

مطالعه هیستومورفولوژیک کبد و کیسه صفرا در پرنده آبچلیک در مقایسه با اردک خانگی

مجید مروتی^۱، الهام صالحی^۲، راضیه محمودی اردکانی^۳

^۱ هیئت علمی دانشگاه اردکان

^۲ هیئت علمی دانشگاه اردکان

^۳ کارشناسی ارشد زیست‌شناسی جانوری - سلولی و تکوینی دانشگاه اردکان

چکیده

پرنده‌گان دارای ۲۷ راسته و تقریباً ۷۸۰۰ گونه می‌باشند. آبچلیک، پرنده‌ای با پاهای بلند یا خیلی بلند، بال‌های دراز که معمولاً نوک‌تیز و زاویه‌دار است و منقار دراز و باریک که ممکن است راست یا خمیده باشد. هدف از انجام این پژوهش، مطالعه هیستومورفولوژیک کبد و کیسه‌صفرا در پرنده آبچلیک در مقایسه با اردک خانگی بود. پاشک‌ها جز پرنده‌گان آبی از گروه آبچلیکان می‌باشند. همان‌طور که می‌دانیم اهمیت کبد و کیسه صفرا در بدن انسان‌ها، دام‌ها و پرنده‌گان اعم از خانگی و وحشی طی سالیان دور بر کسی پوشیده نیست. برای انجام عملیات پژوهش، ۱۰ پرنده بالغ نر و ماده را به‌طور تصادفی و با مجوزی که از محیط زیست شهرستان ساری گرفته شد تهیه و مورد مطالعه مورفولوژی قرار گرفتند و از همه آن‌ها، نمونه بافتی گرفته شد و پس از آماده‌سازی، به روش معمولی و آزمایشگاهی با هماتوکسین و ائوزین (H&E) رنگ‌آمیزی صورت گرفته است. نتایج میکروسکوپی به‌دست‌آمده از این پرنده‌ها بیانگر مطالب زیر می‌باشند. که میانگین عرض لوب راست کبد در پرنده‌های آبچلیک نمونه‌گیری شده بر حسب میلی‌متر برابر با ۶/۰۵ و طول آن نیز برابر با ۱۵/۵۹ میلی‌متر شده‌است. همچنین میانگین عرض و طول لوب‌چپ کبد این پرنده‌گان به ترتیب برابر با ۱۰/۸۱ و ۱۹/۳۴ میلی‌متر به‌دست‌آمد همچنین میانگین عرض کیسه صفرا در پرنده‌های آبچلیک نمونه‌گیری شده بر حسب میلی‌متر برابر با ۳/۲۱ و طول آن نیز برابر با ۵۲/۰۸ میلی‌متر شده‌است. همچنین میانگین عرض لوب‌راست کبد در اردک‌های نمونه‌گیری شده بر حسب میلی‌متر برابر با ۳۱/۹۶ و طول آن نیز برابر با ۶۶/۰۴ میلی‌متر شده‌است. همچنین میانگین عرض و طول لوب‌چپ کبد این اردک‌ها به ترتیب برابر با ۴۱/۱۴ و ۸۸/۳۶ میلی‌متر به‌دست‌آمد. در نهایت با مقایسه اندازه‌گیری‌های انجام شده می‌توان بیان داشت که میانگین طول و عرض هر دو لوب‌چپ و راست اردک نسبت به پرنده آبچلیک بیشتر است همچنین با توجه به ضریب معنی‌داری به‌دست‌آمده که کوچکتر از ۰/۰۵ است این تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مورفولوژیک، هیستومورفولوژیک، کیسه‌صفرا، ریخت‌شناسی، سلول‌های کوپفر، سینوزوئیدهای کبدی

مقدمه

پرنندگان برای انسان‌ها سود بسیار دارند. حشرات زیان‌آور، موش، دانه‌های گیاهان هرز و جانوران مرده را می‌خورند. بخشی هم غذای انسان‌ها را تشکیل می‌دهند.

پرنندگانی هستند آبچر که نسبتاً اجتماعی بوده و بعضی از آن‌ها گله‌های بزرگ تشکیل می‌دهند. نر و ماده آن‌ها هم‌شکل است. این پرنندگان به تیره آبچلیکان^۱ تعلق دارند که تیره‌ای از راسته سلیم‌سانان با جثه کوچک یا متوسط و پاهای کوتاه یا بلند است. آبچلیک پرنده‌ای با پاهای نسبتاً بلند یا خیلی بلند، بال‌های دراز که معمولاً نوک تیز و زاویه‌دار است و منقار دراز و باریک که ممکن است راست یا خمیده باشد. پر و بال آن‌ها اغلب در تابستان و زمستان متفاوت است نوار بالی و طرح دم‌گاه و دم در تشخیص آن‌ها اهمیت زیادی دارد. بیشتر آن‌ها مهاجرند و تابستان‌ها را در سواحل جنوبی منطقه‌ی زاد و ولد خود می‌گذرانند. معمولاً روی زمین آشیانه می‌سازند. بدن جوجه آن‌ها پوشیده از کرک و پر است و بعد از خروج از تخم قادر به فعالیت می‌باشد غذایشان شامل مواد مختلف حیوانی و بعضی از مواد گیاهی است. هدف ما در این مقاله سه موضوع است:

- مطالعه مورفومتریکی نواحی مختلف کبد در پرنده آبچلیک در مقایسه با اردک خانگی مسکویی
- مطالعه توپوگرافی، مجاورت کبد رنگ و شکل کبد در پرنده آبچلیک
- مطالعه هیستولوژیک نواحی مختلف کبد در پرنده آبچلیک در مقایسه با اردک خانگی مسکویی

گونه‌های آبچلیک:

انواع گونه‌های آبچلیک عبارتند از:

آبچلیک تک‌زی، آبچلیک خاردار، آبچلیک آوازخوان، آبچلیک زوزه‌گرگی

یکی از پرنده‌های آبچلیک پرنده‌ای به نام پاشلک می‌باشد که متعلق به شاخه طناب‌داران و رده پرنندگان و راسته آبچلیک‌سانان و تیره آبچلیکان و گونه گالیناگو^۲ می‌باشند.

پاشلک‌ها که از خانواده آبچلیکیان می‌باشند و در سه رده *Lymnocyptes*, *Gallinago*, *coenicorypha* قرار دارند و دارای منقاری بلند و باریک می‌باشند و به کمک آن در زمین‌های گلی به دنبال بی‌مهرگان می‌گردند و پرهایی نقش‌دار دارند که استتار خوبی را برای آنان فراهم می‌آورد.

پاشلک‌های *Gallinago* دارای پراکندگی جهانی هستند که در اندازه‌های بزرگ و معمولی و کوچک می‌باشد. پاشلک معمولی ۲۶ سانتی‌متر طول دارد و پرنده‌ای است باتلاقی به رنگ قهوه‌ای با منقار دراز و راست که معمولاً خود را از انظار مخفی نگاه می‌دارد و مشاهده دقیق آن میسر نیست ولی به وسیله پرواز زیگزاگ و جیغ گوش‌خراشش هنگام فرار از خطر می‌توان آن را به آسانی تشخیص داد. پاشلک معمولی از پاشلک کوچک خیلی درشت‌تر و تقریباً هم‌اندازه پاشلک بزرگ می‌باشد. کناره‌ها و دمش کمی سفیدی دارد پاشلک بزرگ بالغ در گوشه‌های دمش سفیدی قابل ملاحظه‌ای دارد ولی پاشلک کوچک اصلاً دمش سفیدی ندارد پرنده‌ی مورد مطالعه در این پژوهش پاشلک معمولی *Gallinago gallinago* می‌باشد. مشخصات ظاهری این پرنده ۲۶ سانتی‌متر طول دارد و منقارش حدود ۷ سانتی‌متر می‌باشد. پرنده‌ای است آبچر، جثه‌ای متوسط دارد و روی بالش قهوه‌ای با خطوط طولی زردرنگ و در سینه خطوط افقی تیره، پهلوها راه‌راه تیره و منقار بلند و تیره دارند که در هنگام پرواز آنرا پایین نگه می‌دارند.

پرنندگان موجود در راسته آبچلیکان دارای عادات متفاوتی هستند، اندازه جثه کوچک تا متوسط است و ۸۸ گونه دارد که ما با چند نمونه آشنا می‌شویم:

۱- صدف‌خوار: سیاه و سفید- پاها و منقار قرمز و در سواحل درای اژه زیست می‌کند. به صورت مهاجر در ایران دیده می‌شود.

¹ Scolopacidae

² *Gallinago*

- ۲- سلیم خرچنگ‌خوار: بدن سفید و سیاه - نوک ضخیم و طویل است. در سواحل دریاها و جزیره‌ها در خلیج فارس و دریای سرخ زیست می‌کند.
- ۳- سلیم طوقی: از بی‌مهرگان و خرچنگ‌ها تغذیه می‌کند و در سواحل آب‌های شیرین، سواحل شنی و جزایر زیست می‌کند. به خلیج فارس مهاجرت می‌کند.
- ۴- سلیم شنی: از کرم و حشرات تغذیه می‌کند و صدای سوت مانند دارد. در ارمنستان، سوریه و ایران دیده می‌شود.
- ۵- سلیم آسیایی: در فلات‌های خشک، ارتفاعات و گاهی در سواحل مرداب‌های کوچک، زندگی می‌کند. در زمستان به سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان مهاجرت می‌کند.
- ۶- سلیم بلوطی: روی زمین شور در مناطق استپی و بیابانی دارای آب‌های جاری یا ساکن آشیانه می‌سازد. در سواحل هریرود در شمال شرق ایران دیده می‌شود.
- ۷- سلیم طلایی: در سواحل خزر و مدیترانه دیده می‌شود.
- ۸- سلیم سینه سیاه: در اطراف آب‌های شیرین روی زمین آشیانه می‌سازد. در جنوب غرب ایران دیده می‌شود.
- ۹- خروس کولی: در مناطق مرطوب و چمنزارها یا حفر گودال در زمین‌های نرم آشیانه می‌سازد. در ایران، ترکیه و قفقاز دیده می‌شود.
- ۱۰- پاشلک بزرگ: در تالاب‌های شمال اروپا و آسیا آشیانه می‌سازد و در زمستان به ایران، ترکیه و آفریقا مهاجرت می‌کند.

راسته غاز شکلان

- آبزی، جثه بزرگ، منقار پهن و بزرگ کشیده، پاها نسبتاً کوتاه و گردن دراز و باریک دارند و شامل دو گروه اصلی هستند:
- تیره‌ی قوها و غازها
 - تیره‌ی اردک‌ها

دستگاه گردش خون^۱

طرح عمومی دستگاه گردش خون در پرندگان و پستانداران تفاوت چندانی ندارد اما این دو گروه خاصه‌های تکاملی را به طور موازی کسب کرده‌اند. قلب چهار حفره‌ای و بزرگ است و دیواره‌های بطنی آن قطور است. قوس آئورتی برعکس پستانداران کمی بالاتر از قلب به سمت راست خم می‌شود. گردش خون در پرندگان هم مانند پستانداران مضاعف و کامل است (دانش فر، ۱۳۸۵).

