

مطالعه بافت‌شناسی و فراساختاری منطقه قشری غده فوق کلیه گوسفند

دکتر داریوش مهاجری^۱،* دکتر علی رضایی^۲

چکیده

غده فوق کلیوی متعلق به ۷۰۰ راس گوسفند ذبح شده در کشتارگاه تبریز برای بررسی مورفولوژی، بافت‌شناسی و نیز از لحاظ میکروسکوپ الکترونی مورد مطالعه قرار گرفت. میانگین وزن غده ۱/۸ گرم بود. اندازه‌گیری نسبت مناطق کورتکس و مدولا با روشهای مناسب انجام گردید. میانگین نسبت کورتکس و مدولا در این حیوان به ترتیب ۸۲/۹۲٪ و ۱۷/۰۸٪ کل غده می‌باشد. همچنین میانگین ضخامت طبقات گلومرولر، فاسیکولر و رتیکولر بترتیب ۱۳/۵٪، ۶۹/۵٪ و ۱۷٪ تعیین گردید. مطالعه نشان داد که غده فوق کلیه گوسفند همانند گاو دارای دو نوع سلول روشن و تیره در دو ناحیه داخلی تر منطقه قشری (ZG,ZF) می‌باشد و هر دو نوع سلول حاوی مقادیر بسیار ناچیزی چربی در سیتوپلاسم خود می‌باشند. در رنگ آمیزی چربی بافت مشخص گردید که پراکندگی واکونلهای چربی مشابه گاو بسیار اندک بوده، بطوریکه در صورت وجود معمولاً در ناحیه گلومرولر دیده می‌شوند و نواحی فاسیکولر و رتیکولر دارای مقادیر بسیار ناچیز چربی می‌باشند. در مطالعات ریزبینی سلولهای ترشح کننده استروئیدی، در بزرگنمایی کمتر به صورت یک سلول ترشحی همراه با مویرگهای سینوزوئیدی منفذ دار دیده می‌شوند. هسته سلولها با بیش از یک هستک واضح، مشخص می‌باشند. سیتوپلاسم فراوان، دارای اندکی قطرات چربی می‌باشد. میتوکندریهای با اشکال متعدد و نامنظم سیتوپلاسم را اشغال کرده‌اند. این میتوکندریها دارای کریستاهای توبولار و وزیکولار می‌باشند که در بزرگنمایی بالاتر بوضوح دیده می‌شوند. سیتوپلاسم دارای سیستم فراوانی از توری داخل سیتوپلاسمی صاف می‌باشد که تشکیل یک شبکه مترکم توبولی را می‌دهد. دستگاه گلژی، لایزوزومها و میکروبادیها نیز در این سلولها مشاهده می‌گردند. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که تفاوت بین سلولهای روشن و تیره در قشر غده فوق کلیه گوسفند، مربوط به اندامکهای درون سیتوپلاسمی آنها می‌باشد و هیچ ارتباطی به محتوای چربی سیتوپلاسم این سلولها ندارد.

واژگان کلیدی: بافت‌شناسی، غده فوق کلیه، گوسفند.

مقدمه

غده فوق کلیه یکی از اندامهای بسیار مهم بدن جهت تنظیم شرایط درونی و نیز ایجاد هماهنگی لازم بین وضعیت درونی و محیط خارج بدن موجود زنده می‌باشد (۱۰،۷،۲۶). این غده از دو قسمت قشری و مرکزی تشکیل گردیده که هر کدام از این

A histological and ultrastructural study on adrenal glands of sheep

Mohajeri.D¹, Rezaie.A²

1-Department of Pathology, Veterinary Faculty, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

2-Department, of Clinical Sciences, Veterinary Faculty, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

The adrenals of 700 sheep were collected from slaughtered animals at Tabriz slaughter house. For detail morphological, histological and ultrastructural studies. The mean weight values of glands were 1.8 gram. The mean ratio of cortex and medulla were measured by appropriate methods by 82.92% and 17.08% respectively. The mean value of thickness of zona glomerulosa, zona fasciculata and zona reticularis were 13.5%, 69.5% and 17% respectively. The study showed that the adrenal gland of sheep, like the cattle, consist of light and dark cell's in two inner layer's (ZG,ZF) and contain very light fat vacuoles in their cytoplasm. With special staining of fat it was demonstrated like cattle the distribution of fat vacuoles are very low and are mostly seen in zona glomerulosa, and cells of zona fasciculata and reticularis contain very scarce fat droplets. In ultrastructural studies of steroid secreting cells at low magnification adrenal secretory cell was seen intimately associated with fenestrated capillary sinusoid. The rounded secretory cell nucleus was characterized by more than one prominent nucleolus. The abundant cytoplasm contained few fat droplets. Numerous irregular mitochondria crowded the cytoplasm. These mitochondria had tubular and vesicular cristae, clearly seen at high magnification. The cytoplasm contained a prolific system of smooth endoplasmic reticulum which forms a dense tubular network. Golgi apparatus, lysosomes and microbodies were seen in the cytoplasm of these cells. The results suggest that the difference between light and dark cells in sheep, is in their cytoplasmic organelles not in the cytoplasmic lipid contents.

