



مطالعه بافت شناسی و هیستوشیمی کلیه در مرغ شاخ دار

• بشیر سبحانی

دانشجوی کارشناسی ارشد بافت شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

• احمدعلی محمدپور (نویسنده مسئول)

استاد گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

• ابوالقاسم نبی پور

استاد گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: آبان ۹۴ تاریخ پذیرش: خرداد ۹۵

Email: mohammadpoor@ferdowsi.um.ac.ir



چکیده

کلیه‌ها اندام‌های مهمی هستند که حجم و ترکیب مایعات بدن و فشار خون را تنظیم می‌کنند. بخش اساسی کار کلیه به وسیله گردبزه‌ها انجام می‌شود که مواد زائد حاصل از سوخت و ساز را از بدن خارج می‌کند. با توجه به اینکه در رابطه با بافت شناسی و هیستوشیمی کلیه مرغ شاخ دار اطلاعات کمی وجود داشت تحقیق حاضر بر روی ۵ قطعه از این حیوان صورت گرفت. نمونه‌ها پس از تهیه ابتدا بیهوش و سپس کلیه آن‌ها به همراه استخوان خاجی جدا شد و در محلول بافر فرمالین ۱۰ درصد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفت و سپس کلیه‌ها از استخوان جدا شد. از نمونه‌ها مقاطع بافتی تهیه گردید و پس از رنگ آمیزی با هماتوکسیلین - انوزین و رنگ آمیزی ترکیبی پاس آلسین بلو مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد بافت پوششی لوله‌های نزدیک (پروکسیمال)، دور (دیستال) و جمع‌کننده قشر از نوع مکعبی ساده بود و لوله‌های نزدیک قسمت اعظم بخش قشر را فرا گرفته بودند. بافت پوششی خم‌های ضخیم و نازک هنله از نوع مکعبی بود که در خم نازک مکعبی کوتاه بود در حالی که بافت پوششی لوله‌های ضخیم هنله از نوع مکعبی بلند بود. بافت پوششی لوله‌های جمع‌کننده مرکزی از نوع مکعبی بلند تا استوانه‌ای بود. در مطالعه هیستوشیمی غشای رأسی یاخته‌های لوله‌های دور و جمع‌کننده با آلسین بلو و غشای رأسی یاخته‌های لوله‌های نزدیک با پاس رنگ گرفته بود و از هم متمایز گردیدند.

کلمات کلیدی: بافت‌شناسی، هیستوشیمی، کلیه، مرغ شاخ دار

• Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 115 pp: 167-173

Histological and histochemical study of kidney in Guinea fowl (*Numida meleagris*)

By: Sobhani, B., Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. Mohammadpour, A.A., (Corresponding Author) Professor of Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. and Nabipour, A., Professor of Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Email: mohammadpour@ferdowsi.um.ac.ir

Received: 2015-10-29 Accepted: 2016-06-17

The kidneys are important organs that regulate blood pressure and the volume and composition of body fluids. The most important part of the kidney is nephron that removes waste materials from the body. Because, there was little information on histology and histochemistry of kidney in Guinea fowl, this study was performed on five specimens. After preparation of the specimens were anesthetized and their kidneys were removed along with their synsacrum bone and were placed in 10% buffered formalin solution for 24 hours. Then, the kidneys were separated from the bone and tissue sections were prepared and stained with Hematoxylin – eosin and PAS-Alcian Blue stains. The results showed that epithelium of proximal, distal and cortical collecting tubules was simple cuboidal. The most part of kidney cortex was surrounded with proximal tubules. The epithelium of thick and thin limbs of Henle's loop was composed of cuboidal so that it was short cuboidal in thin limb and high cuboidal in thick limb. The epithelium of medullary collecting tubules was high simple cuboidal to columnar. In histochemistry results, the apical border of distal and collecting tubules cells was stained with Alcian Blue, and the apical border of proximal tubule cells was stained with PAS and they were differentiated from each other.

Key words: Histology, Histochemistry, Kidney, Guinea fowl

مقدمه

مرغ گینه یا مرغ شاخ دار جزو رده‌ی پرندگان قرقاول محسوب می‌شود. این پرنده از گونه‌های وحشی آفریقا می‌باشد. نام این پرنده از کشور گینه که در غرب آفریقا قرار دارد گرفته شده است. اگر چه این پرنده بومی آفریقا است اما در قرون وسطی به اروپا آورده شد. اندازه مرغ گینه در نژادهای مختلف متفاوت بوده و طول آن بین ۴۰ تا ۷۲ سانتیمتر و وزن آن‌ها ۷۰۰ گرم تا ۲/۵ کیلوگرم می‌رسد.