دستگاه گوارش^۲

دستگاه گوارش شامل دهان، مری، چینه‌دان، معده، سنگدان، روده باریک، راست روده، کلوک و مخرج است. دهان فاقد دندان، زبان به صورت یک عضو مثلثی شکل و نوک تیز می‌باشد که انتهای آن دو شاخه است. بعد از دهان مری قرار دارد که در ابتدای گردن متسع شده و چینه‌دان^۳ را به وجود می‌آورد. پس از چینه‌دان معده‌ی ترشعی^۴ واقع شده که در دیواره‌ی داخلی آن غدد ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی وجود دارد. پس از آن کیسه‌ی عضلانی به نام سنگدان^۵ قرار دارد. سنگدان عمل خردکردن غذا را انجام می‌دهد. بعد از سنگدان، دوازدهه قرار دارد که U شکل است و دارای یک شاخه‌ی نزولی و یک شاخه‌ی صعودی است. بعد از دوازدهه بقیه‌ی روده باریک واقع شده که در انتها به راست‌روده^۶ منتهی می‌شود. حد فاصل بین روده و راست‌روده دو کیسه‌ی کوچک به نام سکوم^۱ وجود دارد. انتهای راست‌روده به کلوک ختم می‌شود (حبیبی، ۱۳۸۱).

¹ Circulatory system

² Digestive system

³ Crop

⁴ Proventriculus

⁵ Gizzard

⁶ Rectum

دستگاه ادراری^۲

دستگاه ادراری در دو جنس نر و ماده مشابه است و شامل یک جفت کلیه‌ی متانفریک به رنگ قرمز است که هر کلیه سه لوب دارد و در پایین شش‌ها در یک فرورفتگی در ناحیه‌ی لگن قرار می‌گیرند. مثانه وجود ندارد و ادرار به صورت نیمه‌جامد به درون کلوک دفع می‌گردد (دانش‌فر، ۱۳۸۵).

دستگاه تولیدمثلی^۳

دستگاه تناسلی نر شامل یک جفت بیضه لوبیایی شکل کوچک و شیری رنگ است. اندازه‌ی آن‌ها در فصل تولیدمثل تا حدود ۳۰۰ برابر بزرگ می‌شوند. از بیضه مجرای اسپرم‌بر^۴ خارج می‌شود که به کلوک ختم می‌شود. دستگاه تناسلی ماده در بیش‌تر پرنده‌ها، فقط تخمدان و لوله‌ی تخم‌بر سمت چپ رشد کرده و اندام‌های معادل طرف راست تحلیل می‌روند. تخم‌هایی که از تخمدان آزاد می‌شوند به قسمت منبسط شده انتهایی اویدوکت^۵ می‌رسند. اویدوکت قبل از اتصال به کلوک کمی وسیع می‌شود و رحم را پدید می‌آورد. زمانی که تخم‌ها از مسیر اویدوکت عبور می‌کنند، آلبومین یا سفیده توسط غدد ویژه‌ای به آن اضافه می‌شود (دانش‌فر، ۱۳۸۵).

بافت‌شناسی کبد در پرندگان

ساختار بافتی کبد در پرندگان از جمله کیوتر مشابه با پستانداران است. سطح خارجی کبد توسط کپسول نازکی از جنس بافت همبند سخت کلاژن موسوم به کپسول گلیسون پوشیده شده‌است. کپسول در ناحیه‌ی ناف کبد که محل ورود سیاهرگ باب و سرخرگ کبدی و خروج مجاری صفراوی است، ضخیم‌تر است. معمولاً نفوذ بافت همبند کپسول به داخل کبد کم و محدود است و تنها در فضای بین لوبولی موسوم به فضای پورت دیده می‌شود. بافت همبند در این نواحی حاوی رشته‌های کلاژن است. بافت همبند داخل لوبول‌ها نیز بسیار ظریف و از جنس رشته‌های رتیکولر است (رضائیان، ۱۳۹۴).

لوبول کبدی^۶

لوبول‌های کبدی واحدهای ساختمانی کبد را تشکیل می‌دهند. بافت همبند کپسول در اطراف لوبول‌ها دیده نمی‌شود و در نتیجه پارانشیم کبد به صورت ممتد دیده شده و تنها به دلیل نحوه‌ی قرارگرفتن سلول‌های کبدی و سینوزوئیدها که به صورت صفحات شعاعی شکل در اطراف ورید مرکزی قرارگرفته‌اند می‌توان لوبول کبدی را به طور فرضی در نظر گرفت. بنابراین لوبول‌های کبدی توده‌های منشوری و شش‌وجهی از بافت کبد بوده که هپاتوسیت‌ها و سینوزوئیدها به شکل شعاعی در اطراف یک ورید مرکزی قرارگرفته‌اند.

سینوزوئیدهای کبدی^۷

سینوزوئیدهای کبدی از مویرگ بزرگ‌تر و بی‌قاعده‌ترند و با داشتن روزه‌های فراوان محل مناسبی برای تبادل مواد با پارانشیم کبدی‌اند. به دلیل عدم حضور بافت همبند در پشت سلول‌های آندوتلیال، آن‌ها مستقیماً با سلول‌های کبدی در تماس‌اند. سلول‌های پوشاننده دیواره‌ی سینوزوئیدها شامل سلول‌های آندوتلیال کشیده و باریک‌اند. بیشتر سلول‌های پوشاننده جدار سینوزوئیدها از این نوع‌اند. تعداد کمی از سلول‌های ماکروفاژ ستاره‌ای شکل به نام سلول کوپفر بر روی

¹ Ceacum

² Excretory System

³ Reproductive system

⁴ Spermiduct

⁵ Infundibulum

⁶ Hepatic lobule

⁷ Liver sinusoids

سلول‌های آندوتلیال قرار می‌گیرند و زواید سیتوپلاسمی‌شان را بین سلول‌های آندوتلیال و روزه‌های آن‌ها می‌فرستند. تکثیر سلول‌های کوپفر از طریق مغز استخوان و تبدیل مونوسیت‌ها صورت می‌گیرد. علاوه بر دو سلول فوق تاکنون دو نوع سلول دیگر وابسته به سینوزوئیدهای کبدی شناخته شده‌اند که شامل سلول‌های ذخیره‌کننده چربی و سلول‌های حفره‌دار می‌باشند.

سلول‌های ذخیره‌کننده چربی^۱

در حد فاصل سینوزوئیدها و سلول‌های کبدی، سلول‌های ذخیره‌کننده چربی دیده می‌شود که این سلول‌ها دارای سیتوپلاسم با مقادیر زیاد چربی است. این سلول‌ها بیشتر در قسمت‌های اطرفی و میانی لوبول‌ها قرار دارند و کمتر در مرکز لوبول‌ها دیده می‌شوند.

سلول‌های حفره‌دار^۲

این سلول‌ها حاوی پاهای کاذب کوتاهی هستند ولی خاصیت فاگوسیتوز ندارند. این سلول‌ها در فضای اطراف سینوزوئیدی قرار دارند.

هیپاتوسیت یا سلول کبدی^۳

سلول کبدی، سلولی منشوری حاوی شش یا بیش از شش سطح است. سطوح هر سلول کبدی حداقل با یک یا دو سینوزوئید، یک کانالیکول صفراوی و سلول‌های کبدی هم‌جوار در ارتباط است. سطوحی از سلول کبدی که در ارتباط با سینوزوئیدها است توسط فضای اطراف سینوزوئیدی (فضای دیس) از سینوزوئید جدا می‌شود. این فضا در نمونه‌های بیوپسی از کبد دیده نشده و تنها پس از مرگ دیده می‌شود. در سطح سلول کبدی مقادیر زیادی میکروکرک وجود دارد که عمل جذب مواد از سینوزوئیدها راحت‌تر انجام شده و سطح سلول‌های کبدی تا ۶ برابر افزایش می‌یابد (رضائیان، ۱۳۹۴).

مجاری صفراوی

صفرا ماده‌ای متشکل از بیلی روبین که از خون جذب شده و رنگدانه اصلی صفرا را تشکیل می‌دهد و نمک‌های صفراوی پروتئین، الکترولیت‌ها، اسیدهای چرب، فسفولیپیدها و کلسترول است که در مجاری صفراوی به طرف بخش محیطی لوبول کبدی جریان می‌یابد و در این محل وارد مجاری کوچک شده که این مجاری به مجاری صفراوی بین لوبولی واقع در کانال‌های پورتال وصل می‌شوند که این مجاری هم به یکدیگر متصل شده و مجرای صفراوی داخل کبدی را تشکیل می‌دهند و در نهایت به صورت مجاری کبدی^۴ از لوب‌های کبد خارج می‌شوند. (اورل و فراپیر^۵، ۲۰۱۳؛ مسچر^۶، ۲۰۱۳)

مجاری خارج کبدی عبارتند از: مجاری کبدی، مجرای سیستیک^۷، مجرای صفراوی و کیسه صفرا. (اورل و فراپیر، ۲۰۱۳) مناطق سینوزوئیدی (قاعده ای- جانبی) هیپاتوسیت‌ها مواد غذایی و سایر اجزای خون را پردازش و پروتئین‌های پلاسمایی را ترشح می‌کنند، سطوح رأسی کوچک‌تر هیپاتوسیت‌ها کانالیکول‌های صفراوی را تشکیل می‌دهند و در ترشح برون ریز صفرا از سلول‌ها، نقش دارند. درون صفحات کبدی هیپاتوسیت‌ها توسط دسموزوم‌ها و مجموعه‌های اتصالی محکم به هم می‌چسبند و سطوح رأسی دو هیپاتوسیت به هم چسبیده، شیاردار می‌باشد و کنار هم قرار گرفته‌اند (به هم پیوسته‌اند) تا یک کانالیکول

1 Fat storing cells

2 Pit cells

3 Hepatocyte or Hepatic Parenchymal cell

4 Hepatic Ducts

5 Eurell and Frappier

6 Mescher

7 Cystic Duct

صفراوی تشکیل دهند که توسط اتصالات محکم درزگیری می‌شود و اجزای صفرا درون آن ترشح می‌شوند. این کانالیکول‌ها فضاهای کشیده با مجراهایی با قطر بسیار کم و مساحت زیاد هستند و به دلیل وجود تعداد زیادی میکروویلی کوتاه، مربوط به هپاتوسیت‌هایی هستند که آن‌ها را تشکیل داده‌اند. کانالیکول‌های صفراوی یک شبکه‌ی پیچیده پیوندی از مجاری، درون صفحات کبدی ایجاد می‌کنند که در نزدیکی مجاری پورت خاتمه می‌یابد. در نتیجه جریان صفرا در جهتی در خلاف جریان خون سیر می‌کند، یعنی از مرکز به محیط لوبول کبدی. کانالیکول‌های صفراوی کوچک‌ترین شاخه‌های درخت صفراوی یا دستگاه هدایتی صفرا هستند. آن‌ها درون مجاری صفراوی هرینگ^۱ تخلیه می‌شوند، این مجاری از سلول‌های اپی‌تلیال مکعبی به نام کولانژیوسیت^۲ تشکیل شده‌اند. مجاری کوتاه صفراوی به سرعت در مناطق پورت به کانالیکول‌های صفراوی می‌پیوندند که این کانالیکول‌ها از کولانژیوسیت‌های استوانه‌ای یا مکعبی پوشیده شده‌اند و غلاف مشخصی از بافت همبند دارند. آن‌ها به تدریج به یکدیگر متصل و بزرگ‌تر می‌شوند و مجاری کبدی^۳ راست و چپ را ایجاد می‌کنند، که از کبد خارج می‌شوند. هپاتوسیت‌ها پیوسته صفرا را به درون کانالیکول‌ها ترشح می‌کنند. برخی از اجزای صفرا در شبکه آندوپلاسمی خشن هپاتوسیت‌ها، ساخته می‌شوند، ولی بیش‌تر آن‌ها از فضای اطراف سینوزوئیدی گرفته می‌شوند که تمامی آن‌ها به سرعت به درون کانالیکول‌های صفراوی ترشح می‌شوند. اسیدها و نمک‌های صفراوی نقش مهمی در امولسیفیه کردن چربی‌ها در دوازدهه و پیشبرد روند هضم و جذب آن‌ها دارند.

