

Ultrasonographic and histopathological evaluation of liver and gallbladder of Saanen goats with fascioliasis and dicrocoeliasis

Nazari, E.¹, Alizadeh, S.^{2*}, Amniattalab, A.³

1- D.V.M. Graduate, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Naghadeh Branch, Islamic Azad University, Naghadeh, Iran.

3- Associate Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.

*Corresponding author's email: s_alizadeh01@yahoo.com

(Received: 2024/6/8 Accepted: 2024/9/23)

Abstract

This study aimed to evaluate the ultrasonography and pathology of the liver and gall bladder of Saanen goats suffering from fascioliasis and dicrocoeliasis. In this descriptive study, 300 Saanen goats with an average age of 2.7 ± 0.49 years and a mean body weight of 73.4 ± 2.65 kg were used. To carry out this study, daily ultrasonography of the topographical area of the liver of each goat was performed at the slaughterhouse, then at the time of slaughtering and removing the intestine and viscera, the liver and gallbladder of each animal was examined. For histopathological studies, tissue samples were prepared from liver parenchymal tissue and gall bladder and stained with Masson's Trichrome and Hematoxylin and Eosin methods. According to the ultrasound results, maximum tissue damage was in the middle part of the right lobe and the caudal part of the left lobe of the liver. There was no statistically significant relationship between the sex and age of goats and the location of liver complications ($p>0.05$). The histopathological results showed that there were eosinophilia remnants of hepatocytes, macrophages and lymphocytes in the migration paths of larvae. The most prominent microscopic damages in the gallbladder included hyperemia, hyperplasia of seromucous glands, and thickening of the mucous layer. Based on the results of this study, ultrasound is a very useful diagnostic method for evaluating fascioliasis and dicrocoeliasis in Saanen goats. The findings of this study can be used in the interpretation of ultrasound images and histopathology results, as well as in clinical examinations and treatment of this goat breed.

Conflict of interest: None declared.

Keywords: Dicrocoeliasis, Fascioliasis, Pathology, Saanen goats, Ultrasonography.

بررسی اولتراسونوگرافی و آسیب‌شناسی کبد و کیسه صفرا بزه‌های سانن مبتلا به فاسیولیازیس و دیکروسولیازیس

عرفان نظری^۱، سیامک علیزاده^{۲*}، امیر امنیت‌طلب^۳

۱- دانش‌آموخته دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

۲- استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد نقده، دانشگاه آزاد اسلامی، نقده، ایران.

۳- دانشیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: S_alizadeh01@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۳/۱۹ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۷/۲)

چکیده

هدف از مطالعه حاضر ارزیابی اولتراسونوگرافی و آسیب‌شناسی کبد و کیسه صفرا بزه‌های سانن مبتلا به فاسیولیازیس و دیکروسولیازیس بود. در این مطالعه توصیفی-مقطعی از ۳۰۰ رأس بز سانن با میانگین سنی $2/7 \pm 0/49$ سال و با متوسط وزنی $73/4 \pm 2/65$ کیلوگرم استفاده شد. برای انجام این مطالعه با مراجعه روزانه به کشتارگاه ابتدا اولتراسونوگرافی از ناحیه توپوگرافیکی کبد هر بز انجام می‌گرفت سپس به هنگام کشتار و خارج نمودن امعاء و احشاء، کبد و کیسه صفرا آن بررسی می‌شد. برای انجام مطالعات هیستوپاتولوژیکی، نمونه‌های بافتی از بافت پارانئیم کبد، مجاری صفراوی و کیسه صفرا تهیه شده و با روش‌های تری کروم‌ماسون و همتوکسیلین - اتوزین رنگ‌آمیزی گردید. بر اساس نتایج اولتراسونوگرافی، بیشترین آسیب بافتی در بخش میانی لوب راست و بخش خلفی لوب چپ کبد بود. همچنین بین جنسیت، سن بزه‌ها و محل عوارض کبدی ارتباط آماری معنی‌داری وجود نداشت ($p > 0.05$). نتایج هیستوپاتولوژی نشان دهنده وجود بقایای اتوزینوفیلی هپاتوسیت‌های متلاشی‌شده، ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها در مسیرهای مهاجرتی لاروها بوده و در مسیرهای کوچک‌تر نیز آثار خون‌ریزی دیده می‌شد. بیشترین آسیب‌های میکروسکوپیکی در کیسه صفرا مربوط به پرخونی، هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی و ضخیم شدن لایه مخاطی بود و از نظر توزیع جنسی همه این موارد در بزه‌های ماده بیشتر بود. بر اساس نتایج این مطالعه اولتراسونوگرافی کبد یک روش تشخیصی مفید برای ارزیابی فاسیولیازیس و دیکروسولیازیس در بزه‌های سانن می‌باشد. یافته‌های مطالعه حاضر می‌تواند در تفسیر تصاویر اولتراسونوگرافی، ارزیابی نتایج هیستوپاتولوژی و همچنین در معاینات بالینی و امور درمانی این نژاد از بزه‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: اولتراسونوگرافی، آسیب‌شناسی، بزه‌های سانن، دیکروسولیازیس، فاسیولیازیس.

مقدمه

یکی از مشهورترین نژادهای بز در جهان نژاد سانن است. خاستگاه این نژاد که بیشترین شیردهی را نسبت به تمام نژادهای بز دارد کشور سوئیس می‌باشد (Signer-Hasler *et al.*, 2019). میزان شیردهی این نوع از بزها به طور میانگین ۳/۸ لیتر در روز بوده و به همین دلیل از نظر تجاری بسیار سودآور می‌باشند. بزهای سانن علاوه بر شیردهی بسیار بالا دارای توان بدنی قابل توجه و سازگاری زیاد در مقابل تغییرات محیطی نیز داشته و به همین دلیل برای پرورش بسیار مناسب می‌باشند (Gökdağ and Sakarya, 2022).

عفونت با انگل‌های هتروژن ترماتود در سراسر جهان شایع بوده و علائم بالینی متنوعی در بز و گوسفند ایجاد می‌کنند به طوری که ممکن است دستگاه خون‌ساز، کبد، ریه و روده‌ها را مبتلا سازند (Rojo-Vázquez *et al.*, 2012). فاسیول/هپاتیکا از جمله ترماتودهایی است که عمدتاً کبد بزها را درگیر می‌کند. بزها به طور اتفاقی با خوردن گیاهان یا مواد آشامیدنی آلوده به متاسرکر این انگل مبتلا می‌شوند (Li and Liu, 2024). نفوذ لارو فاسیولا هپاتیکا به دیواره روده باعث خونریزی و التهاب موضعی شده و بدین ترتیب انگل از راه صفاق خود را به بافت پارانشیم کبد رسانده و سبب تخریب شدید و التهاب می‌شود. در برخی موارد لاروها می‌میرند و حفره‌هایی مملو از واریزه‌های نکروزه تشکیل می‌دهند که بعداً با بافت اسکار جایگزین می‌شوند. گاهی نیز تعداد زیادی از انگل‌ها در پارانشیم کبد به دام افتاده و به مجاری صفراوی نمی‌رسند (Moazeni and Ahmadi, 2016). در برخی موارد نیز ممکن است انگل خود را به مجاری صفراوی و کیسه صفرا برساند و در آنجا واکنش

