینان حاصل شود. نتایج کلیدی از این مطالعات برای ارائه درک جامعی از وضعیت کنونی و جهت‌گیری‌های تحقیقاتی آینده ترکیب و تجزیه و تحلیل شدند.

بحث

مرور ادبیات موجود در مورد کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تشخیص، پیش‌بینی و مدیریت کولیک در اسب‌ها، یافته‌های امیدوارکننده‌ای را آشکار کرده است، اما همچنین چالش‌ها و ملاحظات مهمی را نیز نشان می‌دهد که باید مورد توجه قرار گیرند. استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، مانند مدل‌های رگرسیون لجستیک، پتانسیل بالایی در پیش‌بینی دقیق نتایج پس از عمل جراحی در زمینه‌های مختلف پزشکی، از جمله جراحی ستون فقرات، نشان داده است (Woodman & Mangoni, 2023). این موضوع نشان می‌دهد که رویکردهای مشابه می‌توانند به‌طور مؤثر برای بهبود تشخیص و پیش‌بینی نتایج در اسب‌های مبتلا به کولیک به کار گرفته شوند. علاوه بر این، کاربرد روش‌های محاسبات نرم، مانند الگوریتم‌های منطق فازی، توانسته است قابلیت اطمینان و ویژگی‌های اطلاعاتی و دقت طبقه‌بندی بیماری‌ها را در گاو‌ها بهبود بخشد. این نشان می‌دهد که این تکنیک‌ها می‌توانند برای بهبود تشخیص و مدیریت کولیک در اسب‌ها نیز استفاده شوند. همچنین، تکنیک‌های یادگیری ماشین به‌طور موفقیت‌آمیزی در تصویربرداری پزشکی برای تشخیص و بخش‌بندی شرایط مختلف پزشکی به کار گرفته شده‌اند. این موضوع پیشنهاد می‌کند که این الگوریتم‌ها می‌توانند برای بهبود تشخیص کولیک در اسب‌ها با ارائه تحلیل‌های



دقیق تر و کارآمدتر از داده‌های تصویربرداری تشخیصی به کار روند. با وجود این یافته‌های امیدوارکننده، مرور ادبیات همچنین چندین چالش و ملاحظه کلیدی را برجسته کرده است که باید برای اجرای مؤثر الگوریتم‌های یادگیری ماشین در حوزه دامپزشکی مورد توجه قرار گیرند. یکی از چالش‌های اصلی، نیاز به داده‌های با کیفیت و جامع برای آموزش مؤثر مدل‌های یادگیری ماشین است. این موضوع به‌ویژه در حوزه دامپزشکی اهمیت دارد، جایی که جمع‌آوری و استانداردسازی داده‌ها می‌تواند در مقایسه با حوزه پزشکی انسانی چالش‌برانگیزتر باشد. ملاحظه مهم دیگر، پیامدهای اخلاقی استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تصمیم‌گیری‌های پزشکی است. این موارد شامل حریم خصوصی داده‌ها، شفافیت مدل‌ها و احتمال نتایج سوگیرانه یا تبعیض‌آمیز است. برای رفع این چالش‌ها، توسعه استراتژی‌های قوی برای جمع‌آوری و مدیریت داده‌ها، و همچنین اطمینان از شفافیت و تفسیرپذیری مدل‌های یادگیری ماشین توسعه‌یافته، بسیار مهم خواهد بود (Guitian et al., 2023; Woodman & Mangoni, 2023).

نتیجه‌گیری

کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تشخیص، پیش‌بینی و مدیریت کولیک در اسب‌ها پتانسیل زیادی دارد. این تکنیک‌ها می‌توانند دقت تشخیص بیماری را افزایش داده، توانایی‌های پیش‌آگهی را بهبود بخشند و استراتژی‌های درمانی را بهینه کنند که در نهایت منجر به نتایج بهتر برای بیماران و استفاده بهینه از منابع دامپزشکی می‌شود.

با ادامه تکامل حوزه دامپزشکی، ادغام یادگیری ماشین در مدیریت کولیک اسب‌ها فرصتی هیجان‌انگیز برای محققان و پزشکان بالینی فراهم می‌کند تا کیفیت کلی مراقبت از اسب‌هایی که با این اختلال پیچیده و چالش‌برانگیز مواجه هستند، بهبود یابد.

قدردانی

نویسنده می‌خواهد از محققان و حرفه‌ای‌های پزشکی که کار آنها به درک و پیشرفت کاربردهای یادگیری ماشین در دامپزشکی کمک کرده است، تشکر و قدردانی کند.



منابع

- An, Q., Rahman, S., Zhou, J., & Kang, J. J. (2023). A comprehensive review on machine learning in healthcare industry: classification, restrictions, opportunities and challenges. *Sensors*, 23(9), 4178.
- Born, J., Rohde, C., Wohlsein, P., & Medina-Torres, C. E. (2018). Liver disease associated with leptospirosis in a mare. *Pferdeheilkunde*, 34(6), 531-537.
- Cem Birbiri, U., Hamidinekoo, A., Grall, A., Malcolm, P., & Zwiggelaar, R. (2020). Investigating the performance of generative adversarial networks for prostate tissue detection and segmentation. *Journal of imaging*, 6(9), 83.
- Dunbar, D., Babayan, S. A., Krumrie, S., Haining, H., Hosie, M. J., & Weir, W. (2024). Assessing the feasibility of applying machine learning to diagnosing non-effusive feline infectious peritonitis. *Scientific Reports*, 14(1), 2517.
- Fraiwani, M. A., & Abutarbush, S. M. (2020). Using artificial intelligence to predict survivability likelihood and need for surgery in horses presented with acute abdomen (colic). *Journal of equine veterinary science*, 90, 102973.
- Guitian, J., Arnold, M., Chang, Y., & Snary, E. (2023). Applications of machine learning in animal and veterinary public health surveillance. *Rev. Sci. Tech*, 42, 230-241.
- Woodman, R. J., & Mangoni, A. A. (2023). A comprehensive review of machine learning algorithms and their application in geriatric medicine: present and future. *Aging Clinical and Experimental Research*, 35(11), 2363-2397.
- Xu, Y., Ju, L., Tong, J., Zhou, C.-M., & Yang, J.-J. (2020). Machine learning algorithms for predicting the recurrence of stage IV colorectal cancer after tumor resection. *Scientific Reports*, 10(1), 2519.