بیلی روبین یک فرآورده‌ی رنگدانه‌ای حاصل از تجزیه‌ی هم است که عمدتاً از ماکروفاژهای طحال و همچنین سلول‌های کوپفر آزاد و به صورت متصل به آلبومین به هپاتوسیت‌ها منتقل می‌شود. بیلی‌روبین، که همراه صفرا درون دوازدهه آزاد می‌شود، توسط باکتری‌های روده به سایر فرآورده‌های رنگدانه‌ای تبدیل می‌شود که برخی از آن‌ها در مخاط روده جذب می‌شوند تا دوباره در کبد مورد پردازش و دفع قرار گیرند یا توسط کلیه‌ها در ادرار دفع شوند (مسجر، ۲۰۱۳). هر کدام از قطعات کبدی ترشحات خود را به وسیله مجرای صفراوی بیرون می‌فرستند. در ماکیان اهلی مجرای کبدی کیسه صفرا، ترشحات صفراوی را از لوب راست کبد به کیسه صفرا می‌ریزد، در حالی که مجرای صفراوی مشترک کبدی روده‌ای ترشحات صفراوی را از دو لوب کبد به دوازدهه هدایت می‌کند. زمانی که کیسه صفرا وجود ندارد شاخه‌ای از مجرای صفراوی به نام مجرای راست کبدی روده‌ای ترشحات لوب راست کبد را مستقیماً به درون دوازدهه می‌ریزد (کینگ و مک‌لاند^۴، ۱۹۸۴).

آناتومی کبد در پرندگان

عواملی چون رنگ، حجم، جرم و قوام کبد به وضعیت تغذیه‌ای، سن و نژاد هر پرنده بستگی دارد و رنگ کبد از قرمزقهوه‌ای تا قهوه‌ای روشن و تا زرد متغیر است. به طور مثال کبد غنی از چربی پرندگان چاق، زرد رنگ است. (نیکل و شومر^۵، ۱۹۷۷) در زمان خروج از تخم به دلیل انتقال موادرنگی و چربی‌ها از کیسه‌زرده به کبد که در مرحله آخر نهفتگی ایجاد می‌شود، کبد زرد رنگ است. در زمان متفاوتی پس از خروج از تخم (حدود ۸-۱۴ روز در ماکیان اهلی)، کبد رنگ مشخصه قرمز تیره خود را به دست می‌آورد. (کینگ و مک‌لاند، ۱۹۸۴)

آزمایش سنجش

در جدول ذیل وزن کبد گونه‌های مختلف (وزن مطلق و وزن نسبی) نسبت به وزن بدن ارائه شده‌است (نیکل و شومر، ۱۹۷۷)

¹ Canals of Hering

² Cholangiocyte

³ Hepatic Ducts

⁴ King and McLelland

⁵ Nickel and Schummer

جدول ۱- مقایسه وزن کبد در چند گونه از پرندگان

گونه‌ها	وزن مطلق	وزن نسبی
ماکیان	۳۵-۵۱ گرم	۱/۷ - ۲/۳ درصد وزن بدن
اردک	۸۵-۱۱۳ گرم	۳/۱ - ۴/۱ درصد وزن بدن
غاز	۸۵-۱۷۱ گرم	۱/۵ - ۳/۶ درصد وزن بدن
کبوتر	۸-۱۰/۵ گرم	۲/۵-۲/۶ درصد وزن بدن

کبد در برگیرنده لوب راست بزرگ و چپ اندکی کوچکتر است (کینگ و مک‌لاند، ۱۹۸۴، نیکل و شومر، ۱۹۷۷) که این دو لوب در خط میانی و ناحیه قدامی به یکدیگر متصل می‌شوند. در بیشتر گونه‌ها بویژه ماکیان اهلی لوب راست کبد از لوب چپ بزرگ‌تر است. در ماکیان اهلی و بوقلمون لوب چپ کبد به دو بخش پشتی و شکمی تقسیم‌بندی شده است. (کینگ و مک‌لاند، ۱۹۸۴)

در هر صورت در بسیاری از گونه‌ها بویژه بیشتر گنجشک‌ها لوب راست کبد تقسیم‌بندی می‌گردد. کبد گونه‌های مختلف پرندگان اهلی از نظر شکل دارای تفاوت‌هایی است. به طور مثال، در ماکیان تفاوت زیادی در اندازه‌ی بین لوب چپ بیضی شکل و لوب راست تقریباً قلبی شکل وجود ندارد. شکاف داخلی لوبی که لوب چپ جانبی و میانی را تقسیم می‌کند، ویژگی بارزی است. در غاز، کل کبد، پهن‌تر به نظر می‌رسد و باز هم لوب راست، درازتر از لوب چپ است. لوب‌های کبدی به وسیله‌ی شکاف عمیق میانی به نام شکاف خلفی و شکاف کم عمق قدامی از هم جدا شده‌اند و نتیجه آن که دو لوب به وسیله‌ی پل پارانشیمی به هم پیوسته‌اند. روی پل پارانشیمی یاد شده و ادامه‌ی آن روی دو لوب کبد، فرورفتگی به نام گودی عرضی وجود دارد که معادل با شیار باب کبدی در پستانداران است، اینجا جایگاهی است که سرخرگ‌های کبد و شاخه‌های سیاهرگ باب وارد کبد می‌شوند و مجاری صفراوی از کبد بیرون می‌آیند. هر لوب کبدی دارای لبه‌های جانبی و خلفی تیز و لبه‌ی میانی راست و چپ است. زائده‌ی کوچکی به نام زائده‌ی بینابینی از سطح پشتی هر دو لوب اصلی در خلف گودی عرضی، برآمده است. (نیکل و شومر، ۱۹۷۷)

سیاهرگ میان‌خالی خلفی، از میان بخش قدامی لوب راست کبد می‌گذرد و کانال میان‌خالی را تشکیل می‌دهد (کینگ و مک‌لاند، ۱۹۸۴؛ نیکل و شومر، ۱۹۷۷). ناحیه قدامی شکمی از هر لوب کبد، بخش نوک قلب را در برمی‌گیرد. در پرندگان اهلی دست‌کم یک یا چند زائده بینابینی وجود دارد که از سطح احشائی کبد بلافاصله در ناحیه شکمی ناف بیرون می‌آید (کینگ و مک‌لاند، ۱۹۸۴). کبد با لایه نازک فیبروزی و سروزی پوشیده شده و در کیسه‌های کبدی صفاقی قرار گرفته است. (نیکل و شومر، ۱۹۷۷)

بر خلاف دیگر ارگان‌های شکمی، هنگامی که دیواره شکمی برداشته می‌شود از آن‌جا که کبد به وسیله دیواره سروزی دارای چربی پشت کبدی پوشش داده نمی‌شود، کبد نمایان است (کینگ و مک‌لاند، ۱۹۸۴). بزرگ‌ترین بخش این اندام، در قسمتی از بدن قرار گرفته است که به وسیله دنده‌ها محصور شده است، در حالی که بقیه‌ی کبد از این محفظه بیرون زده و روبروی جناغ قرار می‌گیرد (نیکل و شومر، ۱۹۷۷). بخش بیشتر سطح احشایی کبد دارای اثر فرورفتگی‌های ارگان‌های مجاور است (کینگ و مک‌لاند، ۱۹۸۴).

روش تحقیق

ابتدا با مجوزی که از اداره محیط زیست شهرستان ساری گرفته می‌شود و با کمک دامی که در نزدیکی آب‌بندان قرار خواهند گرفت ۱۰ پرنده زنده را شکار کرده و به آزمایشگاه محل تحصیل یعنی دانشگاه اردکان منتقل خواهد شد. پرنده‌ها توسط کلروفورم بیهوش شده و از نظر مجاورات، رنگ و شکل بخش‌های مختلف کبد و کیسه صفرا و محل اصلی قرار گرفتن آن‌ها در

حفره بطنی مورد بررسی قرار خواهد گرفت و گراف‌های لازم تهیه می‌گردد. از همان ابتدا با استفاده از کولیس از قسمت‌های مختلف بدن اندازه‌گیری لازم به عمل خواهد آمد و تک تک اندام‌های داخلی از بدن جانور جدا شده و کبد از لحاظ ریخت‌شناسی، رنگ، طول و پهنا مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار خواهند گرفت و برای دقت اندازه‌گیری از بخش‌های مورد نیاز چند بار اندازه‌گیری انجام خواهد شد.

سرانجام نمونه‌ها به ظرف حاوی فرمالین ۱۰ درصد منتقل خواهند شد و بعد از ۲۴ ساعت فرمالین را عوض کرده و برای نگهداری طولانی مدت نمونه‌ها را به فرمالین ۱۰ درصد دیگر انتقال خواهیم داد. بعد از انجام مراحل تثبیت نمونه‌ها را به داخل دستگاه تهیه مقاطع میکروسکوپی برده و قالب‌گیری توسط پارافین انجام و برش‌های سریالی با ضخامت ۵ میکرون تهیه و متعاقب رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-انوزین توسط میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. آنالیز آماری نتایج مورفومتری داده‌ها (مقایسه قسمت‌های کبد و کیسه صفرا) توسط نرم افزار *SPSS* ورژن ۲۲ انجام می‌گیرد و اختلاف بین داده‌ها در نظر گرفته شد و فتمیکروگراف‌های حاصل نیز توسط میکروسکوپ نیکون مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

آناتومی کبد در پرندگان

عواملی چون رنگ، حجم، جرم و قوام کبد به وضعیت تغذیه‌ای، سن و نژاد هر پرنده بستگی دارد و رنگ کبد از قرمزقهوه‌ای تا قهوه‌ای روشن و تا زرد متغیر است. به طور مثال کبد غنی از چربی پرندگان چاق، زرد رنگ است. (نیکل و شومر^۱، ۱۹۷۷) در زمان خروج از تخم به دلیل انتقال مواد رنگی و چربی‌ها از کیسه زرده به کبد که در مرحله آخر نهفتگی ایجاد می‌شود، کبد زرد رنگ است. در زمان متفاوتی پس از خروج از تخم (حدود ۸-۱۴ روز در ماکیان اهلی)، کبد رنگ مشخصه قرمز تیره خود را به دست می‌آورد. (کینگ و مک لاند، ۱۹۸۴)

آزمایش سنجش

در جدول ذیل وزن کبد گونه‌های مختلف (وزن مطلق و وزن نسبی) نسبت به وزن بدن ارائه شده است (نیکل و شومر، ۱۹۷۷)

جدول ۲- مقایسه وزن کبد در چند گونه از پرندگان

گونه‌ها	وزن مطلق	وزن نسبی
ماکیان	۳۵-۵۱ گرم	۲/۳-۱/۷ درصد وزن بدن
اردک	۸۵-۱۱۳ گرم	۴/۱-۳/۱ درصد وزن بدن
غاز	۸۵-۱۷۱ گرم	۳/۶-۱/۵ درصد وزن بدن
کبوتر	۸-۱۰/۵ گرم	۲/۶-۲/۵ درصد وزن بدن

گردش خون در کبد

کبد دارای سیستم خون‌رسانی دوگانه است ورید باب^۲ خون را از روده‌ها و اعضای مربوطه جمع‌آوری نموده و سرخرگ کبدی^۳ هپاتوسیت‌ها را با خون حاوی اکسیژن تغذیه می‌نماید. این عروق در سطح احشایی در محلی به نام شیار باب^۴ وارد کبد می‌شوند. انشعابات این دو رگ خونی وارد لوب‌ها شده و شاخه‌های آن‌ها در بافت همبند بین لوبولی ادامه می‌یابد. انشعابات

^۱ Nickel and Schummer

^۲ . Portal Vein

^۳ . Hepatic Artery

^۴ . Portal fissure

کوچک آن‌ها در کانال پرتال وریدچه باب بین لوبولی^۱ و شریانچه کبدی بین لوبولی^۲ نامیده می‌شود. وریدچه‌های باب بین لوبولی انشعابات کوچکی را ایجاد می‌کند که گاهی وریدچه‌های منتشر شونده نامیده می‌شوند، این وریدچه‌ها محور آسینوس‌های کبدی قرار می‌گیرند. وریدچه‌های کوتاه که از وریدچه‌های منتشر شونده حاصل شده‌اند، مستقیم به سینوزوئیدهای کبدی وصل می‌شوند. بیشتر خون موجود در شریانچه‌های کبدی بین لوبولی به شبکه مویرگی کانال پرتال وارد شده و بافت همبند بین لوبولی را تغذیه می‌نماید، تنها بخش کوچکی از خون از طریق شریانچه‌های انتهایی مستقیماً به سینوزوئیدها می‌رسد.