التهابی ایجاد کند و یا سبب اتساع مجاری صفراوی شود. گاهی ممکن است کرم‌های نابالغ که از روده به کبد مهاجرت می‌کنند تغییر مسیر داده و باعث فاسیولیاژ نابجا شوند و سایر قسمت‌های بدن از جمله دیواره شکم، پانکراس، ریه، فضای پلور و مناطق دیگر را مبتلا نمایند (Yi-Zhu and Zhi-Bang, 2010; Ibrahim, 2017). اغلب مطالعات نشان می‌دهند که با استفاده از اولتراسونوگرافی می‌توان ضایعات بافتی ناشی از عفونت‌های انگلی نظیر فاسیولیاژیس، شیسستوزومیوز، فیلاریوز لفاوی و آبسه‌های کبدی مرتبط با عفونت‌های آسکاریسی را تشخیص داد (Kozielewicz, 2021). امروزه تکنیک اولتراسونوگرافی یکی از معاینات استاندارد برای تشخیص بیماری‌های انگلی می‌باشد که عمدتاً کبد و تا حدودی ریه‌های بیماران را درگیر می‌کنند (De Korne *et al.*, 2023). علاوه بر این، با استفاده از این روش تشخیصی می‌توان ضایعات را به فعال، انتقالی و یا غیرفعال تقسیم نمود که این امر به مدیریت درمانی بیماران و پیش‌آگهی بیماری کمک می‌کند (Borriello *et al.*, 2021). گونه‌های مختلف ترماتودها مثل فاسیولا و دیکروسلیوم می‌توانند باعث بیماری‌های شدید در بز و گوسفند شوند. تشخیص عفونت ممکن است به راحتی با بررسی نمونه‌های مدفوع انجام شود. اما این روش محدودیت‌هایی دارد، زیرا فقط انگل‌های بالغ تخم تولید می‌کنند و تعداد تخم‌های تولید شده توسط این انگل‌ها هم می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند وضعیت ایمنولوژیکی حیوان باشد (Sharma *et al.*, 2023). در برخی از مطالعات روش‌های سرولوژیکی نیز برای تشخیص عفونت‌های انگلی پیشنهاد گردیده است (López-

الی ۱۲ به خوبی قابل اسکن می‌باشد و به سمت قدام، قطر و عمق آن افزایش می‌یابد (Braun et al., 2013). علیزاده و محمدی در سال ۲۰۱۹ با انجام اولتراسونوگرافی بر روی گوسفند‌های مبتلا به فاسیلوز گزارش کرده‌اند ۵۵/۶ درصد از گوسفندان مبتلا آسیت در محوطه شکمی داشتند و به ترتیب ۵/۷، ۱۱/۳ و ۴/۸ درصد از آن‌ها درگیری در مجاری صفراوی، کیسه صفرای و ابتلای همزمان کبد و مجاری صفراوی داشتند و شایع‌ترین محل آسیب، بخش خلفی لوب راست کبد بوده است. البته در ۲۲/۶ درصد گوسفندان مورد مطالعه هم، هیچ یافته غیرعادی دیده نشده است (Alizadeh and Mohammadi, 2019). در یک مطالعه آسیب‌شناسی، امنیت‌طلب و منافذ در سال ۲۰۱۵ با بررسی ضایعات کیسه صفرا کبدهای ضبط شده از گاوهای کشتاری گزارش نموده‌اند که عمده تغییرات ظاهری مشاهده شده، شامل افزایش ضخامت و خونریزی‌های پته‌شی شکل در دیواره کیسه صفرای و وجود سنگ در کیسه صفرای، سنگ‌های صفراوی کبدی و حضور انگل‌های فاسیلوز در کبد و دیکروسولیوم در کیسه صفرای، کبد و کیسه‌های صفراوی می‌باشد. همچنین نامبردگان اعلام داشته‌اند یکی از عوامل مستعدکننده کوله‌سیستیت در گاوهای منطقه، شیوع فاسیلوز کبدی است (Amniattalab and Manaffar, 2015). در مطالعه دیگری مولوی و همکاران در سال ۲۰۰۴ اثرات هیستوپاتولوژیک لاروهای فاسیولا و دیکروسلیوم در بافت کبد و مجاری صفراوی دام‌های کشتار شده را بررسی نموده و طیف وسیعی از تغییرات بافتی در پارانشیم کبد، آسیب‌های خفیف تا انسداد کامل مجاری صفراوی، تغییرات ساختمانی گسترده و اختلال در

با این حال نتایج یکسری از تحقیقات نشان می‌دهند که دقت این نوع تکنیک‌ها کم بوده و علاوه بر آن هزینه بالایی هم دارند (Mukarram and Saira, 2023). مزایای بالقوه معاینات اولتراسونوگرافی برای تشخیص بیمارهای ناشی از ترماتودها در بزها اولین بار توسط برایون و استینیجر در سال ۲۰۱۱ مورد بحث قرار گرفته است (Braun and Steininger, 2011). در مطالعه‌ای محمود و همکاران در سال ۲۰۱۷ با بررسی فاسیلوز بزها و گوسفندان گزارش کرده‌اند در معاینات اولتراسونوگرافی ضایعات خاصی در طول فاز پارانشیمی عفونت دیده نمی‌شود، اما این روش می‌تواند برای تشخیص بیماری در طول فاز مجرای ارزشمند باشد زیرا در این مرحله ترماتودها به صورت ساختارهایی با اکوژنیسیته بالا در داخل مجاری متسع قابل مشاهده هستند. در مطالعه دیگری از اولتراسونوگرافی برای تشخیص شیستوزومیازیس که مسئول فیروز اطراف پورتال در کبد و ناهنجاری‌های سیستم اداری است، استفاده شده است. در این گزارش آمده است که استفاده از این تکنیک منجر به حداقل رساندن دفعات بیوپسی کبد برای اهداف تشخیصی و همچنین نظارت مؤثر بر ضایعات در سیستم اداری شده است (Lv et al., 2016). غدیری و همکاران در سال ۲۰۰۷ با اولتراسونوگرافی کبد گوسفند‌های نژاد لری اعلام نموده‌اند اکوژنیسیته بافت کبد یکنواخت بوده و سیاهرگ پورتال در داخل آن به خوبی قابل مشاهده می‌باشد (Ghadiri et al., 2007). در مطالعه دیگری برایون و همکاران در سال ۲۰۱۳ با اولتراسونوگرافی کبد بزهای بومی گزارش کرده‌اند سیاهرگ میان خالی خلفی، قطره‌ای شکل بوده و در فضای بین دنده‌ای ۱۰

عملکرد طبیعی کبد و سیستم صفراوی را گزارش نموده‌اند (Molavi et al., 2004).

در حال حاضر برای تشخیص فاسیولیاژیس روش‌های مختلفی وجود دارد که شامل روش‌های مستقیم انگل شناسی و آزمایش‌های ایمونولوژیکی می‌باشد (Siles-Lucas et al., 2021). یافتن تخم انگل در مدفوع در ابتدای بیماری مفید نیست زیرا حداقل ۴ ماه طول می‌کشد تا کرم بالغ شده و تخم‌ریزی کند. از سوی دیگر تناوب در تخم‌ریزی نیاز به تکرار این آزمایش را الزامی می‌سازد. همچنین در عفونت‌های نابجا آزمایش مدفوع ارزشی ندارد (Kahl et al., 2023). علاوه بر این روش‌های ایمونولوژیکی عمدتاً بر مبنای سنجش پادتن هستند و تعداد کمی از این آزمایشات می‌توانند به‌طور دقیق آنتی‌بادی‌ها و یا آنتی‌ژن‌های گردش خون را شناسایی کنند (Corrales, et al., 2021). از آنجایی که یافته‌های بالینی و آزمایشگاهی فاسیولیاژیس ممکن است با بسیاری از بیماری‌های دیگر اشتباه شوند، گاه لازم است از روش‌های دیگری مانند تصویربرداری تشخیصی برای تأیید تشخیص و حتی ارزیابی پاسخ به درمان استفاده شود (Gonzalo-Orden et al., 2003). از روش‌های تصویربرداری تشخیصی، اولتراسونوگرافی روش غیرتهاجمی مفید و ارزان در تشخیص آسیب‌های ناشی از حضور کرم فاسیولا در مجاری صفراوی است و ممکن است ساختار کرمی شکلی را نشان دهد که سایه صوتی (Acoustic shadow) ندارد (Corda et al., 2022). همچنین ممکن

است در اولتراسونوگرافی، اکوژنیسیته موضعی و لکه‌ای، آبسه کبدی، ندول‌های هایپو و یا هایپراکو با گسترش به کپسول ضخیم شده کبد، توده اکوژن در کیسه صفرا و آسیب هتروژن و اکوژن در زیر کپسول کبد، اتساع مجاری صفراوی داخل و خارج کبدی مشاهده شود. در مطالعه‌ای گزارش شده است که از روش اولتراسونوگرافی می‌توان برای ارزیابی پس از درمان نیز استفاده کرد (Streeter and Step, 2007). با توجه به اهمیت موارد ذکر شده، هدف از مطالعه حاضر ارزیابی یافته‌های اولتراسونوگرافیکی و آسیب‌شناسی کبد و کیسه صفرا بزه‌های سانن مبتلا به فاسیولیاژیس و دیکروسولیاژیس بود تا از آن‌ها در معاینات بالینی و تفسیر نتایج استفاده گردد.