گوشت مرغ شاخ دار بسیار نرم و دارای مقدار کمی چربی ولی سرشار از پروتئین و نیاسین و کلسترول کم است و به عنوان تامین کننده منبع ویتامین B6، سلنیوم و ویتامین‌های دیگر مورد نیاز بدن انسان می‌باشد.

مرغ شاخ‌دار به خاطر داشتن گوشتی خوشمزه در سرتاسر جهان مطرح می‌باشد. گوشت آن‌ها سرشار از اسیدهای چرب ضروری می‌باشد. این پرنده یا تمام اقلیم‌ها سازش دارد (۲).

نقش کلیه‌ها در بدن بعنوان صافی خون، تنظیم کننده مایعات و توازن الکترولیت‌ها می‌باشد و بعنوان یک اندام درون‌ریز در تولید هورمون رنین (renin) در تنظیم فشار خون و فعال نمودن ویتامین D در بدن عمل می‌کند. (۱۳، ۱۴، ۱۷). دستگاه ادراری پرندگان در میان مهره‌داران بطور

کامل منحصر به فرد است. عضو اصلی این دستگاه کلیه‌ها هستند که در پرندگان یک جفت کلیه کشیده و دراز بوده و در حفره‌ای واقع در سطح شکمی استخوان سین ساکروم قرار دارند. کلیه پرندگان اندامی زوج و خارج صفای می‌باشد که حدپشتی آن‌ها در مقابل سین ساکروم و حد جلویی آن‌ها یا شش‌ها در تماس می‌باشد و در حالت عادی توسط کیسه‌های هوایی احاطه شده‌اند (۳، ۴، ۵). کلیه‌ها از واحدهایی بنام قطعه چه تشکیل شده‌اند هر قطعه چه از قسمت بیرونی بنام قشر (cortex) و یک قسمت درونی بنام مغز (medulla) تشکیل شده است. کلیه پرندگان از سه قطعه که دارای اندازه غیرمساوی جلویی، میانی و پشتی هستند تشکیل شده است (۹). نسیت وزن کلیه به بدن در پرندگان بیشتر از پستانداران است (۱۸، ۱۹). کلیه چپ در مرغ‌های تخم‌گذار سنگین‌تر از کلیه راست است (۱۹). ترکیب شیمیایی ادرار پرندگان در مقایسه با پستانداران غالب بودن میزان اسید اوریک نسیت به اویره و غالب بودن میزان کراتین در مقایسه با کراتینین است (۹). در پرندگان جذب حدود ۵۰ درصد آب و املاح ادرار از طریق کلواک است (۱۶). نقش دیگر آن تولید شکل فعال ویتامین D می‌باشد (۱۷). برنامه غذایی ترکیبی می‌تواند بر ساختار کلیه و عملکرد آن در پرندگان تاثیرگذار باشد (۹، ۱۳، ۱۴).

شد. لوله‌های دیستال به دلیل وجود موکوپلی ساکاریدهای اسیدی یا آل‌سین یلو واکنش داده و به رنگ آبی در آمدند و لوله‌های پروکسیمال به دلیل وجود موکوپلی ساکاریدهای خنثی با پاس واکنش داده و به رنگ قرمز درآمدند. پس از آن که لام‌های حاوی نمونه‌ها رنگ‌آمیزی و مونته شد توسط میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین دیجیتال مطالعه گردیدند و تصاویر مورد نظر از لحاظ هیستوشیمی مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج

مشاهدات ظاهری کلیه

در مرغ شاخ‌دار کلیه از نظر بافت شناسی به قطعه‌چه‌هایی در اندازه‌های مختلف تقسیم شده بود که در مرز بین قطعه‌چه‌ها لوله‌های جمع‌کننده به صورت ردیفی قرار گرفته بودند و در مرکز هر قطعه چه سیاهرگ مرکزی بزرگی وجود داشت (شکل ۱). بر خلاف پستانداران که کلیه از دو ناحیه مشخص قشر و مرکز تشکیل شده است در مرغ شاخ‌دار هم همانند سایر پرندگان هر یک از قطعه‌چه‌ها از یک ناحیه قشری و یک ناحیه مرکزی تشکیل شده بود که محل جدا شدن این دو قسمت توسط بافت پیوندی مجزا گردیده بود. بخش مرکزی در کلیه مرغ شاخ‌دار به صورت مخروطی مرکزی و به طور نامنظم در داخل قشر قرار گرفته بود. در مخروط مرکزی خم‌های ضخیم لوله هنله در اطراف قرار داشتند و لوله‌های جمع‌کننده مرکز را احاطه کرده بودند. خم‌های نازک هنله نیز توسط لوله‌های جمع‌کننده مرکز احاطه شده بودند (شکل ۲).