مجاری صفراوی

صفرا ماده‌ای متشکل از بیلی‌روبین (که از خون جذب شده و رنگدانه اصلی صفرا را تشکیل می‌دهد) و نمک‌های صفراوی پروتئین، الکترولیت‌ها، اسیدهای چرب، فسفولیپیدها و کلسترول است که در مجاری صفراوی به طرف بخش محیطی لوبول کبدی جریان می‌یابد و در این محل وارد مجاری کوچک شده که این مجاری به مجاری صفراوی بین لوبولی واقع در کانال‌های پورتال وصل می‌شوند که این مجاری هم به یکدیگر متصل شده و مجرای صفراوی داخل کبدی را تشکیل می‌دهند و در نهایت به صورت مجاری کبدی^۳ از لوب‌های کبد خارج می‌شوند. (اورل و فراپیر، ۲۰۱۳، مسچر، ۲۰۱۳).

انواع لوبولاسیون کبد

لوبول کبدی کلاسیک – واحد تشریحی کبد^۴

حدود مشخصی از بافت همبند بین لوبولی فراوان موجود در کبد خوک ایجاد شده، که باعث گردیده این نواحی به عنوان لوبول کبدی (لوبول‌های کلاسیک کبد) شناخته شوند. این واحد ساختاری در پیرامون ورید مرکزی سازمان یافته‌است. لوبول شامل یک منشور چند وجهی از بافت کبد به اندازه‌ی تقریباً ۲ میلی‌متر طول و ۱ میلی‌متر قطر می‌باشد. مقطع عرضی این لوبول شش ضلعی بوده که در آن سینوزوئیدها به‌طور هم‌گرا به داخل ورید مرکزی تخلیه می‌شوند. کانال پورتال تقریباً در سه گوشه از شش گوشه لوبول وجود دارد. پارانشیمی که در بین کانال‌های پورتال و ورید مرکزی واقع شده است شامل سلول‌های کبدی به صورت تیغه‌ها یا صفحات منشعب به ضخامت یک سلول بوده و سطوح آزاد سلول‌ها مقابل سینوزوئیدها قرار دارد. در تمام طول تیغه‌های سلولی، شبکه‌ی به‌هم پیوسته‌ای از مجاری ریز در بین غشاهای سلولی هپاتوسیت‌های مقابل هم تشکیل می‌شود. (اورل و فراپیر، ۲۰۱۳)

لوبول پورتال و آسینوس کبدی – واحدهای عملی کبد^۵

لوبول پورتال یک واحد عملی رشد یافته با تاکید بر عمل ترشح برون ریز کبد (ترشح صفرا) می‌باشد. این لوبول، یک ناحیه‌ی مثلثی شکل شامل، پارانشیم سه لوبول کلاسیک مجاور هم می‌باشد که صفرای آن‌ها به مجرای صفراوی واقع در کانال پورتال تخلیه می‌شود. مرکز لوبول، پورتال مجرای صفراوی بین لوبولی در کانال پورتال بوده و در گوشه محیطی آن وریدهای مرکزی سه لوبول مجاور واقع شده‌است.

آسینوس کبدی^۶، یک واحد عملی است که به عنوان حمایت کننده‌ی عروقی برای پارانشیم کبد توصیف شده‌است. آسینوس کبدی یک ناحیه به شکل الماس (لوزی) تشکیل شده توسط بخشی از دو لوبول کلاسیک مجاور هم می‌باشد. که به وسیله‌ی انشعابات انتهایی وریدچه پورتال بین لوبولی و شریانچه‌ی کبدی بین لوبولی خون‌رسانی می‌شود. عروق خونی با یک زاویه‌ی

¹ . Interlobular Portal Venule

² . Interlobular Hepatic Arteriole

³ . Hepatic Ducts

⁴ The Classic Liver Lobule– The Anatomic Unit of the Liver

⁵ The Portal Lobule and Hepatic Acinus – Functional Units of Liver

⁶ Liver Asinus

قائم از کانال پورتال بین دو لوبول کبدی منشعب شده و محور آسینوس را تشکیل می‌دهند، و دو ورید مرکزی در دو زاویه‌ی مقابل هم در ساختار الماسی شکل (در محور طولی) قرار می‌گیرند. سه ناحیه با حدود نامشخص در آسینوس کبدی تعیین شده‌است. ناحیه‌ی شماره‌ی یک، نزدیک ترین ناحیه به محور عروقی آسینوس می‌باشد. در این ناحیه هپاتوسیت‌ها غذا و اکسیژن با کیفیت عالی دریافت می‌نمایند و از نظر متابولیسی بسیار فعال می‌باشند. سلول‌های این ناحیه ممکن است قبل از سایر سلول‌ها با مواد سمی وارد شده به کبد تماس پیدا کنند. ناحیه‌ی شماره‌ی دو از نظر فعالیت متابولیسی متوسط بوده، در حالی که ناحیه‌ی شماره‌ی سه که در پیرامون ورید مرکزی قرار دارد از نظر کیفیت تغذیه و اکسیژن حداقل میزان را دریافت می‌نمایند. (اورل و فرایپر، ۲۰۱۳).

پیشینه پژوهش

کبد بزرگ ترین غده‌ی بدن است. شکل کبد گونه‌های مختلف پرندگان دارای تفاوت‌هایی است. شیار بین لوبی، لوب چپ را به دو لوبول چپ جانبی و چپ میانی تقسیم می‌کند. کیسه صفرا در اکثر پرندگان وجود دارد و در سطح احشایی لوب راست قرار گرفته‌است. کبد دارای ترشح خارجی صفرا^۱ بوده که از طریق مجاری صفراوی وارد دوازدهه می‌شود. ترشحات داخلی آن متعدد است و به طور مستقیم به جریان خون می‌ریزند. (دایس و همکاران^۲، ۲۰۱۰؛ نیکل و شومر، ۱۹۷۷).

کبد ماکیان در تماس با تمام کیسه‌های هوایی به جزء کیسه هوایی گردنی است و از دو لوب راست و چپ تشکیل شده است که لوب چپ توسط شیار به دو بخش تقسیم می‌شود که در ماکیان واضح و در اردک و غاز ناواضح است، همچنین کیسه صفرا^۳ به صورت آلوتولار و گلابی شکل است که در سطح احشایی لوب راست کبد قرار دارد، که در غاز و اردک به شکل لوله می‌باشد و در کبوتر وجود ندارد. کیسه صفرا در سطح احشایی لوب راست از بخش میانی تا لبه خلفی این لوب قرار دارد، صفرای لوب چپ کبد به صورت مستقیم توسط مجرای کبدی روده‌ای^۴ به لبه راست، نزدیک خمیدگی قدامی دوازدهه نزولی تخلیه می‌شود (دایس و همکاران، ۲۰۱۰؛ جتی و همکاران^۵، ۱۸۸۰؛ کینگ و مک‌لاند، ۱۹۸۴؛ نیکل و شومر، ۱۹۷۷).

هودگز^۶ در سال ۱۹۷۴ طی پژوهش بر روی کبد ماکیان گزارش کرد، که در داخل دیواره سینوزوئیدهای کبدی سلول‌های کوپفر مشاهده می‌شود و بافت پوششی دیواره کیسه صفرا در ماکیان استوانه‌ای ساده می‌باشد. (هودگز، ۱۹۷۴)

مت^۷ در سال ۲۰۰۹ با بررسی اندازه لوب‌های کبد در کبک و قمری نتیجه گرفت اندازه دو لوب کبد در کبک با اندازه آن در قمری برابر است ولی در قمری لوب چپ کبد بزرگ تر از لوب راست است. (مت، ۲۰۰۹)

کوئار و همکاران^۸ در سال ۲۰۱۰ با کار بر روی کبد بلدرچین ژاپنی دریافتند که کبد بلدرچین ژاپنی دو قسمتی بوده و بریدگی بین دو لوبول چپ کبد بلدرچین ژاپنی واضح است و در این پرنده کیسه صفرا وجود داشته و در سطح احشایی لوب راست قرار گرفته و به شکل آلوتولار می‌باشد.

مات در سال ۲۰۱۱ با پژوهش بر روی لوب‌های کبد جغد و شاهین متوجه شد اندازه دو لوب کبد در جغد با یکدیگر برابر بوده ولی در شاهین لوب چپ کبد از لوب راست بزرگ تر است، هم چنین کیسه صفرا در جغد وجود دارد ولی در شاهین وجود ندارد. (مت، ۲۰۱۱)

کبد بلدرچین ژاپنی دارای ساختمانی مشابه ماکیان و مرغ مروارید است. ساختمان کیسه صفرا بلدرچین ژاپنی از نظر ناحیه شناسی به ماکیان و مرغ مروارید مشابهت دارد ولی از نظر شکل با مرغ مروارید متفاوت بوده و از مرغ مروارید بیشتر گلابی شکل است. (کوئر، ۲۰۱۰)

¹ Biliary

² Dyce and et.al

³ Gall Bladder

⁴ Hepatoenteric duct

⁵ Getty and et.al

⁶ Hodges

⁷ Mot

⁸ Kausar et al

مواد مورد نیاز

✓	اسید کلریدریک، الکل اتیلیک، کربنات لیتیوم
✓	فرمالین ۱۰ درصد
✓	آب مقطر
✓	کلروفرم ($CHCl_3$)
✓	الکل مرک
✓	پارافین، گزیل (مرک)
✓	چسب انتلان - چسب نشاسته
✓	رنگ‌های هماتوکسیلین، ائوزین (مرک)

وسایل مورد نیاز

✓	انکوباتور
✓	میکروسکوپ نوری معمولی، میکروسکوپ دوبین دار
✓	استریومیکروسکوپ
✓	کولیس دیجیتال
✓	سانتریفیوژ یخچالدار
✓	میکروتوم
✓	دستگاه پاساژ بافت (تیشوپروسسور)
✓	حمام آب گرم (بن ماری)
✓	تایمر سنج رومیزی
✓	قلم الماس، لام و لامل
✓	دستکش لاتکس، ماسک، پنبه بهداشتی، دستمال کاغذی
✓	ست جراحی
✓	قالب پارافین (لوکهارت)
✓	ظروف رنگ آمیزی
✓	دوربین عکاسی
✓	میکروتیوپ دو و پنج سی سی
✓	وسایل شیشه‌ای (بشر، ارلن، پلیت، استوانه مدرج، شیشه‌های در آبی و ...)
✓	کاغذ صافی
✓	قیف
✓	یخچال

زمان و مکان پژوهش

ابتدا با مجوی که از اداره محیط زیست شهرستان ساریگرفته شد و با کمک دامی که در نزدیکی آب‌بندان قرار گرفت، ۱۰ پرنده زنده را شکار کردیم و به آزمایشگاه محل تحصیل یعنی دانشگاه اردکان منتقل کردیم. توسط کارشناس جانورشناسی دانشگاه مورد تایید قرار گرفت.