مواد و روش‌ها

- **ملاحظات اخلاقی:** تمامی اعمال انجام گرفته در تحقیق حاضر بر اساس دستورالعمل‌های انجمن بین‌المللی کمیته اخلاق بوده و با کد IR.IAU.URMIA.REC.1402.124 در کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه ثبت و تأیید شده است.

- **طرح مطالعه و حیوانات:** در این مطالعه توصیفی - مقطعی از ۳۰۰ رأس بز سانن (۲۳۰ بزنر و ۷۰ بز ماده) با میانگین سنی $2/49 \pm 0/7$ سال و با متوسط وزنی $73/4 \pm 2/65$ کیلوگرم استفاده شد (جدول ۱).

جدول ۱- فراوانی بزهای سانن مورد مطالعه به تفکیک سن (برحسب سال) و جنس

جنسیت	نر		ماده		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
سن						
<۲	۱۱	۴/۷۸	۴	۵/۷۱	۱۵	۵/۰۱
۲-۴	۱۷۸	۷۷/۳۹	۵۰	۷۱/۴۳	۲۲۸	۷۶/۰۱
>۴	۴۱	۱۷/۸۳	۱۶	۲۲/۸۶	۵۷	۱۹/۰۱
جمع	۲۳۰	۷۶/۶۷	۷۰	۲۳/۳۳	۳۰۰	۱۰۰

- مطالعه اولتراسونوگرافی

برای این منظور از اوایل فروردین تا اواخر اردیبهشت ۱۴۰۳ با مراجعه روزانه به کشتارگاه صنعتی ارومیه بزهای سانن را قبل از کشتار علامت‌گذاری کرده و متعاقب معاینات بالینی، ثبت سن و جنسیت، اولتراسونوگرافی از ناحیه توپوگرافیکی کبد هر بز (از خلف دنده ۱۳ تا ششمین فضای بین دنده‌ای) در حالت گماری‌های پشتی- شکمی و خوابیده به پهلو چپ و راست انجام گردید. یافته‌های اولتراسونوگرافی نظیر ضخامت مجرای کیستیک و مجرای مشترک صفراوی و وجود فلوک در آن‌ها، وجود کانون‌های نکروتیک در بافت پارانشیم کبد و ضخامت دیواره کیسه صفرا به تفکیک در برگه‌های مخصوص ثبت شد. سپس به هنگام کشتار و خارج نمودن امعاء و احشاء محوطه بطنی، کبد و کیسه صفراوی هر یک از بزها مورد بررسی قرار گرفته و مشخصات آن‌ها از قبیل شکل و تغییرات ظاهری، اندازه، رنگ و قوام بافتی ثبت گردید. دستگاه اولتراسونوگرافی مورد استفاده از نوع Sonoscape پرتابل (مدل E2-V، ساخت چین) با پراب محدب مولتی فرکانس ۵-۳/۵ مگاهرتز بود.

- مطالعه آسیب‌شناسی: برای بررسی‌های آسیب‌شناسی

ابتدا نمونه‌های بافتی از پارانشیم کبد، مجاری صفراوی و کیسه صفرا تهیه کرده و پس از تثبیت در فرمالین بافری شده با فسفات ۱۰ درصد (Merck, Germany) و طی کردن مراحل پاساژ بافتی و قالب‌گیری، مقاطعی با ضخامت ۵ میکرون با استفاده از دستگاه میکروتوم (Leica RM2135، ساخت آلمان) تهیه و سپس با روش‌های تری کروم‌ماسون و هماتوکسیلین و ائوزین رنگ‌آمیزی گردید (Ozbilgin et al., 2016). برای مطالعه ریزبینی لام‌های تهیه شده از مقاطع بافتی از میکروسکوپ نوری (Olympus BX 41، ساخت ژاپن) استفاده شد.

- تحلیل آماری داده‌ها: جهت بررسی وجود اختلاف در فراوانی ضایعات در بین گروه‌های مورد مطالعه بر حسب سن و جنس از آزمون‌های غیرپارامتریک کروسکال والیس (Kruskal Wallis) و یو-من-ویتنی (Mann-Withney U) در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد. همچنین جهت بررسی همبستگی بین فراوانی نوع ضایعات مشاهده شده از آزمون همبستگی غیرپارامتریک کندال (Kendall) استفاده شد. داده‌ها پس از جمع‌آوری با نرم افزار SPSS (Version 21)

پردازش و آنالیز شدند و p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در در معاینات اولتراسونوگرافی، در ۸۳ بز (۲۷/۶۷ درصد) ضایعات کبدی مشخصی مشاهده نشد ولی در ۲۱۷ بز (۷۲/۳۳ درصد) آسیب‌های کبدی به همراه عوارض مجاری صفراوی و کیسه صفرا دیده شد.

یافته‌ها

- یافته‌های اولتراسونوگرافی:

فراوانی انواع یافته‌های اولتراسونوگرافی در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- توزیع فراوانی یافته‌های اولتراسونوگرافی در بزهای سانن

نوع یافته	تعداد	درصد
درگیری پارانشیم	۱۷۰	۵۶/۶۷
درگیری مجاری صفراوی	۳۱	۱۰/۳۳
درگیری کیسه صفرا	۱۶	۵/۳۳
عدم درگیری کبد و مجاری صفراوی	۸۳	۲۷/۶۷
جمع کل	۳۰۰	۱۰۰

در مواردی که ابتلای مجاری صفراوی وجود داشت در ۱۸ بز (۵۸/۰۶ درصد) اتساع کلدوک بدون حضور فاسیولا و در ۱۳ بز (۴۱/۹۴ درصد) اتساع کلدوک به همراه انگل مشاهده گردید (اشکال ۱ تا ۳).



شکل ۱- سونوگرام پاراساجیتال از کبد یک رأس بز ماده سانن ۳/۵ ساله مبتلا به فاسیولیاژیس و دیکروسولیاژیس. اتساع مجرای کیستیک و ضخیم شدن نامنظم دیواره آن قابل مشاهده است (فلش‌های سفید). ضخیم شدن دیواره مجرای مشترک صفراوی و وجود فلوک‌های متعدد فعال (فلش‌های مشکی) در داخل آن مشخص می‌باشد (L: کبد، HV: ورید کبدی، CBD: مجرای مشترک صفراوی، CD: مجرای کیستیک، D: دیافراگم).



شکل ۲- سونوگرام عرضی از کبد یک رأس بز نر سانن ۲ ساله مبتلا به فاسیولیاژیس و دیکروسولیاژیس. ندول‌های هایپو اکوئیک متعدد (فلش‌ها) نشان دهنده کانون‌های نکروتیک توسط فلوک‌ها می‌باشند (L: کبد).