بررسی بافت‌شناسی کلیه

در نواحی قشری کلیه، جسمک کلیوی بصورت ساختار مدور یا بیضی شکلی بود که از کلافی از مویرگ‌ها به نام گویینه و پوشینه یومن تشکیل شده بود. و در مرغ شاخ‌دار با اندازه‌های مختلفی مشاهده شد و بیشتر آنها در ناحیه سطحی قشر قرار داشتند (شکل ۳).

بافت پوششی لوله‌های نزدیک و دور و جمع‌کننده قشر از نوع مکعبی ساده بود. که این بافت پوششی در لوله‌های دور نسبت به نزدیک کوتاه‌تر بود. لوله‌های دور در اطراف بعضی از سیاهرگ‌های داخل قطعه‌چه تجمع بیشتری داشتند. لوله‌های نزدیک قسمت اعظم بخش قشر را فرا گرفته بودند و دارای ریز پرز یا لیه مسواکی بودند (شکل ۱).

بافت پوششی خم‌های ضخیم و نازک هنله از نوع مکعبی بود که در خم نازک مکعبی کوتاه بود در حالی که بافت پوششی لوله‌های ضخیم هنله از نوع مکعبی بلند بود. بافت پوششی لوله‌های جمع‌کننده مرکز از نوع مکعبی بلند تا استوانه‌ای بود. دیواره جانبی یاخته‌ها به وضوح دیده می‌شد و از لوله‌های دیگر متمایز شده بودند. هسته درشت و روشن و در مرکز یاخته واقع شده بود. در اطراف برخی سیاهرگ‌های داخل قطعه‌چه تجمع لوله‌های جمع‌کننده مشهود بود (شکل ۲). بافت پوششی انشعابات میزنایی در پارانشیم کلیه از نوع استوانه شیه مطبق بود (شکل ۴).

بررسی هیستوشیمی

از لحاظ هیستوشیمی مشخص شد که بافت پوششی لوله‌های جمع‌کننده قسمت قشری و مرکزی رنگ آبی را به خود گرفتند. ضمناً سیتوپلاسم یاخته‌های لوله‌های جمع‌کننده مرکز همانند لوله‌های جمع‌کننده

با توجه به اینکه در رابطه با بافت‌شناسی و هیستوشیمی کلیه مرغ شاخ‌دار اطلاعات کمی وجود دارد تصمیم گرفته شد تا این تحقیق انجام پذیرد. اطلاعات بدست آمده از این تحقیق می‌تواند مورد استفاده دانش پژوهان و متخصصین رشته‌های مختلف دامپزشکی از جمله متخصصین علوم تشریحی و کار اندام شناس‌ها قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه

در این مطالعه ۵ قطعه مرغ شاخ‌دار بالغ نر با میانگین سنی ۲۲ تا ۲۵ هفته و میانگین وزن تقریبی ۱۵۰۰ گرم از یکی از شهرستان‌های اطراف مشهد خریداری و به آزمایشگاه بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی منتقل گردید.

کالبدگشایی

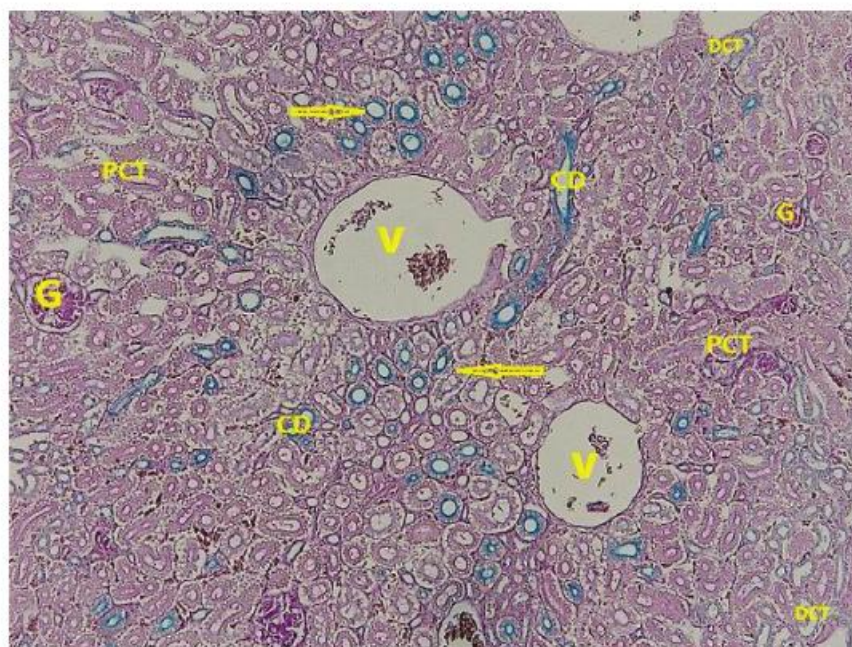
پرندگان جهت کالبدگشایی، بررسی موقعیت ساختاری کلی‌ها و نمونه‌برداری به سالن تشریح دانشکده منتقل شدند. هر یک از نمونه‌ها پس از ذبح شرعی و خون‌گیری از سطح پشتی بر روی سینی تشریح قرار داده شد و با استفاده از وسایل تشریح حفره بطنی آن‌ها باز گردید. پس از کنار زدن امعا و احشای حفره بطنی و نمایان شدن کلیه‌ها در هر نمونه کلیه چپ و راست به همراه استخوان خاچی جدا گردید.