جدول ۳- نام علمی و جایگاه سیستماتیک نمونه مورد نظر

شاخه	طنابداران
رده	پرنده
راسته	سلیم‌سانان
Species	G.media
نام علمی	
Gallinago media	
پاشلک بزرگ (نام علمی: Gallinago media) نام یک گونه از آبچلیک است.	

بافت شناسی

مورفولوژی

- کبد و کیسه صفرا در آبچلیک از قسمت‌های زیر تشکیل شده است.
- ۱- کبد: در برگیرنده لوب راست و لوب چپ است که لوب چپ توسط شیلیاری به دو بخش تقسیم می‌شود و اندازه دو لوب کبد با یکدیگر برابر نبوده و لوب چپ کبد از لوب راست بزرگتر است.
- ۲- کیسه صفرا: کیسه صفرا به شکل آلوتولار و گلابی شکل است که در سطح احشائی لوب راست کبد قرار دارد



شکل ۱- محوطه بطنی آبچلیک . a قطعه راست کبد، b قطعه چپ کبد ، C کیسه صفرا

- کبد و کیسه صفرا در اردک خانگی از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:
- ۱- کبد: در برگیرنده لوب راست و لوب چپ است که لوب چپ توسط شیلیاری به دو بخش تقسیم می‌شود و اندازه دو لوب کبد با یکدیگر برابر نبوده و لوب چپ کبد از لوب راست بزرگتر است.
- ۲- کیسه صفرا: کیسه صفرا در اردک خانگی مشاهده نشد.

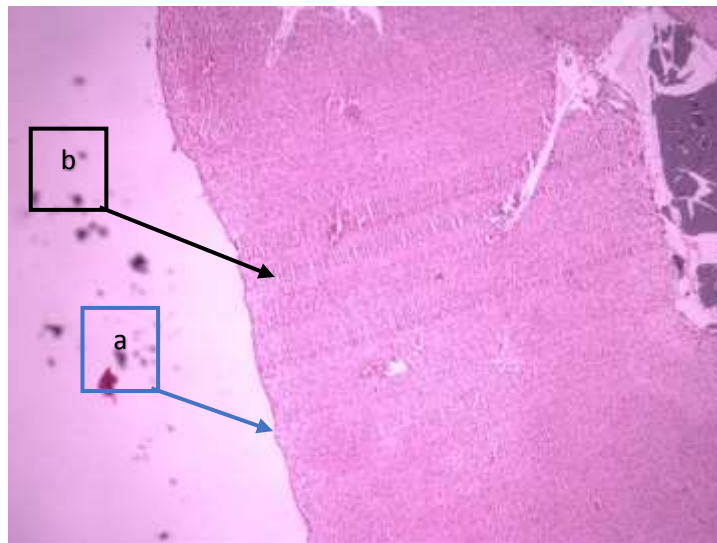


شکل ۲- محوطه بطنی اردک خانگی. a قطعه راست کبد، b قطعه چپ کبد

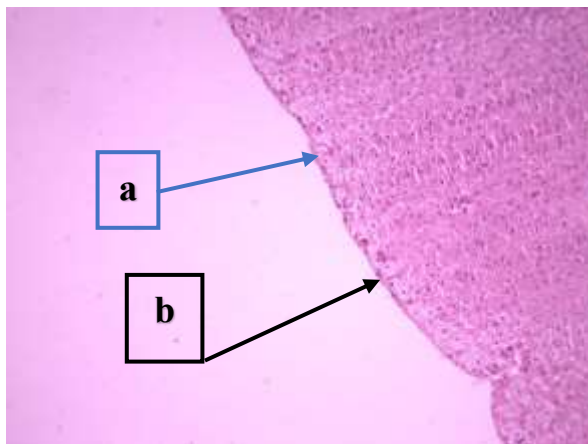
هیستومورفولوژیک

کبد آبچلیک

در شکل ۳- و شکل کپسول گلیسین مشاهده شد سلول مزوتلیوم بر روی کپسول قابل رویت است.

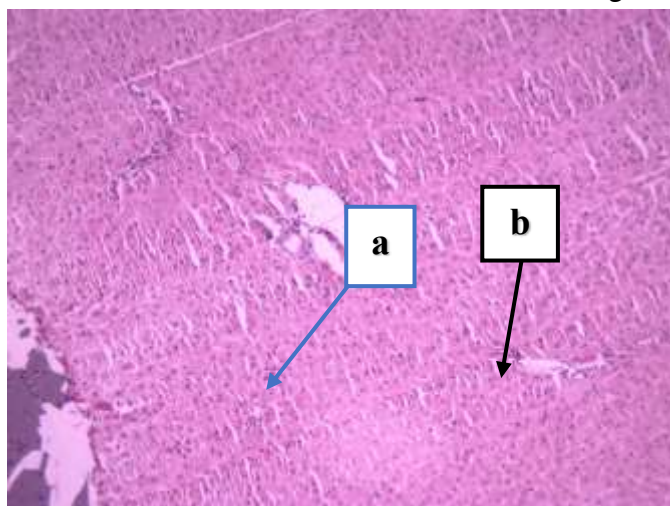


شکل ۳- نمای بافت کبد آبچلیک. (بزرگنمایی 48x، رنگ آمیزی H&E) a کپسول گلیسین b سلول مزوتلیوم



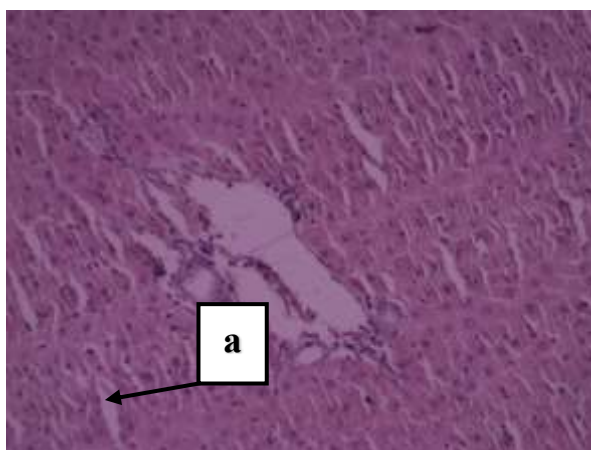
شکل ۴- نمای بافت کبد آبچلیک (بزرگنمایی 120X، رنگ آمیزی H&E) a کپسول گلیسین b سلول مزوتلیوم

سیاهرگ مرکز لوبولی در لوبول‌های کبدی مشاهده می‌شود و ستون‌های شعاعی سلول‌های کبدی در دو تا سه ردیف از سلول هپاتوسیت تشکیل شده است. (شکل ۵)



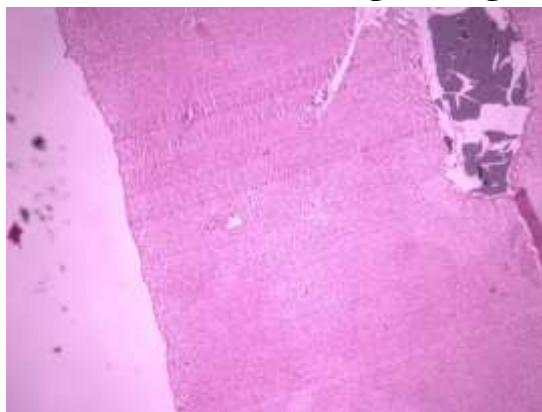
شکل ۵- نمای بافت کبد آبچلیک (بزرگنمایی 48x، رنگ آمیزی H&E) a هپاتوسیت b سیاهرگ مرکز لوبولی

سینوزوئیدهای کبدی مشاهده می‌شود که در جهت سیاهرگ مرکز لوبولی در حرکت هستند (شکل ۶)



شکل ۶- نمای بافت کبد آبچلیک (بزرگنمایی 240X، رنگ آمیزی H&E) a سینوزوئیدهای کبدی

لوبول‌های که دارای سیاهرگ مرکز لوبولی هستند ولی حدود لوبول‌ها نامشخص است (شکل ۷)

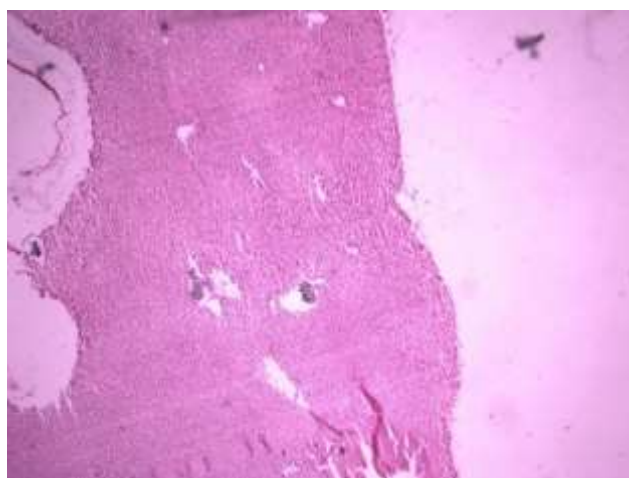


شکل ۷- نمای بافت کبد آبچلیک (بزرگ‌نمایی 48X، رنگ آمیزی H&E)

در فضای پورتال سرخرگ کبدی مجرای صفراوی و سیاهرگ پورتال قابل مشاهده است. (شکل ۸)



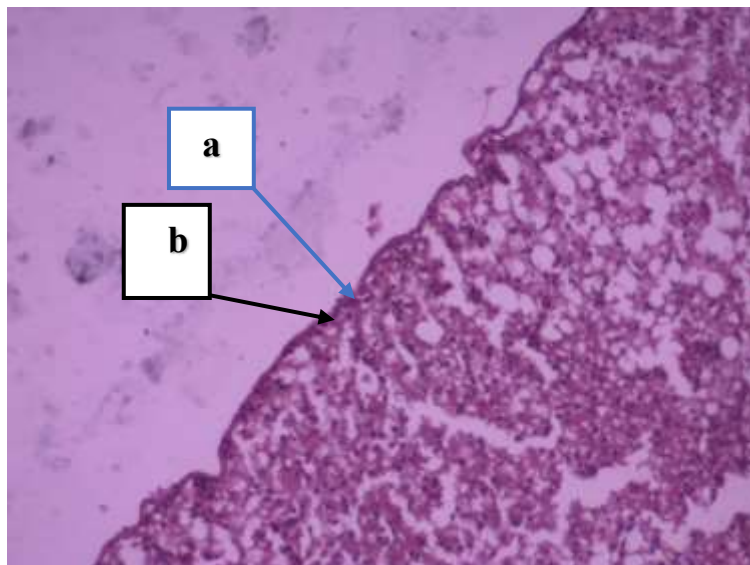
شکل ۸- نمای بافت کبد آبچلیک (بزرگ‌نمایی 48X، رنگ آمیزی H&E) a سرخرگ کبدی b سیاهرگ پورتال کبد با لوبول‌های متعدد و حدود نامشخص و سیاهرگ مرکز لوبولی مشخص (شکل ۹)



شکل ۹- نمای بافت کبد آبچلیک (بزرگ‌نمایی 48X، رنگ آمیزی H&E)