شکل ۳- سونوگرام ساجیتال از کبد یک رأس بز ماده سانن ۴ ساله مبتلا به فاسیولیاژیس و دیکروسولیاژیس. فلوک‌های متعدد (فلش‌ها) در کیسه صفرا بدون سایه صوتی قابل مشاهده می‌باشند (L: کبد، D: دیافراگم، GB: کیسه صفرا).

محل ابتلاء هم ارتباط آماری معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۴).

در تحقیق حاضر مشخص گردید که بین جنسیت بزها و محل عوارض کبدی ارتباط آماری معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). همچنین بین سن بزها و

جدول ۳- توزیع فراوانی نواحی مختلف کبد در بزهای نر و ماده

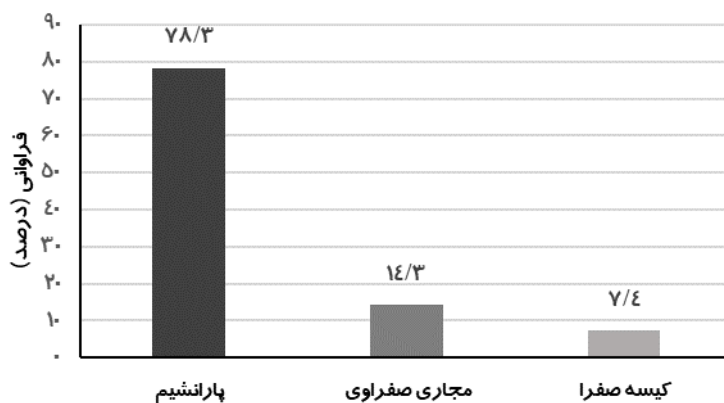
جنسیت بز	محل ابتلا		پارانثیم کبد		مجاری صفراوی		کیسه صفرا		جمع
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
نر	۸۴	۷۷/۲۴	۱۴	۱۳/۲۱	۸	۷/۵۵	۱۰۶	۴۸/۸۵	
ماده	۸۶	۷۹/۴۸	۱۷	۱۵/۳۱	۸	۷/۲۱	۱۱۱	۵۱/۱۵	
جمع	۱۷۰	۷۸/۳۴	۳۱	۱۴/۲۹	۱۶	۷/۳۷	۲۱۷	۱۰۰	

جدول ۴- توزیع فراوانی سن بزهای مبتلا به تفکیک محل ابتلای کبد

سن بزها	محل ابتلا		پارانثیم		مجاری صفراوی		کیسه صفرا		جمع
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
<۲	۴	۵۷/۱۴	۲	۲۸/۵۷	۱	۱۴/۲۹	۷	۳/۲۳	
۲-۴	۱۴۷	۷۹/۴۶	۲۵	۱۳/۵۱	۱۳	۷/۰۳	۱۸۵	۸۵/۲۵	
>۴	۱۹	۷۶/۰	۴	۱۶/۰	۲	۸/۰	۲۵	۱۱/۵۲	
جمع	۱۷۰	۷۸/۳۴	۳۱	۱۴/۲۹	۱۶	۷/۳۷	۲۱۷	۱۰۰	

دچار آسیب شده بود بخش میانی لوب راست و بخش خلفی لوب چپ کبد می‌باشد (نمودار ۱).

بر اساس نتایج اولتراسونوگرافی مشخص گردید بیشترین محلی از بافت پارانثیم کبدی که توسط انگل



نمودار ۱- توزیع محل آسیب کبد توسط انگل.

- یافته‌های آسیب‌شناسی

الف) یافته‌های ماکروسکوپی: رنگ بافت کبد مبتلا در قسمت‌هایی که آلودگی انگلی کمی داشت به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز و در قسمت‌هایی که آلودگی زیاد داشت به رنگ خاکستری تغییر یافته بود که این قسمت خاکستری رنگ توسط یک ناحیه قرمز و پر خون احاطه شده بود. در عفونت‌های مزمن، مجرای اصلی صفراوی به طور متوسط اتساع یافته بود که این حالت در لوب‌های مرکزی مشخص‌تر بود اما از قسمت ناف کبد به سمت بیرون به تدریج باریک و تنگ شده بود. در مجاری باز شده، ترشحات مخاطی قهوه‌ای رنگی که حاوی لاروهای ریز شن مانند و تعداد زیادی لارو بالغ بود، دیده می‌شد. همچنین دیوار مجاری مبتلا به طور

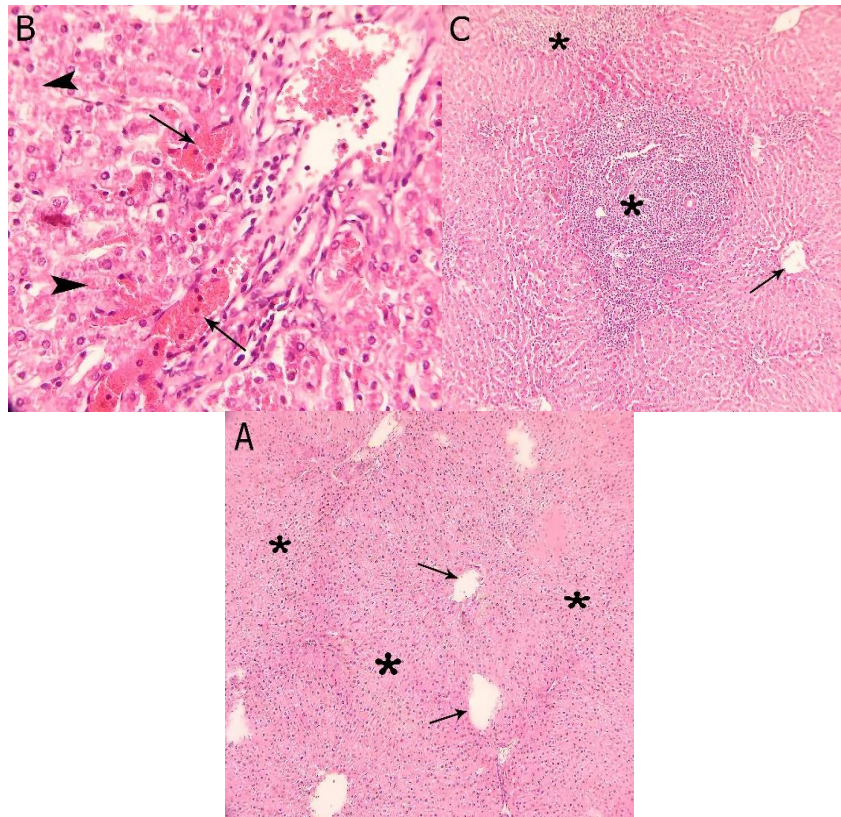
متوسط ضخیم گشته و فیبروزی شده بودند و سطح داخلی آن‌ها ناهموار بود. در بزهای بیمار مسن، لوب چپ و بعضی از قسمت‌های لوب مرکزی کبد تا اندازه‌ای دچار آتروفی و سیروز شده بودند. غدد لنفاوی کمی بزرگ شده و در برش سطحی به رنگ سبز متمایل به قهوه‌ای دیده می‌شدند. بیشترین فراوانی آسیب‌های فوق به ترتیب مربوط به آسیب بافت پارانیشیم کبد (۳۵/۰۷ درصد)، آسیب‌هایی نظیر نکروز، آبسه، کیست (۲۴/۶۴ درصد) و ضخیم شدن دیوار کیسه صفرا (۱۷/۵۴ درصد) بود. در جدول ۵ جزئیات نوع و فراوانی آسیب‌های ماکروسکوپی مشاهده شده در تحقیق حاضر ارائه شده است.