مطالعه بافت‌شناسی

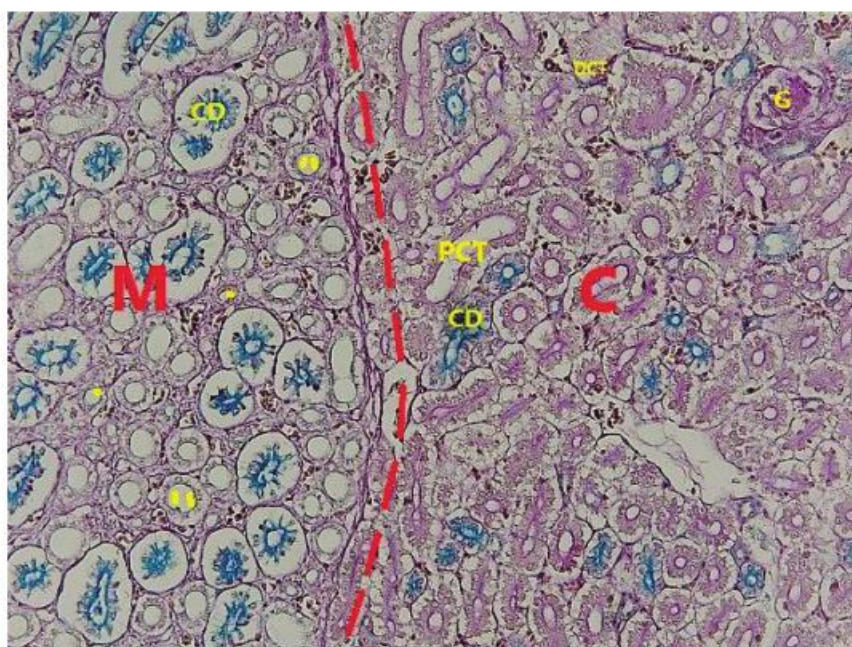
جهت مطالعه بافت‌شناسی، بعلت قوام نرم بافت کلیه و جلوگیری از آسیب‌های احتمالی در هنگام نمونه‌برداری ابتدا کلیه هر پرند به انضمام استخوان خاچی با نرمال سالین شستشو گردید و سپس جهت تثبیت اجزای بافت به مدت ۲۴ ساعت در ظروف حاوی یافر فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفت. عملیات آماده‌سازی بافت شامل آب‌گیری، شفاف نمودن و پارافینه شدن به وسیله دستگاه آماده‌سازی تهیه مقاطع بافتی یا اتوتکنیکون صورت گرفت. سپس با استفاده از دستگاه ذوب پارافین و قالب‌های آلومینیومی به روش معمول بافت‌شناسی قالب‌گیری صورت گرفت و قالب یا بلوک‌های بافتی تهیه گردید. با استفاده از میکروتوم چرخان از بلوک‌های تهیه شده مقاطع بافتی به ضخامت ۵ میکرون تهیه شد و بر روی لام قرار گرفت. لام‌های تهیه شده ابتدا به روش هماتوکسیلین - انوزین رنگ‌آمیزی گردیدند و پدنیال آن برای تمایز دقیق و مجزا کردن لوله‌های خمیده دور از نزدیک از رنگ‌آمیزی ترکیبی پاس آل‌سین پلو استفاده شد (۷). در انتها پس از مشخص نمودن اجزای بافتی کلیه با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین دیجیتال از نمونه‌های رنگ‌آمیزی شده عکس تهیه گردید و تصاویر تهیه شده از نظر بافت‌شناسی مورد بررسی قرار گرفتند.