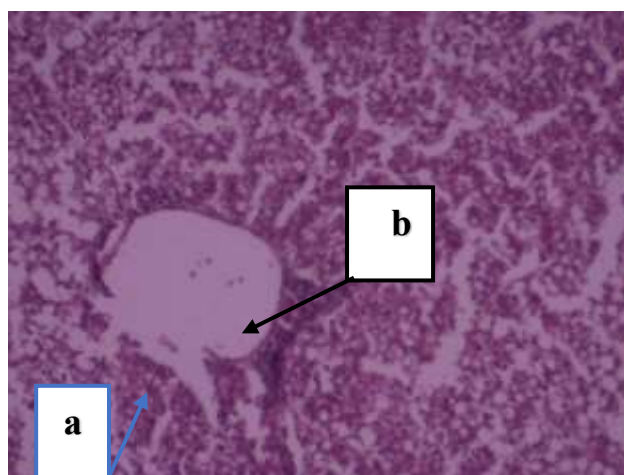
کبد اردک

کپسول گلايسين با سلول های مزوتليوم مشاهده شد. کپسول گلايسين در مقایسه با آپچيلک نازک تر (شکل 10)



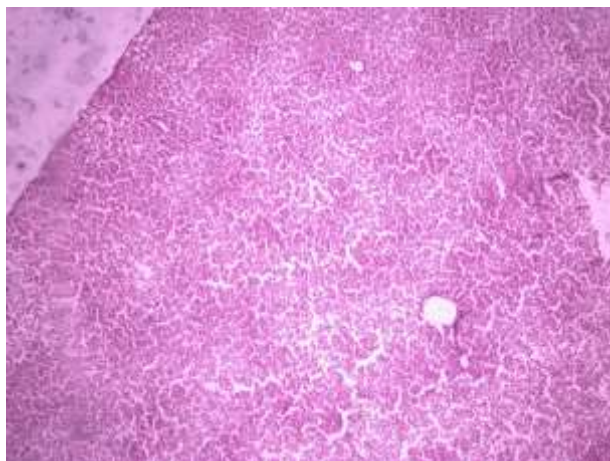
شکل ۱۰- نمای بافت کبد اردک خانگی (بزرگ‌نمایی 240X، رنگ آمیزی H&E) a کپسول b سلول مزوتلیوم

ستون‌های شعاعی سلول‌های هیپاتوسیت‌ها اکثراً در دو ردیف دیده می‌شود که به سیاهرگ مرکز لوپولی ختم می‌شوند. قطر سینوزوئیدها در مقایسه با آپچيلک بیشتر از سینوزوئیدها فضای بزرگی را اشغال می‌کنند (شکل ۱۱)



شکل ۱۱- نمای بافت کبد اردک خانگی (بزرگ‌نمایی 240X، رنگ آمیزی H&E) a هیپاتوسیت b سینوزوئید

تراکم چربی و اکوتل‌های چربی در بافت کبد زیاد است. (شکل ۱۲)



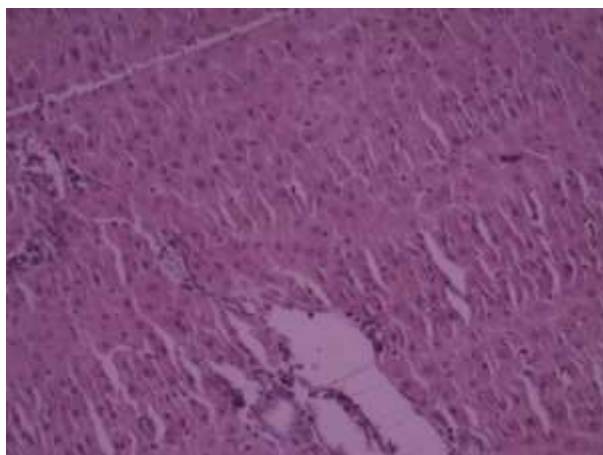
شکل ۱۲- نمای بافت کبد اردک خانگی (بزرگ‌نمایی 48X ، رنگ آمیزی H&E)

بافت کبد تقریباً یکنواخت عدم لوبولیشن داریم (شکل ۱۳)



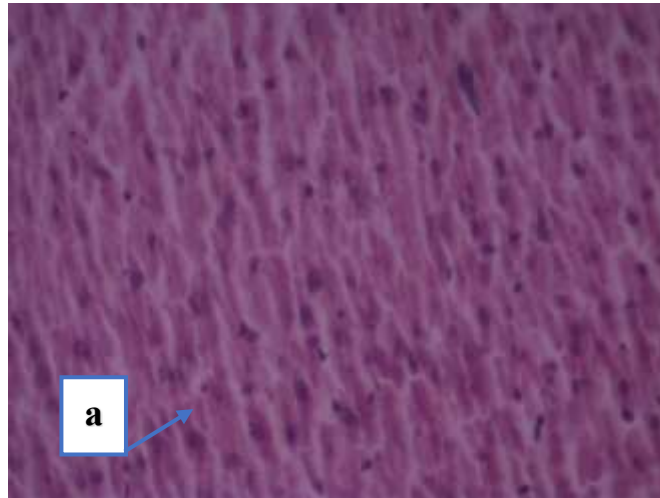
شکل ۱۳- نمای بافت کبد اردک خانگی: (بزرگ‌نمایی 48X ، رنگ آمیزی H&E)

هیپاتوسیت‌ها در ستون‌های شعاعی منظم قرار گرفته‌اند. (شکل ۱۴)



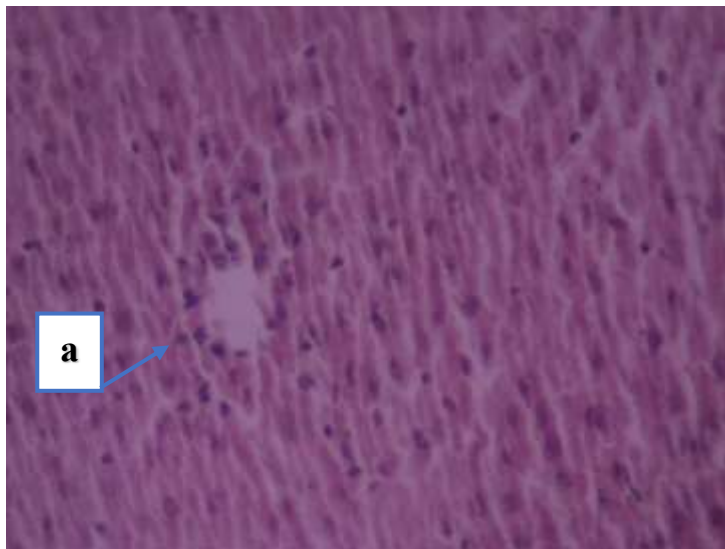
شکل ۱۵- نمای بافت کبد اردک خانگی (بزرگ‌نمایی 240X ، رنگ آمیزی H&E)

سلول کوپفر سلول‌های مثلثی با هسته تیره هستند در فضای سینوزوئیدها مشاهده شد که تعداد سلول‌ها در سینوزوئیدهای که در مجاورت مرکز لوبولی بودند بیشتر بود (شکل ۱۵)



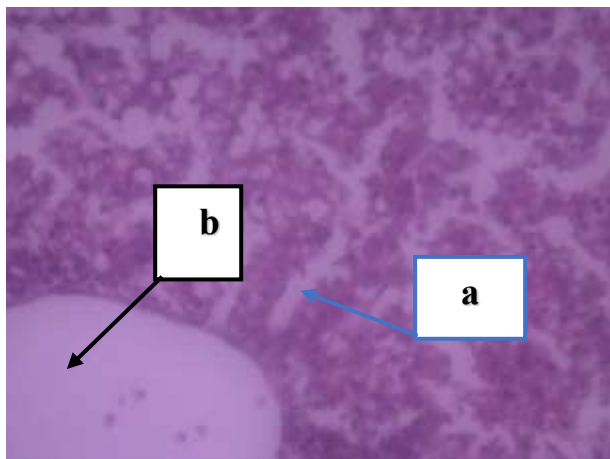
شکل ۱۵- نمای بافت کبد اردک خانگی (بزرگ‌نمایی 480X ، رنگ آمیزی H&E) سلول کوپفر a

سلول کوپفر سلول‌های مثلثی با هسته تیره هستند در فضای سینوزوئیدها مشاهده شد که تعداد سلول‌ها در سینوزوئیدهای که در مجاورت سیاهرگ‌های مرکز لوبولی بودند بیشتر بود (شکل ۱۶)



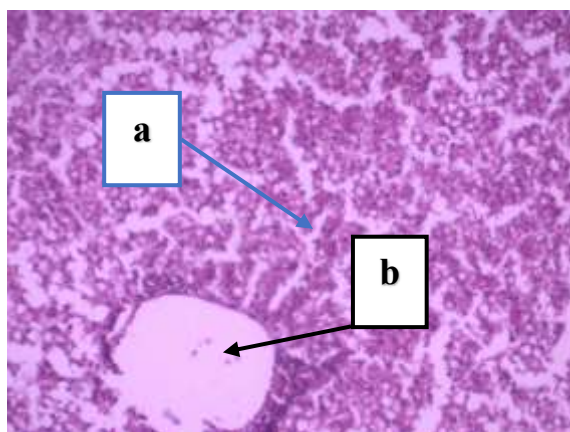
شکل ۱۶- نمای بافت کبد اردک خانگی: (بزرگ‌نمایی 480X ، رنگ آمیزی H&E) سلول کوپفر a

تعداد سلول‌های کوپفر در فضای سینوزوئیدهای کبدی در اردک نسبت به آبچلیک کمتر و سلول‌ها کوچکتر و کشیده‌تر هستند (شکل ۱۷)



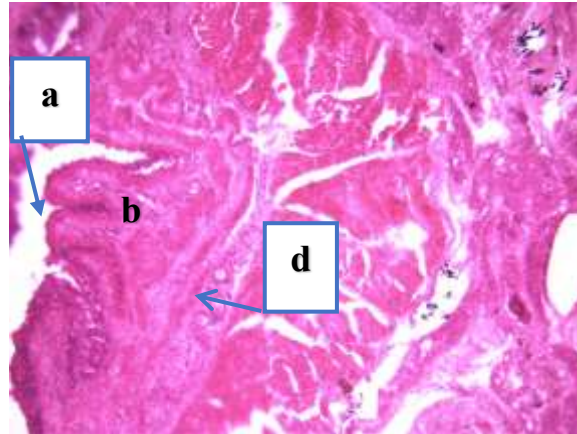
شکل ۱۷- نمای بافت کبد اردک خانگی (بزرگ‌نمایی 480X، رنگ آمیزی H&E) a سینوزوئید کبدی b سیاهرگ مرکز لوبولی

تعداد سلول‌های کوپفر در فضای سینوزوئیدهای کبدی در اردک نسبت به آبچلیک کمتر و سلول‌ها کوچکتر و کشیده‌تر هستند. (شکل ۱۸)



شکل ۱۸- نمای بافت کبد اردک خانگی (بزرگ‌نمایی 240X ، رنگ آمیزی H&E) a سینوزوئید کبدی b سیاهرگ مرکز لوبولی

پرزه‌های مخاطی چین خورده در کیسه صفرا مشاهده می‌شود در زیر لایه مخاطی بافت هم‌بند پارین را می‌بینیم در زیر آن هم لایه عضلانی را داریم و لایه ادوانتیس را می‌توانیم بینیم (شکل ۱۹)