جدول ۵- توزیع فراوانی آسیب‌های ماکروسکوپی در بافت پارانیشیم کبد، مجاری صفراوی و کیسه صفراوی بزهای مبتلا

نوع آسیب بافتی	تعداد	درصد
آسیب بافت پارانیشیم کبد به علت فاسیولا	۵۳	۲۵/۱۲
آسیب بافت پارانیشیم کبد به علت دیکروسلیوم	۲۱	۹/۹۵
تغییرات در بافت چربی کبد	۱۷	۸/۰۶
ضخیم شدن دیوار کیسه صفرا	۳۷	۱۷/۵۴
وجود خون‌ریزی پتشی در دیواره مخاطی کیسه صفرا	۲۲	۱۰/۴۳
وجود خون‌ریزی در دیواره خارجی کیسه صفرا	۸	۳/۷۹
سایر آسیب‌ها (نکروز، آبسه، کیست)	۵۲	۲۴/۶۴
سنگ‌های صفراوی	۱	۰/۴۷
جمع	۲۱۱	۱۰۰

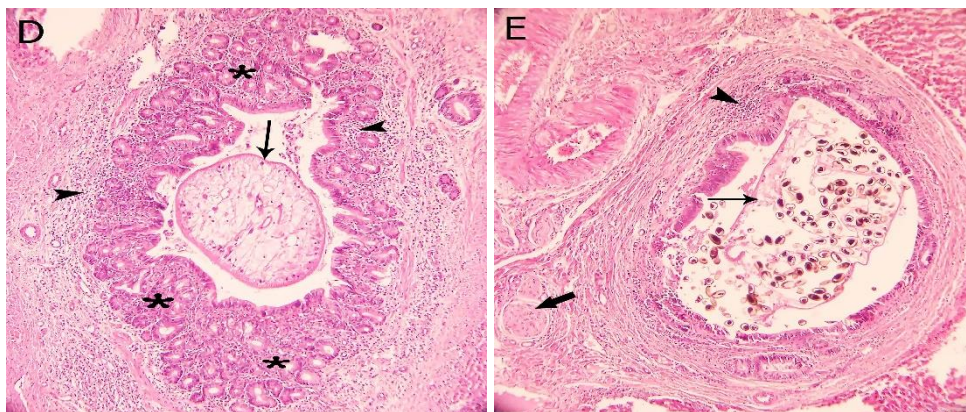
سینوزوئیدها و هپاتوسیت‌های نکروتیک بدون هسته قابل مشاهده بودند (شکل ۴B). همچنین اتساع وریدچه‌های مرکزی و هپاتیت موضعی که در نواحی پورتال همراه با پری‌کلاثریت بود قابل تشخیص بود (شکل ۴C).

ب) یافته‌های میکروسکوپی: در مقاطع بافتی تهیه شده از بافت پارانیشیم کبد مبتلا به انگل فاسیولا، اتساع وریدچه‌های مرکزی و نواحی دارای تورم سلولی با محو شدن سینوزوئیدها و همچنین وجود دژنراسیون و اکوتولار در هپاتوسیت‌ها مشاهده شد (شکل ۴A). در این مقاطع پرخونی و خونریزی در فضاهای عروقی و



شکل ۴- عکس فوتومیکروگراف مربوط به ضایعات ناشی از حضور انگل‌های دیکروسولیوم و فاسیولا در کبد بزهای سانن. (A): مقطع کبد دارای اتساع وریدچه‌های مرکزی (پیکان) و نواحی دارای تورم سلولی با محور شدن سینوزوئیدها و همچنین وجود دژنراسیون واکوئولار در هپاتوسیت‌ها (ستاره). (B): پرخونی و خونریزی در فضاهای عروقی و سینوزوئیدها (پیکان) و هپاتوسیت‌های نکروتیک بدون هسته (سر پیکان). (C): اتساع وریدچه‌های مرکزی (پیکان) و هپاتیت موضعی مزمن (ستاره) در برخی نواحی کبد که در نواحی پورتال همراه با پری‌کلانژیت می‌باشد (رنگ آمیزی H&E، درشت‌نمایی $\times 4$).

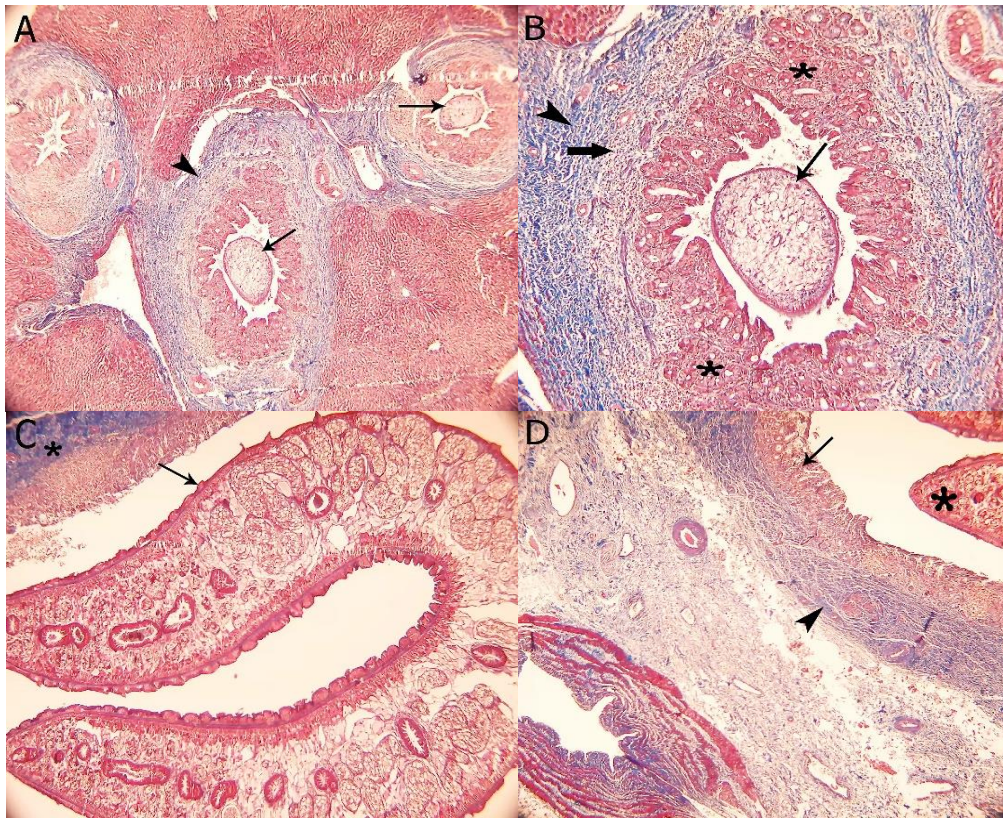
هایپرپلازی مجاری صفراوی در دیواره مجرای اصلی همراه با وجود مقطع انگل دیکروسولیوم در وسط مجرا و نیز وجود پری‌کلانژیت و سلول‌های التهابی مزمن، پیرامون مجاری صفراوی دیده شد (شکل‌های ۴D و ۵B). لاروهای بالغ و نابالغ فاسیولا هپاتیکا در بافت کبد بزهای مبتلا مشاهده گردید. همچنین بیشترین تخم لاروها در کیسه صفرا دیده شد (شکل‌های ۴E و ۵D).