مطالعه هیستوشیمی

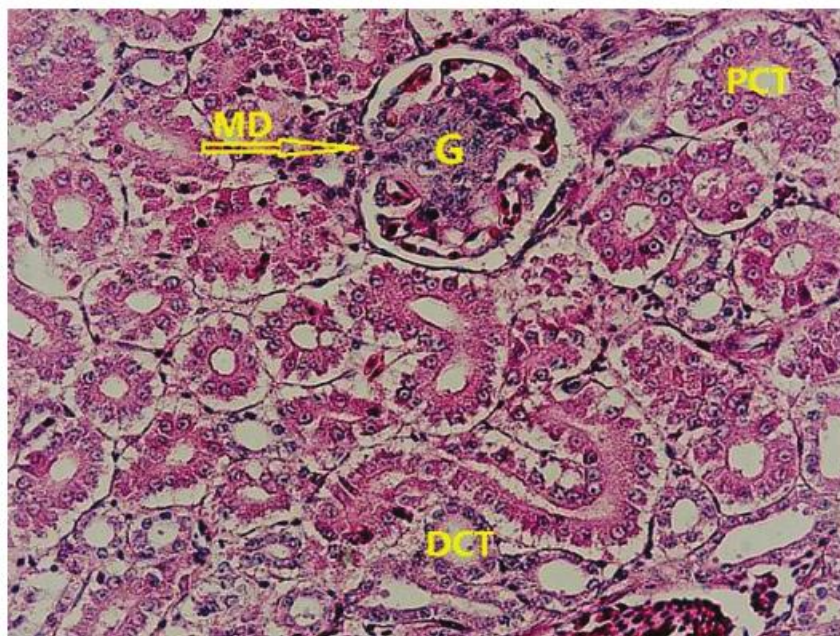
برای اینکه بتوانیم نمونه‌ها را از لحاظ هیستوشیمی مورد بررسی قرار دهیم به وسیله میکروتوم چرخان از بلوک‌های تهیه شده مقاطع بافتی به ضخامت ۵ میکرون تهیه شد. جهت مطالعه هیستوشیمی لام‌های حاوی نمونه توسط رنگ پاس آل‌سین یلو رنگ‌آمیزی شدند. رنگ‌آمیزی پاس آل‌سین یلو جهت تمایز لوله‌های دیستال از لوله‌های جمع‌کننده کورتکس استفاده



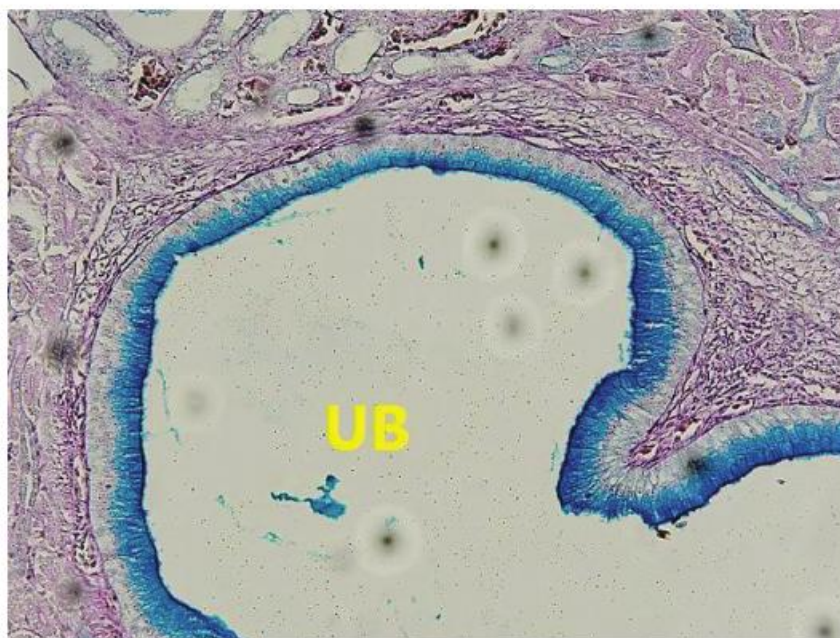
شکل ۱- مقطع بافت شناسی دو قطعه چه کلیه مرغ شاخ دار به سیاهرگ مرکزی قطعه چه ولوله های جمع کننده بین قطعه چه ها (نوک پیکان) توجه شود لوله های خمیده نزدیک (PCT)، لوله های خمیده دور (DCT)، مجاری جمع کننده (CD)، گوبینه (G)، سیاهرگ داخل قطعه چه (V). رنگ آمیزی یاس آلسین بلو × ۴۰



شکل ۲- بافت کلیه مرغ شاخ دار قسمت قشری و مرکزی مرز بین قشر و مرکز با خط چین نشان داده شده است. منطقه قشری (C)، منطقه میانی (M)، لوله های خمیده نزدیک (PCT)، لوله های خمیده دور (DCT)، مجاری جمع کننده (CD)، گوبینه (G)، هنله نازک (*Thin)، هنله ضخیم (*Thick). رنگ آمیزی یاس آلسین بلو × ۱۰۰