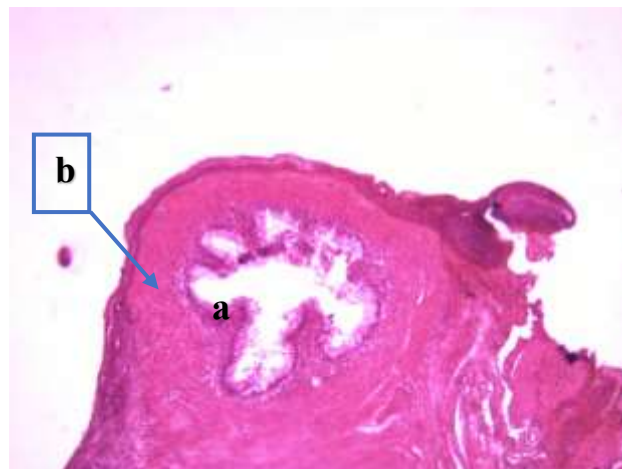
شکل ۱۹- نمای بافت کیسه صفرا آبچلیک (بزرگ‌نمایی 120X ، رنگ آمیزی H&E) لایه مخاطی چین خورده **a** لایه عضلانی **b** پارین **d** ادوانتیس

پررهای مخاطی چین خورده در کیسه صفرا مشاهده می‌شود در زیر لایه مخاطی بافت هم‌بند پارین را می‌بینیم در زیر آن هم لایه عضلانی را داریم و لایه ادوانتیس را می‌توانیم بینم (شکل ۲۰)



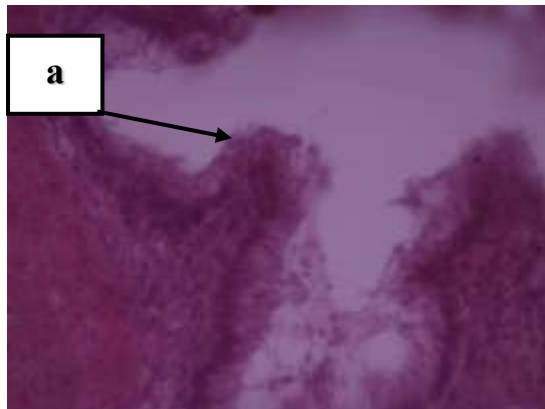
شکل ۲۰ - نمای بافت کیسه صفرای آبچلیک (بزرگ‌نمایی 48X ، رنگ آمیزی H&E)

پررهای مخاطی چین خورده در کیسه صفرا مشاهده می‌شود در زیر لایه مخاطی بافت هم‌بند پارین را می‌بینیم در زیر آن هم لایه عضلانی را داریم و لایه ادوانتیس را می‌توانیم بینم (شکل ۲۱).



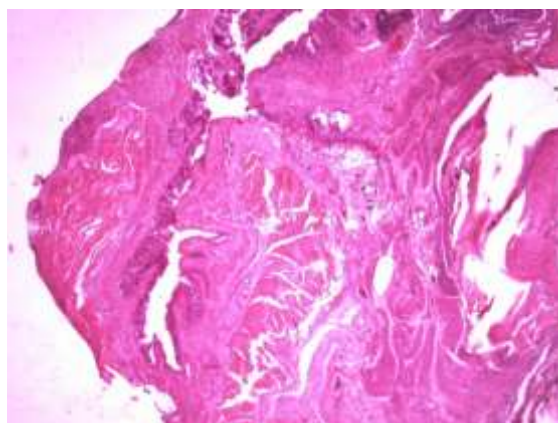
شکل ۲۱- نمای بافت کیسه صفرای آبچلیک (بزرگ‌نمایی 120X رنگ آمیزی H&E) لایه مخاطی چین خورده **a** لایه عضلانی **b** پارین

سلول‌های مخاط بافت پوششی مخاط از نوع استوانه ساده با هسته‌های قاعده‌ای هست. راس سلول‌ها میکروکرک مشاهده می‌شود و بافت همبند پارین را در زیر بافت مخاطی قابل رویت است. (شکل ۲۲)



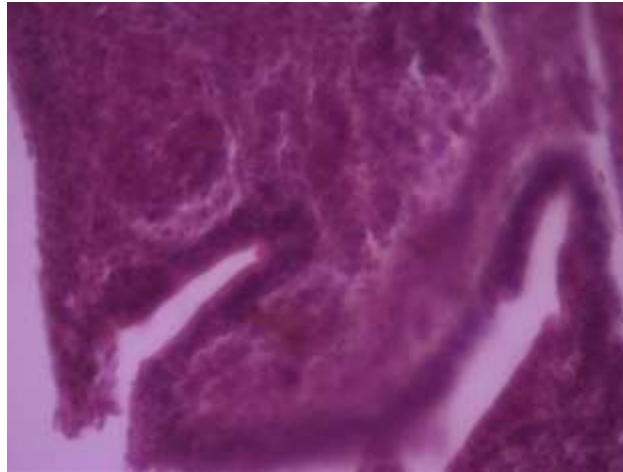
شکل ۲۲- نمای بافت کیسه صفراي آبچلیک (بزرگ‌نمایی 480X ، رنگ آمیزی H&E) a بافت پوششی مخاط از نوع استوانه‌ای ساده

غدد سلولی موکوسی در دیواره کیسه صفرا مشاهده شد. (شکل ۲۳)



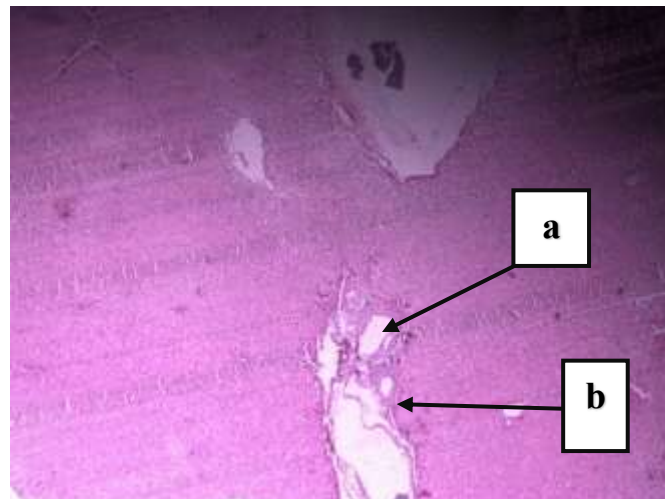
شکل ۲۳- نمای بافت کیسه صفرايی آبچلیک (بزرگ‌نمایی 48X، رنگ آمیزی H&E)

سلول‌های استوانه‌ای ساده مخاط همراه با نوار مسواکی در راس سلول‌ها قابل مشاهده هست. (شکل ۲۴)



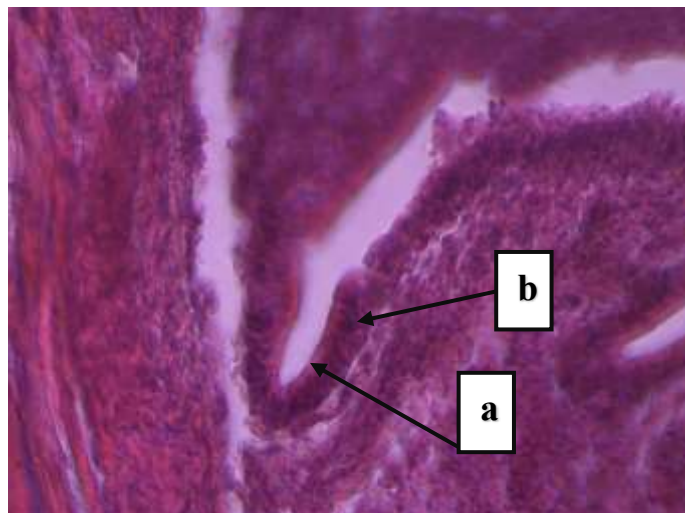
شکل ۲۴- نمای بافت کیسه صفراى آبچلیک (بزرگ‌نمایی 480X ، رنگ آمیزی H&E)

در کیسه صفرا آبچلیک سیاهرگ و مجرای صفراوی مشاهده شد. (شکل ۲۵)



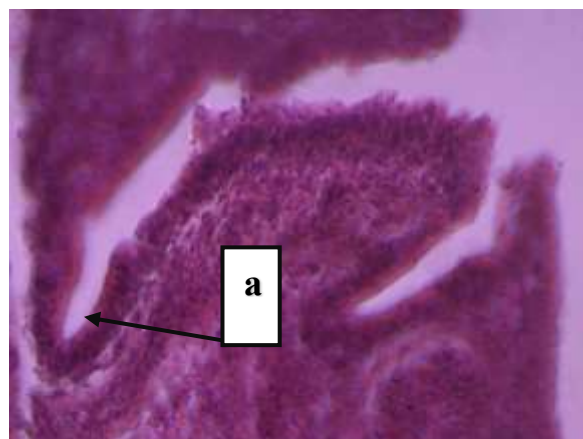
شکل ۲۵- نمای بافت کیسه صفراى آبچلیک (بزرگ‌نمایی 48X، رنگ آمیزی H & E) a: سیاهرگ b: مجرای صفراوی

در کیسه صفرا آبچلیک سلول گابلت مشاهده شد. (شکل ۲۶)



شکل ۲۶- نمای بافت صفراى آبچلیک (بزرگنمایی 480X ، رنگ آمیزی H & E) a: سلول گابلت b: سلول گابلت

در کیسه صفرا آبچلیک سلول گابلت مشاهده شد. (شکل ۲۷)



شکل ۲۷- نمای بافت صفراى آبچلیک (بزرگنمایی 480X، رنگ آمیزی H & E) a سلول گابلت b سلول گابلت

نتایج آماری

جدول ۳- میانگین عرض و طول لوب چپ و راست اردک خانگی

ابعاد	اردک خانگی
	انحراف معیار \pm میانگین
عرض لوب راست کبد	$31/69 \pm 3/060$
طول لوب راست کبد	$66/04 \pm 3/066$
عرض لوب چپ کبد	$41/14 \pm 7/881$
طول لوب چپ کبد	$88/26 \pm 12/589$

با توجه به جدول فوق میانگین عرض لوب راست کبد در اردک‌های نمونه‌گیری شده برحسب میلی‌متر برابر با $31/69$ و طول آن نیز برابر با $66/04$ میلی‌متر شده است. همچنین میانگین عرض و طول لوب چپ کبد این اردک‌ها به ترتیب برابر با $41/14$ و $88/26$ میلی‌متر به دست آمد.

جدول ۴- میانگین عرض و طول لوب چپ و راست کبد آبچلیک

ابعاد	پرنده آبچلیک	
	انحراف معیار \pm میانگین	
عرض لوب راست کبد	$6/05 \pm 1/021$	
طول لوب راست کبد	$15/59 \pm 0/692$	
عرض لوب چپ کبد	$10/81 \pm 3/136$	
طول لوب چپ کبد	$19/34 \pm 1/434$	

با توجه به جدول میانگین عرض لوب راست کبد در پرنده‌های آبچلیک نمونه‌گیری شده برحسب میلی‌متر برابر با $6/05$ و طول آن نیز برابر با $15/59$ میلی‌متر شده است. همچنین میانگین عرض و طول لوب چپ کبد این پرندگان به ترتیب برابر با $10/81$ و $19/34$ میلی‌متر به دست آمد.