ادامه شکل ۴- عکس فوتومیکروگراف مربوط به ضایعات ناشی از حضور انگل‌های دیکروسولیوم و فاسیولا در کبد بزهای سانن. (D): هایپرپلازی مجاری صفراوی در دیواره مجرای اصلی (ستاره) همراه با وجود مقطع انگل دیکروسولیوم در وسط مجرا (پیکان) و نیز وجود پری‌کلانژیت و سلول‌های التهابی مزمن، پیرامون مجاری صفراوی (سر پیکان)، (E): وجود مقطع لارو فاسیولا همراه با تخم‌های آن (پیکان نازک) در وسط مجرای صفراوی که بخشی از سلول‌های پوششی آن تخریب شده است. در این تصویر، علی‌رغم وجود انگل، هایپرپلازی مجرای صفراوی مشاهده نمی‌شود. پری‌کلانژیت و وجود سلول‌های التهابی مزمن (سر پیکان) پیرامون مجرای صفراوی وجود دارد. به دلیل وجود فیروز، لوبولاسیون کاذب (پیکان ضخیم) در برخی نواحی قابل مشاهده است (رنگ آمیزی H&E، درشت‌نمایی ۴×).

همبند فیبروزی جایگزین آن شده بود و این بافت همبند حاوی مقادیر زیادی از رشته‌های کلاژن بود (شکل ۵A). سلول‌های این ناحیه تا حدودی دچار هایپرپلازی شده بودند و هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی نیز مشاهده گردید. در اغلب موارد در اطراف لاروهای نابالغ واکنش‌های التهابی مزمن وسیعی دیده می‌شد که با نفوذ سلول‌هایی نظیر لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها، سلول‌های نکروز یافته و تخریب شده همراه بود (شکل‌های ۵B-۵D).

مسیر مهاجرت لاروها در همه قسمت‌های بافت کبدی وجود داشت که بیشتر در قسمت مرکزی لوب راست و بخش خلفی لوب چپ دیده شدند. به علت مهاجرت لاروهای نابالغ آسیب‌های مکانیکی و توکسیک وسیع در سلول‌های کبدی و مجاری صفراوی مشاهده شد. در مسیرهای مهاجرتی لاروها بقایای ائوزینوفیلی هیپاتوسیت‌های متلاشی شده، ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها وجود داشته و در مسیرهای کوچک‌تر آثار خونریزی دیده می‌شد. همچنین بافت پوششی مجاری صفراوی در بعضی قسمت‌ها از بین رفته بود و بافت



شکل ۶- نمای میکروسکوپی فایبروز در کبد بزه‌های سانن مبتلا به دیکروسولیاژیس و فاسیولیاژیس. (A): وجود مقاطع دیکروسولیوم در مجاری صفراوی (پیکان) همراه با وجود فایبروز گسترده پیرامون مجرا (رشته‌های کلاژن به رنگ آبی) (سر پیکان). (B): نمای بزرگ‌تر از تصویر A که مقطع انگل (پیکان نازک)، هایپرپلازی مجاری صفراوی (ستاره)، پری‌کلاژنیت و وجود سلول‌های التهابی مزمن (پیکان ضخیم) و فایبروز (کلاژن آبی رنگ) قابل مشاهده هستند. (C): غشاء کوتیکولی خارجی خاردار (پیکان) فاسیولا که عامل تحریک و تخریب دیواره مجرای صفراوی می‌باشد. فایبروز پیرامون مجرای صفراوی (رشته‌های کلاژن آبی) نیز قابل مشاهده است. (D): ناحیه دیگری از مقطع بافتی مربوط به تصویر C که در آن مقطع لارو فاسیولا (ستاره)، هایپرپلازی مجاری صفراوی (پیکان) و فایبروز پیرامون مجرا (رشته‌های کلاژن آبی) قابل مشاهده هستند (رنگ آمیزی Masson's trichrome، بزرگ‌نمایی تصاویر A، C و D: $\times 4$ و بزرگ‌نمایی تصویر B: $\times 10$).

(جدول ۶ و ۷). همچنین لازم به ذکر است که از نظر توزیع جنسی نیز همه موارد آسیب‌های میکروسکوپی ذکر شده در بزه‌های ماده بیشتر بود.

بیشترین آسیب‌های میکروسکوپی مشاهده شده در کیسه صفرا مربوط به پرخونی (۹۵/۷۴ درصد)، هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی (۳۴/۰۴ درصد) و ضخیم شدن لایه مخاطی (۳۱/۹۱ درصد) بود

جدول ۶- مقایسه فراوانی آسیب‌های میکروسکوپی در کیسه صفرا و مجاری صفراوی بزهای نر و ماده مبتلا

نوع آسیب جنسیت	التهاب کیسه صفرا		ضمخیم شدن لایه مخاطی		ضمخیم شدن لایه ادوانتیس		پرخونی		خون‌ریزی در لایه مخاطی		خون‌ریزی در لایه ادوانتیس		هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی		نکروز چربی	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
ماده	۸	۳۶/۳۶	۸	۳۶/۳۶	۸	۳۶/۳۶	۲۲	۱۰۰	۶	۲۷/۲۷	۶	۲۷/۲۷	۹	۳۶	۵	۲۰
نر	۷	۲۸	۷	۲۸	۶	۲۴	۲۳	۹۲	۶	۲۴	۳	۱۲	۷	۳۱/۸۲	۳	۱۳/۶۴
<i>p</i>		۰/۳۱۷		۰/۳۱۷		۰/۱۲۱		۰/۵۶۴		۰/۵۶۴		۰/۰۱۶*		۰/۶۲۸		۰/۳۰۳

* نشان دهنده اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد ($p < 0.05$).

جدول ۷- توزیع فراوانی آسیب‌های میکروسکوپی در کیسه صفراوی بزهای مبتلا

آسیب بافتی مشاهده شده	تعداد	درصد
ضمخیم شدن لایه مخاطی	۱۵	۳۱/۹۱
ضمخیم شدن لایه ادوانتیس	۱۴	۲۹/۷۸
خون‌ریزی در لایه مخاطی	۱۲	۲۵/۵۳
خون‌ریزی در لایه ادوانتیس	۹	۱۹/۱۵
پرخونی	۴۵	۹۵/۷۴
هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی	۱۶	۳۴/۰۴
التهاب کیسه صفرا (کوله سیستیت)	۱۵	۳۱/۹۱
نکروز چربی	۸	۱۷/۰۲

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر بین جنسیت، سن و محل عوارض کبدی ارتباط آماری معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳ و ۴). همچنین ارتباط معنی‌داری بین تأثیر جنس و بروز ضایعات ماکروسکوپی در کبد و کیسه صفراوی بزهای سانن مورد مطالعه مشاهده نگردید، اما فاکتور جنس در بروز ضایعات میکروسکوپی در کیسه صفرا و مجاری صفراوی شامل خون‌ریزی در لایه ادوانتیس، نکروز چربی، هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی و ضمخیم شدن لایه مخاطی مؤثر بود به طوری که بروز ضایعات

مذکور در جنس ماده به مراتب بیشتر از جنس نر بود. این یافته‌ها با مطالعه تجربی هودزیچ و همکاران در سال ۲۰۱۳ همخوانی دارد که در آن گزارش گردیده میزان بروز تغییرات پاتولوژیک ناشی از فاسیولا هپاتیکا در کبد و مجاری صفراوی گوسفندان بیمار به طور چشمگیری در جنس‌های ماده بیشتر از نرها بود (Hodžić et al., 2013). بر اساس تحقیق ما بیشترین توزیع فراوانی یافته‌های اولتراسونوگرافی مربوط به درگیری بافت پاراننشیم کبد بود که این نواحی به صورت اکوژنسیته هایپواکو مشاهده می‌شدند (جدول