شکل ۳- بافت شناسی قشر کلیه مرغ شاخ دار با بزرگنمایی بالاتر نشان دهند
 نوک پیکان ماکولا دنسا
 لوله های خمیده نزدیک (PCT)، لوله های خمیده دور (DCT)، گوینته (G)، ماکولا دنسا (MD) رنگ آمیزی
 هماتوکسیلین-انوزین $\times 200$



شکل ۴- انشعاب میزناي (UB) و بافت پوششی مغاط از نوع استوانه ای شبه مطبق، به علت وجود موسین های
 اسیدی قسمت راسی یاخته ها یا آلسین بلو واکنش مثبت نشان داده است.
 رنگ آمیزی پاس آلسین بلو $\times 100$

کننده قشر به علت وجود موکوس (کربوهیدرات) یا رنگ‌آمیزی پاس آلسین رنگ گرفته بودند و به رنگ آبی درآمدند. لوله‌های خمیده نزدیک نسبت به رنگ پاس واکنش مثبت نشان دادند و به رنگ قرمز تا صورتی در آمده بود. در ضمن لیه مسواکی در لوله‌های خمیده نزدیک مشخص بود که در رنگ آمیزی پاس آلسین بلو به رنگ ارغوانی درآمدند.

در بررسی تصاویر مشاهده شد که لوله‌های خمیده دور نیز به دلیل وجود موکوس (کربوهیدرات) یا رنگ‌آمیزی پاس آلسین بلو رنگ گرفته بودند و به رنگ آبی در آمده بودند. بافت پوششی انشعاب میزناپی یا رنگ آمیزی پاس آلسین رنگ آبی را به خود گرفته بودند.

بحث

در این تحقیق که ساختار بافت‌شناسی کلیه‌ها در مرغ شاخدار بررسی شد مشاهده گردید که کلیه در مرغ شاخدار همانند سایر پرندگان از سه قطعه قدامی، میانی و خلفی تشکیل شده است بطوری که قطعه قدامی بزرگتر از سایر قطعات بود. هر کدام از قطعات در مطالعات بافت‌شناسی از قطعه‌چه‌هایی تشکیل شده بود که دارای دو بخش قشر و مرکز بودند. قشر کلیه ناحیه وسیع‌تری از کلیه را در پر گرفته بود و مرکز بصورت مخروط مرکزی به اندازه‌های متفاوت در کلیه مشاهده گردید.

باتوجه به وجود دو نوع گردیزه خزنده‌ای و پستانداری در پرندگان، این موجودات می‌توانند بسته به نیاز بدن برای نگه‌داری آب، یک نوع از این گردیزه‌ها را به کار اندازند. ادرار در پرندگان هم‌گذرا (ایزواسموتیک) و با ظرفیت تغلیظ کم می‌باشد اما در زمان محرومیت از آب که نیاز بدن به نگه‌داری آب در بدن الزامیست بیشتر گردیزه‌های نوع خزنده‌ای از کار می‌افتند. پرندگان توسط گردیزه‌های نوع پستانداری می‌توانند کم کم اسمولاریته ادرار را افزایش دهند و ادرار را حفظ و آب را جذب کنند و به دنبال آن سبب کاهش ادرار و کاهش اسمولاریته پلاسما شوند. در پرندگان در زمان محرومیت از آب ظرفیت پالایش گویینه‌ای تا ۶۵ درصد کاهش می‌یابد. هورمون ضد ادراری در زمان آب از محور هیپوتالاموس هیپوفیز ترشح می‌شود. این هورمون دیواره لوله‌های دیستال و مجاری جمع‌کننده را نسبت به آب نفوذپذیر می‌کند و ادرار غلیظ تولید می‌شود (۱). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شدت تغلیظ، یا پایش درون‌ریزی دیواره نسبت به آب ارتباط دارد و بیشینه سطح تغلیظ ادرار بوسیله اسمولاریته ناحیه مرکز تعیین می‌گردد. (۱۳) طی مطالعه‌ای بر روی گنجشک قرمز اظهار داشت تنوع قابل توجه در اسمولاریته ادرار، متغیری است که با خشکی زیستگاه در ارتباط است و اندازه کلیه و نسبت کلیه اختصاص داده شده به بافت مرکزی در بین پرندگان ساکن زیستگاه خشک متفاوت است و افزایش در موقعیت شیکه غذایی منجر به افزایش اسمولاریته ادرار بدون تغییر در ساختار کلیه می‌شود. این اطلاعات نشان می‌دهد تفاوت در عادات غذایی در زیستگاه، به اندازه کافی نمی‌تواند باعث تغییرات در ساختار کلیه گنجشک مورد مطالعه شود. (۴) تاثیر تغییرات فصلی در ریخت‌شناسی کلیه گنجشک خانگی را بررسی کرد، وی گنجشک‌ها را از طبیعت وحشی و در چهار فصل بهار، پاییز، تابستان و زمستان مورد مطالعه قرار داد و حجم مطلق کلیه و اجزای آن (قشر، مرکز و عروق خونی) و اجزای گردیزه‌ها (گویینه، قطعه‌چه‌های نزدیک، خم‌های هنله، لوله‌های دور و مجاری جمع‌کننده) را اندازه‌گیری کرد و مشاهده کرد ریخت‌شناسی کلیه تحت تاثیر