جدول ۵- میانگین عرض و طول کیسه صفرا آبچلیک

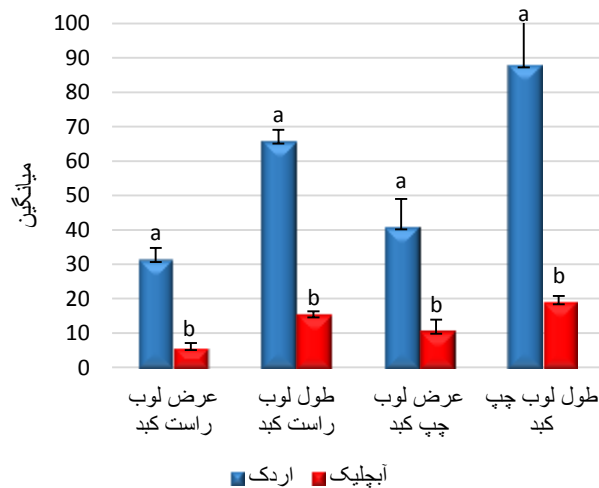
ابعاد	پرنده آبچلیک	
	انحراف معیار \pm میانگین	
عرض کیسه صفرا	$3/21 \pm 0/355$	
طول کیسه صفرا	$52/08 \pm 0/488$	

با توجه به جدول میانگین عرض کیسه صفرا در پرنده‌های آبچلیک نمونه‌گیری شده برحسب میلی‌متر برابر با $3/21$ و طول آن نیز برابر با $52/08$ میلی‌متر شده است.

جدول ۶- مقایسه میانگین و انحراف معیار ابعاد اردک خانگی

ابعاد	انحراف معیار \pm میانگین		
	اردک	آبچلیک	ضریب معنی‌داری (sig)
عرض لوب راست کبد	$31/69 \pm 3/060$	$6/05 \pm 1/021$	۰,۰۰
طول لوب راست کبد	$66/04 \pm 3/066$	$15/59 \pm 0/692$	۰,۰۰
عرض لوب چپ کبد	$41/14 \pm 7/881$	$10/81 \pm 3/136$	۰,۰۰
طول لوب چپ کبد	$88/26 \pm 12/589$	$19/34 \pm 1/434$	۰,۰۰

با توجه به جدول و داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار *SPSS*، میانگین عرض و طول هر دو لوب چپ و راست اردک نسبت به پرنده آبچلیک بیشتر است. همچنین با توجه به ضریب معنی‌داری به دست آمده که کوچکتر از ۰/۰۵ است این تفاوت معنی‌دار می‌باشد.



نمودار ۱- مقایسه نموداری میانگین طول و عرض لوب راست و چپ در اردک و آبچلیک

با توجه به نمودار ۱ و مقایسه‌ی میانگین طول و عرض لوب راست و چپ در پرنده‌های اردک و آبچلیک، میانگین عرض و طول هر دو لوب چپ و راست اردک نسبت به پرنده آبچلیک بیشتر است که با توجه به ضریب معنی‌داری به دست آمده که کوچکتر از ۰/۰۵ است این تفاوت معنی‌دار می‌باشد (حروف *a* و *b* نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در یک شاخص است مثلاً در شاخص عرض لوب راست کبد)

بحث:

کبد پرندگان دارای دو بخش یا قطعه راست و چپ می‌باشد و قطعه چپ به دو قسمت تقسیم می‌شود کیسه صفرا اندامی است که در شمار زیادی از پرندگان وجود داشته و صفرای تولید شده را توسط مجاری ارتباطی منتقل می‌کند. در مطالعه حاضر هر دو عضو کبد و کیسه صفرا در آبچلیک و اردک خانگی دو مطالعه ریخت‌شناسی و بافتی در اساس مشابه با سایر پرندگان می‌باشد. این پژوهش در نشریات آناتومی مقایسه‌ای پرندگان استفاده خواهد شد. سیسون و گروسمن^۱ (۱۹۸۲)، کینگ و مک لاند (۱۹۸۴)، نیکل و شومر (۱۹۷۷) و دیس و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند، کبد ماکیان در تماس با تمام کیسه‌های هوایی بجز کیسه هوایی گردنی است و نیز کبد از دو لوب راست و چپ تشکیل شده است که لوب چپ توسط شباری به دو بخش تقسیم می‌شود که در آبچلیک و اردک واضح می‌باشد، در آبچلیک و اردک کبد از دو لوب راست و چپ تشکیل شده است که لوب چپ توسط شباری به دو بخش تقسیم می‌شود همچنین کیسه صفرا در آبچلیک به صورت آلوئولار و گلابی شکل است که در سطح احشایی قطعه راست کبد آبچلیک قرار گرفته است و در اردک خانگی کیسه صفرا مشاهده نشد و صفرای تولید شده در آبچلیک مانند ماکیان تخلیه می‌شود. کوثر و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند کبد بلدرچین ژاپنی ۲ قسمتی بوده و بریدگی بین ۲ قطعه چه چپ کبد بلدرچین ژاپنی واضح است. کیسه صفرا وجود داشته و در سطح احشایی لوب راست به شکل آلوئولار می‌باشد. کبد بلدرچین ژاپنی دارای ساختمان مشابه ماکیان بوده و در مطالعه حاضر کبد اردک خانگی و آبچلیک در اساس مشابه ماکیان بوده و با بلدرچین ژاپنی مشابهت

¹ Grossman & Sisson

دارد. ساختمان کیسه صفرا در آبچلیک از نظر ناحیه شناسی مشابه ماکیان و بلدرچین ژاپنی در سطح احشایی قطعه راست کبد دیده شد ولی شکل آن با بلدرچین ژاپنی متفاوت بوده و بیشتر گلابی شکل دیده شد. یوچو و همکاران (۲۰۱۲) تعدادی از اعضا حفره بطنی قرقاول را بررسی نمودند و مشاهده کردند اندازه دو قطعه راست و چپ کبد در هر دو جنس نر و ماده مشابه یکدیگر بوده و بریدگی بین دو قطعه چه کبد چپ واضح می‌باشد ولی در مقایسه بین جنس نر و ماده کبد قرقاول ماده را بصورت معنی‌دار بزرگتر از کبد قرقاول نر گزارش نمودند. در مطالعه حاضر اندازه دو قطعه کبد در آبچلیک با یکدیگر برابر نبوده و لوب چپ کد از لوب راست بزرگتر است و لوب چپ توسط شیاری به دو بخش تقسیم می‌شود و همچنین اندازه دو قطعه کبد در اردک با یکدیگر برابر نبوده و لوب چپ از لوب راست بزرگتر است و لوب چپ توسط شیاری به دو بخش تقسیم می‌شود. در مقایسه بین اردک و آبچلیک، کبد اردک را به صورت معنی‌دار بزرگتر از کبد آبچلیک گزارش کردیم.

مت (۲۰۰۹) کبد کبک و قمری را مورد مطالعه قرار داد و اعلام کرد اندازه دو قطعه کبد در کبک برابر است ولی در قمری قطعه چپ کبد بزرگتر از لوب راست می‌باشد. مت (۲۰۱۱) همچنین در پژوهش دیگری بر روی دو جغد و شاهین نشان داد اندازه دو قطعه کبد در جغد با یکدیگر برابر است ولی در شاهین قطعه چپ کبد را بزرگتر از قطعه راست کبد گزارش نمود. همچنین مشاهده کردند کیسه صفرا در جغد وجود دارد ولی در شاهین کیسه صفرا وجود ندارد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد در آبچلیک و اردک تفاوت معنی‌داری در اندازه و طول کبد آبچلیک و اردک وجود دارد و نتایج آزمون آماری اختلاف معنی‌داری در اندازه کبد بین اردک و آبچلیک نشان داد و کبد آبچلیک و اردک مانند شاهین قطعه چپ کبد بطور نسبی بزرگتر از قطعه راست است که این اختلاف معنی‌داری است و کیسه صفرا در آبچلیک همانند کبک و قمری و جغد وجود دارد و اردک کیسه صفرا مشاهده نشد.

هودگز (۱۹۷۴) در بافت کبد ماکیان نشان داد در دیواره داخل سینوزوئیدهای کبدی سلول‌های کوپفر مشاهده می‌شود و نیز دیواره کیسه صفرا در ماکیان دارای بافت پوششی استوانه‌ای ساده است که در مطالعه حاضر تعداد سلول‌های کوپفر در فضای سینوزوئیدهای کبدی و اردک نسبت به آبچلیک کمتر و سلول‌ها کوچکتر و کشیده‌تر هستند و سلول‌های کوپفر سلول‌های مثلی با هسته تیره هستند در فضای سینوزوئیدهای اردک مشاهده شد که تعداد سلول‌ها در سینوزوئیدهای که در مجاورت سیاهرگ مرکز لوبوی بودند بیشتر بود و نیز دیواره کیسه صفرا در آبچلیک دارای بافت پوششی مخاط از نوع استوانه‌ای ساده است.

نتیجه‌گیری

در نهایت می‌توان نتیجه گرفت کبد، کیسه صفرا در آبچلیک و اردک از نظر ریخت‌شناسی و بافت شناسی تا حدود زیادی مشابه ماکیان می‌باشد. در مطالعه ریخت‌شناسی تفاوت معنی‌داری بین اندازه کبد در آبچلیک و اردک وجود دارد. و در مطالعه بافتی نیز سلول‌های کوپفر در دیواره سینوزوئیدهای کبدی بندرت وجود دارد. همچنین در دیواره کیسه صفرا آبچلیک بافت پوششی مخاط از نوع استوانه‌ای ساده است.

منابع و مراجع

۱. پارکر، ب. م. (۱۳۴۶). (Ed.). فرهنگنامه پارکر. تهران: شرکت سهامی کتاب های جیبی/ انتشارات فرانکلین.
۲. حبیبی، ط.، و راعی، م. (۱۳۸۱). جانورشناسی مهره داران. تهران: انتشارات دانشگاه تهران
۳. رضائیان، م. (۱۳۸۵). بافت شناسی طیور. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۴. رضائیان، م. (۱۳۹۴). بافت شناسی و اطلس رنگی دامپزشکی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
5. Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (Eds.). (2010). Text book of Veterinary Anatomy. Philadelphia: Sanders Company.
6. Eurell, J. A., & Frappier, B. L. (Eds.). (2013). Dellmann's Textbook of Veterinary Histology Wiley-Blackwell.
7. Gemmell, R., & Heath, T. (1972). Fine Structure of Sinusoids and portal capillaries in the liver of adult sheep and newborn lamb. *Anat Rec*, 172(1), 57-70. doi:10.1002/ar.1091720106
8. Hodges, R. D. (1974). The histology of the fowl. London and Newyork: Academic Press.
9. Kausar, R., & Sarwar Qureshi, A. (2010). Gross Ana-tomical Studies of Digestive System of Japanese Quails (*Coturnix japonica*) of Different Age Groups. *Pakistan Journal of Zoology*, 42(6), 839-841.
10. Sisson, S., Grossman, J. D., & Getty, R. (Eds.). (1975). Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals. Philadelphia: WB Saunders Company.
11. Tully, J., Thomas, N., & Shane, S. M. (Eds.). (1996). Ratite Management, Medicine and Surgery. Florida: Krieger Publishing Company Malabar.
12. Turk, D. E. (1983). The anatomy of the avian digestive tract asrelated to feed utilization. *Poultry Sci-ence*, 61(7), 1225-1244.
13. Weyrauch, K. D., & Schnorr, B. (1987). The fine structure of the epithelium of the main outlets from the liver and pancreas of the domestic chcken. *Anat Anz*, 143(1), 37-49.
14. Yovchev, D., Dimitrov, R., Kostov, D., & Vladova, D. (2010). Age Morphometry of some internal organs in common pheasant. *Trakia Journal of Sciences*, 10(3), 48-52.
15. Zorn, A. M., & Wells, J. M. (2007). Molecular basis of vertebrate endoderm development. *Int Rev Cyto*, (259), 49-111. doi:10.1016/S0074-7696(06)59002-3