۲۰۱۵ بود (Dharanesha *et al.*, 2015). بر اساس مشاهدات ما ابتلای مجاری صفراوی به شکل‌های مختلف وجود داشت. در برخی موارد اتساع مجرای صفراوی مشترک بدون حضور انگل در داخل آن و در برخی دیگر اتساع این مجرا به همراه انگل بود که انگل‌ها به صورت کانون‌های اکوژنیک بدون سایه صوتی دیده می‌شدند (شکل‌های ۱ و ۳). در واقع عدم وجود سایه صوتی باعث افتراق این کانون‌های اکوژنیک از سنگ می‌شود. گاهی پولیپ‌های کلسترولی و آدنوماتوز نیز به صورت کانون اکوژن بدون سایه صوتی دیده می‌شوند که متحرک بودن انگل وجه افتراق مناسبی محسوب می‌شود. البته در این مورد لازم است که از سایر یافته‌های بالینی و آزمایشگاهی نیز کمک گرفته شود (Center, 2009). در مطالعه‌ای کاتالانو و همکاران در سال ۲۰۱۹ اذعان داشته‌اند که شدت عفونت‌های ترماتودی روده‌ای و شیستوزومیازیس در دام‌های ماده بیشتر است اما میزان شیوع آن‌ها در هر دو جنس یکسان می‌باشد (Catalano *et al.*, 2019). یافته‌های تحقیق فوق با نتایج مطالعه ما مغایرت دارد چون بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، نوع جنسیت بزها در میزان بروز فاسیلوز و دیکروسلیوز مؤثر بود و میزان شیوع در جنس‌های ماده بیش از نرها بود (جداول ۳ و ۶). البته میزان این آلودگی‌های در گروه‌های سنی پایین به مراتب بیشتر از گروه‌های سنی بالا بود (جدول ۴) که به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین دلایل آن وجود سیستم ایمنی مناسب در دام‌های با سن بالا باشد. همچنین در رابطه با محل ابتلای کبد و مجاری صفراوی، تفاوتی بین جنس‌های نر و ماده و همچنین تفاوتی در بین گروه‌های سنی مختلف وجود نداشت (جدول ۳). طبق نتایج

(۲). این نتایج با مطالعه دیرتیش و همکاران در سال ۲۰۱۵ مطابقت دارد که در آن گزارش شده در اولتراسونوگرافی کبد بزهای مبتلا به فاسیلولیاژیس، ساختارهای هایپواکوئیک در کبد دیده می‌شوند (Dietrich *et al.*, 2015). طبق معاینات اولتراسونوگرافی مطالعه حاضر در ۸۳ بز (۲۷/۶۷ درصد) ضایعات کبدی مشخصی مشاهده نگردید و در ۲۱۷ بز (۷۲/۳۳ درصد) آسیب‌های کبدی به همراه عوارض مجاری صفراوی و کیسه صفرا دیده شد (جدول ۲). این نتایج با یافته‌های مطالعه بریلو و همکاران در سال ۲۰۲۰ همخوانی دارد که آن‌ها با بررسی اولتراسونوگرافی محوطه شکمی بزها و گوسفندان مزرعه اظهار داشته‌اند که میزان شیوع ضایعات کبدی ناشی از انگل‌ها به ۶۶/۵ درصد می‌رسد (Borriell *et al.*, 2020). حسن و همکاران در سال ۲۰۱۹ با بررسی اولتراسونوگرافی محوطه بطنی بزهای مبتلا به فاسیلوز خفیف گزارش کرده‌اند در پارانیشیم کبد نقاط هایپواکوئی متعدد دیده می‌شود که این نقاط ظاهر دانه‌ای شکل به بافت کبد می‌دهند (Hassan *et al.*, 2019). این گزارش با یافته‌های مطالعه ما همخوانی دارد، چون بر اساس سونوگرام‌های اخذشده در مطالعه حاضر کانون‌های ندولی هایپواکوئیک متعددی در بافت پارانیشیم کبد بزهای سانن مبتلا به فاسیلوز قابل مشاهده بودند که در واقع این نقاط نشان‌دهنده کانون‌های نکروتیک توسط فلوک‌ها بودند (شکل ۲). علاوه بر این در تحقیق حاضر نشانه‌های اولتراسونوگرافی کبد در بزهای مبتلا به دیکروسلیوز شامل اتساع مجرای کیستیک و ضخیم‌شدن نامنظم دیواره آن بود (شکل ۱)، که این یافته‌ها مشابه مطالعه دآرنشا و همکاران در سال

میکروسکوپی در کیسه صفرا هم مربوط به پرخونی (۹۵/۷۴ درصد)، هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی (۳۴/۰۴ درصد) و ضخیم شدن لایه مخاطی (۳۱/۹۱ درصد) بود و از نظر توزیع جنسی نیز همه این موارد در بزهای ماده بیشتر بود (جدول ۶ و ۷).

بر اساس نتایج این مطالعه اولتراسونوگرافی کبد یک روش تشخیصی مفید برای ارزیابی فاسیولیاژیس و دیگروسولیاژیس در بزهای سانن می‌باشد. یافته‌های مطالعه حاضر می‌تواند در تفسیر تصاویر اولتراسونوگرافی، ارزیابی نتایج هیستوپاتولوژی و همچنین در معاینات بالینی و امور درمانی این نژاد از بزها مورد استفاده قرار گیرد.

سیاسگزاری

مطالعه اخیر مستخرج از پایان‌نامه دکتری عمومی دامپزشکی با کد ۱۶۲۷۷۵۰۹۱ بوده و تمام هزینه‌های مالی این تحقیق توسط نویسندگان پرداخت گردیده است. نویسندگان از تمام دستیاران محترم بخش رادیولوژی و هیستوپاتولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه به دلیل همکاری در انجام مطالعه حاضر تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافع ندارند.

اولتراسونوگرافی مطالعه حاضر بیشترین محلی از بافت‌های پارانشیم کبدی که توسط انگل‌ها دچار آسیب شده بودند بخش میانی لوب راست و بخش خلفی لوب چپ کبد بود (نمودار ۱). این نتایج با یافته‌های مطالعات موشینکوا و همکاران در سال ۲۰۲۰ و سنودن و کتسیز در سال ۲۰۲۱ همخوانی داشت (Moshnikova et al., 2020; Snowden and Ketzis, 2021). همچنین در این راستا، آلبوگامی در سال ۲۰۱۵ در یک مطالعه هیستوپاتولوژیکی با بررسی آسیب‌های بافتی ناشی از انگل‌ها در کبد نشخوارکنندگان گزارش کرده است که هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی، کوله‌سیستیت و نکروز چربی بیشترین نوع آسیب‌های کبدی را تشکیل می‌دهند (Albogami, 2015). نتایج تحقیق ذکر شده تا حدودی با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی داشت زیرا بر اساس مشاهدات ما در مسیرهای مهاجرتی لاروها بقایای ائوزینوفیلی هپاتوسیت‌های متلاشی‌شده، ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها وجود داشته و در مسیرهای کوچک‌تر آثار خون‌ریزی دیده می‌شد. همچنین بافت پوششی مجاری صفراوی در بعضی قسمت‌ها از بین رفته و بافت همبند فیبروزی جایگزین آن شده بود و بافت همبند مذکور حاوی مقادیر زیادی از رشته‌های کلاژن بود (شکل ۵A). همچنین سلول‌های ناحیه مورد اشاره تا حدودی دچار هایپرپلازی شده بودند به طوری که هایپرپلازی غدد سروموکوسی مخاطی، هایپرپلازی مجاری صفراوی، پری‌کلاژینت و وجود سلول‌های التهابی مزمن در پیرامون مجاری صفراوی دیده می‌شد (شکل‌های ۴D و ۵B). بیشترین آسیب‌های