تغییرات فصلی تفاوتی نشان نمی‌دهد. (۵) گزارش کردند گنجشک گونه ساوانه که از گونه‌های باتلاقی شور است نسبت به گنجشک آوازخوان و گنجشک خانگی که از مناطق مرطوب می‌باشد دارای حجم بالاتری از مرکز، لوله پروکسیمال، مویرگ، بازوی ضخیم هنله و مجاری جمع‌کننده می‌باشد. (۱) جسمک کلیوی ساختار مدور یا بیضی شکلی است که از کلافی از مویرگ‌ها به نام گویینه و پوشینه یومن تشکیل شده است. جسمک‌های کلیوی تقریباً در فاصله میانی بین سیاهرگ‌های بین قطعه‌ای و داخل قطعه‌ای قرار می‌گیرند. (۱۵) مشاهده کردند در کلیه مرغ شاخدار گویینه‌ها در سراسر قسمت قشری کلیه وجود دارند ولی تعداد آن‌ها در حاشیه قشر بیشتر است همچنین در لوله‌های خمیده نزدیک لیه‌های مسواکی به رنگ آمیزی پاس واکنش نشان دادند و رنگ قرمز را به خود گرفتند. در تحقیق حاضر نیز گویینه‌ها در نواحی مختلف قسمت قشر کلیه مرغ شاخ دار وجود داشتند و میزان آن‌ها در ناحیه سطحی بیشتر از نواحی دیگر بود که با مشاهدات Sivakumar و همکاران مطابقت دارد. (۵) در ارتباط با گویینه بیان کرد، حیواناتی که مقدار بیشتری مایع پالایش می‌کنند دارای جسمک کلیوی بزرگ‌تر می‌باشند. (۸) بیان کرد قسمت مرکزی در کلیه پرندگان تشکیل شده از بخش‌های ضخیم و نازک لوله هنله این تحقیق با نتایج ما هم‌خوانی دارد. (۱۲) به نظر می‌رسد جدا شدن بازوهای ضخیم و نازک هنله توسط مجاری جمع‌کننده، در ارتباط با نظریه تولید ادرار تغلیظ شده در پرندگان باشد. (۱۰) با مطالعه‌ای که بر روی بافت‌شناسی کلیه شتر مرغ انجام دادند به این نتیجه رسیدند که وسعت قسمت قشری کلیه به نسبت زیاد تر از قسمت مرکزی آن می‌باشد و همچنین آن‌ها مشاهده کردند در مرکز کلیه قطعه‌چه‌هایی وجود دارد که بصورت تصادفی قرار گرفته‌اند. (۶) گزارش کرد که فضاهای بین یاخته‌ای عریض همراه با چین خوردگی گسترده غشاء یاخته در لوله نزدیک، از ویژگی‌های یاخته‌هایی است که توانایی بازجذب زیاد آب و یون‌ها را دارند. (۱۹) در تحقیقاتی که انجام داد به این نتیجه رسید که دیواره یاخته‌های پیچیده دور بیشتر از لوله‌های پیچیده نزدیک مشخص است و سیتوپلاسم لوله‌های پیچیده دور کم‌تر اسیدوفیلیک می‌باشد. در ضمن ریزپرز در لوله‌های پیچیده دور به صورت پراکنده وجود دارد و کوتاه تر از لوله‌های پیچیده نزدیک می‌باشد این تحقیق نیز با نتایج ما هم‌خوانی داشت. (۱) ناحیه مرکزی قطعه‌چه در پرنده یا حلقه‌ای از لوله‌های کوچک جمع‌کننده ادرار به طور به نسبت زیادی سازمان یافته است. (۱۹) بیان کرد در دسترس بودن آب در غذاهای مختلف شاید یکی از عوامل اصلی است که بر روی عملکرد و ساختار کلیه در گونه‌های مختلف تاثیر می‌گذارد. (۱۶) دریافت با توجه به اینکه تولید ادرار یکی از ویژگی‌های مهم کلیه، در بیشتر جانداران است در برخی گونه‌های پرندگان سازگار یا بیابان، توانایی تغلیظ ادرار خیلی بالاست که حیوان نیازی به نوشیدن آب پیدا نمی‌کند. (۱۸) در پرندگان لوله‌های پیچیده دور و نزدیک دارای اپیتلیوم مکعبی ساده هستند همچنین لوله‌های پیچیده دور دارای ریز پرز است این تحقیق نیز با نتایج ما هم‌خوانی داشت. (۱۸) به طور کلی طی مطالعات صورت گرفته در ساختار بافتی کلیه پرنده، مرکز به صورت یک مخروط مرکزی در داخل قشر قرار گرفته است.