منابع

- Albogami, B.M.M. (2015). Study on histopathological injuries in ruminants due to the effect of internal worms at Taif Province. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 16(1): 45-51.
- Alizadeh, S. and Mohammadi, T. (2019). ultrasonographic liver findings in a sheep flock involved in chronic fasciolosis. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 13(1): 37-43.
- Amniattalab, A. and Manaffar, A. (2015). Histopathology of gallbladder lesions of confiscated livers from cattle slaughtered in urmia abattoir. *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, 9(35): 205-217. [In Persian]
- Borriello, G., Guccione, J., Bosco, A., Pepe, P. and Prisco F. (2021). Fast focus ultrasound liver technique for the assessment of cystic echinococcosis in sheep. *Animals*, 11(2): 452-470.
- Braun, U. and Steininger, K. (2011). Ultrasonographic characterization of the liver, caudal vena cava, portal vein, and gallbladder in goats. *American Journal of Veterinary Research*, 72(2): 219-25.
- Braun, U., Jacquat, D. and Steininger, K. (2013). Ultrasonographic examination of the abdomen of the goat. *Schweizer Archiv Für Tierheilkund*, 155(3): 185-95.
- Catalano, S., Symeou, A., Marsh, K.J., Borlase, A., Léger, E. and Fall, C.B. (2019). Mini-Flotac as an alternative, non-invasive diagnostic tool for *Schistosoma mansoni* and other trematode infections in wildlife reservoirs. *Parasites & Vectors*, 12(1): 1-9.
- Center, S.A. (2009). Diseases of the gallbladder and biliary tree. *Veterinary Clinics. Small Animal Practice*, 39(3): 543-598.
- Corda, A., Corda, F., Secchi, V., Pentcheva, P., Tamponi, C. and Tilocca, L. (2022). Ultrasonography of parasitic diseases in domestic animals: a systematic review. *Animals*, 12(10): 125-144.
- Corrales, J.L., Cwiklinski, K., Dorey, A., Lalor, R. and Jewhurst, H. (2021). Diagnosis of sheep fasciolosis caused by *Fasciola hepatica* using cathepsin-L enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA). *Veterinary Parasitology*, 11(4): 109-124.
- De Korne, C.M., Van Lieshout, L., Van Leeuwen, F.W.B. and Roestenberg, M. (2023). Imaging as a (pre) clinical tool in parasitology. *Trends in Parasitology*, 24(1): 103-125.
- Dharanesha, N., Muniyellapa, H., Ananda, K., Giridhar, P., Byregowda, S. and Ranganath, G. (2015). Pathological study of acute fasciolosis in goats in Karnataka. *Indian Journal. Veterinary Pathology*, 39(4): 321-324.
- Dietrich, C., Kabaalioglu, A., Brunetti, E. and Richter, J. (2015). Fasciolosis. *Zeitschrift für Gastroenterologie*, 53(4): 285-290.
- Ghadiri, A., Haji, K.H., Mohammadian, B. and Zahiri, S.M.R. (2007). Ultrasonographic findings of the liver in Lori breed sheep. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 2(3): 39-48.
- Gökdağ, A. and Sakarya, E. (2022). Determination of goat milk cost and assessment of factors affecting the profitability of Saanen goat farms in Canakkale province, Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 69(1): 123-130.
- Gonzalo-Orden, M., Millán, L., Alvarez, M., Sánchez-Campos, S., Jiménez, R., González-Gallego, J., et al. (2003). Diagnostic imaging in sheep hepatic fascioliasis: ultrasound, computer tomography and magnetic resonance findings. *Parasitology Research*, 90(2): 359-364.
- Hassan, N.M., Farag, T.K., Abu, E.I., Ezz, N.M. and Abou-Zeina, H.A. (2019). Prevalence assessment of gastrointestinal parasitic infections among goats in Giza Governorate, Egypt. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1): 1-7.
- Hodžić, A., Zuko, A., Avdić, R., Alić, A., Omeragić, J., and Jažić, A. (2013). Influence of *Fasciola hepatica* on serum biochemical parameters and vascular and biliary system of sheep liver. *Iranian Journal of Parasitology*, 8(1), 92-103.
- Ibrahim, N. (2017). Fascioliasis: systematic review. *Advance Biology Research*, 11(5): 278-85.
- Kahl, A., Von Samson-Himmelstjerna, G., Helm, C.S., Hodgkinson, J., Williams, D., Weiher, W., et al. (2023). Coproscopical diagnosis of patent *Fasciola hepatica* infections in sheep– A comparison

- between standard sedimentation and a combination of both. *Veterinary Parasitology*, 319(2): 109-121.
- Koziulewicz, D.M., Sikorska, K., and Stalke, P. (2021). Liver abscesses from diagnosis to treatment. *Clinical and Experimental Hepatology*, 7(4): 329-336.
 - Li, F. and Liu, G. (2024). Fasciola. *Molecular Medical Microbiology: Elsevier*, 64(5): 3249-59.
 - López-Ureña, N.M., Calero-Bernal, R., Vázquez-Calvo, Á., Sánchez-Sánchez, R., Ortega-Mora, L.M. and Álvarez-García, G. (2023). A comparative study of serological tests used in the diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection in small ruminants evidenced the importance of cross-reactions for harmonizing diagnostic performance. *Research in Veterinary Science*, 165(4): 105-120.
 - Lv, C., Hong, Y., Fu, Z., Lu, K., Cao, X. and Wang, T. (2016). Evaluation of recombinant multi-epitope proteins for diagnosis of goat schistosomiasis by enzyme-linked immunosorbent assay. *Parasites & Vectors*, 9(1): 1-11.
 - Moazeni, M. and Ahmadi, A. (2016). Controversial aspects of the life cycle of *Fasciola hepatica*. *Experimental Parasitology*, 169(2): 81-98.
 - Molavi, G., Massoud, J., Gharaguzlo, M., Mahmoudi, M., Solaymani, S. and Khooban, M. (2004). A Survey on the histopathologic changes due to flukes of zoonotic importance in slaughter house specimens. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research*, 2(3): 25-36.
 - Moshnikova, V.S., Gilmour, L.J., Cook, A.K. and Fabiani, M. (2020). Sonographic findings of pinpoint hyperechoic foci in the small intestine, liver, and mesenteric lymph nodes are indicative of canine. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 61(5): 583-591.
 - Mukarram Shah, S.M. and Saira Hussain, F. (2023). Molecular techniques for the study and diagnosis of parasite infection. *Parasitic Infections: Immune Responses and Therapeutics*, 12(3): 176-204.
 - Ozbilgin, S., Ozkardesler, S., Akan, M., Boztas, N., Ozbilgin, M., Ergur, B.U., et al. (2016). Renal ischemia/reperfusion injury in diabetic rats: The role of local ischemic preconditioning. *Biomedical Research International*, 7(2): 1-9.
 - Rojo-Vázquez, F.A., Meana, A., Valcárcel, F. and Martínez-Valladares, M. (2012). Update on trematode infections in sheep. *Veterinary Parasitology*, 189(1): 15-38.
 - Sharma, N., Hunt, P.W., Hine, B.C., and Ruhnke, I. (2019). The impacts of *Ascaridia galli* on performance, health, and immune responses of laying hens: new insights into an old problem. *Poultry science*, 98(12): 517-6526.
 - Signer-Hasler, H., Burren, A., Ammann, P., Droegemueller, C. and Flury, C. (2019). Extent of genomic inbreeding in Swiss sheep and goat breeds. *Recherche Agronomique Suisse*, 10(2): 372-379.
 - Siles-Lucas, M., Becerro-Recio, D., Serrat, J. and González-Miguel, J. (2021). Fascioliasis and fasciolopsiasis: Current knowledge and future trends. *Research in Veterinary Science*, 134(6): 27-35.
 - Snowden, K.F., Ketzis, J.K. and Trematodes. I. (2021). *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat*. Elsevier, 128(4): 1528-1549.
 - Streeter, R.N. and Step, D. (2007). Diagnostic ultrasonography in ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23(3): 541-74.
 - Yi-Zhu, X. and Zhi-Bang, Y. (2010). A case of ectopic fascioliasis in the skin. *Tropical Doctor*, 40(4): 253-264.