تحقیق حاضر که یک تحقیق پنیادی است می‌تواند مسیر را جهت سایر محققین علوم تشریحی و متخصصین طیور در زمینه مطالعات دستگاه ادراری پرندگان هموار نماید.

Laszczynaska, M. (2016). Anatomical and morphological study of the kidneys of the breeding emu (*Dromaius novaehollandiae*). 40: 314-319.

11- Nabipour, A. Alishahi, E. and Asadianm, M. (2009). Some Histological and Physiological Features of Avian Kidney. *J. Appl. Anim. Res.* 36: 195-198.

12- Nishimura, H. Koseki, C. Imai, M. and Braun, E.J. (1989). Sodium chloride and water transport in the thin descending limb of Henle of the quail. *American Journal of Physiology.* 257: 994-1002

13-Sabat, P., Maldonado, K., Canals, M. and Martinez, D. (2006). Osmoregulation and adaptive radiation in the ovenbird genus *Cinclodes* (Passeriformes: Furnariidae). *Functional Ecology.* 20:799-805.

14- Singer, M.A. (2003). Do mammals, birds, reptiles and fish have similar nitrogen conserving systems? *Comparative Biochemistry and Physiology Part B.* 134:543-558.

15-Sivakumar, S.A., Ushakumary, S. and Hayath Basha, S. (2012). Microanatomical studies on the renal cortex of guinea fowl. *Tamilnadu Journal of Veterinary & Animal Sciences* 8 (1) 29-35.

16- Skadhauge, E. (1981). Osmoregulation in birds. Berlin, Heidelberg, New York: Springer - Verlag.

17- Ward, J.M. McNabb, R.A. McNabb, F.M.A. (1975a). Effects of changes in dietary protein and water availability on urinary nitrogen compounds in rooster, *Gallus domesticus*-I. Urine flow and excretion of uric-acid and ammonia. *Comparative Biochemistry and Physiology.* 51:165-169.

18- Ward, J.M., McNabb, R.A., McNabb, F.M.A. (1975b). The effects of changes in dietary protein and water availability on urinary nitrogen compounds in the rooster, *Gallus domesticus*-II. Diurnal patterns in urine flow rates, and urinary uric acid and ammonia concentrations. *Comparative Biochemistry and Physiology.* 51:171-174.

19- Wideman, R.F. (1988). Avian kidney anatomy and physiology. *CRC Critical Rev. Poultry Biology.* 1:133-176.

تشکر و قدردانی

معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد به خاطر تصویب و حمایت‌های مالی و از آقای پور ادیبی کاردان محترم آزمایشگاه یافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی که در تهیه مقاطع یافتی همکاری نموده است تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- ضمیری، م.ج. (۱۳۸۶). فیزیولوژی دام. چاپ چهارم، انتشارات حق شناس، صفحات: ۲۶۵-۲۸۸.
- 2- Ayeni, J.S.O. and Ayanda, J.O. (1982). Studies of the husbandry practices and social acceptance of guinea fowl in Nigeria. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa.* 30 (2):139-148.
- 3 -Canny, C. (1978). Gross anatomy and imaging of the avian and reptilian urinary system. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, Vol 7, No 2: pp 72-80.
- 4 -Casotti, G. (2001). Effects of season on kidney morphology in house sparrows. *The Journal of Experimental Biology.* 204(6): 1201-6.
- 5 -Casotti, G. and Braun, E.J.(2000). Renal anatomy in sparrows from different environments. *Journal of Morphology.* 243(3):283-91.
- 6 -Casotti, G. and Richardson, K.C. (1993). A qualitative analysis of the kidney structure of Meliphagid honeyeaters from wet and arid environments. *Journal of Anatomy.* 182(2): 239-47.
- 7- Hewitson, T.D. Darby (eds.), I.A. (2010). *Histology Protocols, Methods in Molecular Biology* 611.
- 8- Lafi, A. B. (2012). morphological and histological study for the kidney of Coot Bird (*Fulica atra*). *Bas. J. Vet. Res.* 11.(1):128 -136.
- 9- McNabb, F.M.A. McNabb, R.A. and Ward, J.M. (1972). The effects of dietary protein content on water requirements and ammonia excretion in pigeons, *Columba livia*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A Physiology* 43:181-185.
- 10- Michaleh, K. Szczerbinska, D. Grabowska, M. Majewska, D.