Key words: Histology, Adrenal gland, Sheep

۱- گروه پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران.
۲- گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران

مهم شامل مینرالوکورتیکوئیدها، گلوکوکورتیکوئیدها و هورمونهای جنسی و مطالعات اندکی که روی غده فوق کلیه گوسفند نسبت به انسان و سایر دامها انجام پذیرفته است و همچنین نبود اطلاعات جدید در خصوص بافت شناسی مقایسه ای و تحلیلی این عضو حیاتی در نشخوارکنندگان، ما را بر آن داشت که مطالعه ای از لحاظ بافت شناسی با جنبه فراساختاری انجام دهیم تا تفاوت و علت حضور دو نوع سلول تیره و روشن در دو ناحیه داخلی منطقه قشری یعنی فاسیکولر و رتیکولر گوسفند را تعیین نماییم.

مواد و روش کار

برای انجام این مطالعه تعداد ۷۰۰ جفت غده فوق کلیه گوسفند از کشتار گاه تبریز به طور تصادفی در یک دوره ۸ ماهه برداشت گردید. همه گوسفندان از نژادهای بومی منطقه آذربایجان بودند. به این منظور از اولین مراحل کشتاری در سالن کشتارگاه حضور یافته، ابتدا سن گوسفندان از روی وضعیت دندانها تعیین و جنسیت آنها نیز مشخص گردید. بعد از ذبح و باز شدن لاشه ها و عبور آنها از مراحل مختلف کشتاری که شامل پوست کنی و تخلیه امعاء و احشاء بود، غدد فوق کلیه لاشه توسط قیچی و پنس بطور کامل و سالم برداشت گردید. بطور کلی نمونه ها از حیوانات یک تا ۶ ساله با میانگین سنی ۳/۵ سال جمع آوری شدند. بلافاصله بعد از برداشت غدد و تعیین وضعیت از لحاظ چپ و راست بودن، چربیهای اطراف آنها جدا گردید. بعد از اینکه غدد مزبور بطور مجزا توزین شدند، جهت پایدار سازی بهتر و کامل، از خط وسط و بطور قرینه برش داده و به دو نیم تقسیم شدند که در محلول فرمالین بافر ۱۰٪ قرار داده و به آزمایشگاه پاتولوژی ارسال شدند تا در مراحل بعدی مورد آزمایش قرار گیرند. در آزمایشگاه نمونه های پایدار شده در فرمالین ۱۰٪ با استفاده از شیوه های رایج پاساژ بافتی و قالب گیری و تهیه مقطع با

دو ناحیه چه از نظر منشاء جنینی و چه از نظر عملکرد و ترشح هورمونی کاملاً از یکدیگر متفاوت می باشند. (۱۷، ۲۶، ۲۷، ۲۹). منطقه قشری غده فوق کلیه دارای سه ناحیه گلومرول، فاسیکولر و رتیکولر می باشد (۲۲، ۲۵، ۳۸، ۱۶، ۱۳، ۱۲). منطقه قشری در برخی از حیوانات مانند سگ بعلت وجود چربی زیاد در سلولها، زرد رنگ و در نشخوارکنندگان بعلت حضور قطرات چربی بسیار اندک به رنگ قهوه ای می باشد (۴۸، ۱۱، ۱۴، ۱۵، ۳۹). ساختمان بافت شناسی ناحیه فاسیکولر در حیوانات مختلف دارای تفاوتی می باشد (۶ و ۱۳). تعدادی از محققین معتقدند که در انسان، سگ و گربه، موش و غیره این ناحیه خود از دو طبقه خارجی با سلولهای روشن و طبقه داخلی با سلولهای تیره تشکیل یافته است. ولی مطالعات نشان داده است که این موضوع صحت نداشته بلکه بر حسب اینکه سلولها در مرحله فعالیت باشند یا در مرحله استراحت، رنگ تیره یا روشن به خود می گیرند. یعنی سلولهایی که در مرحله فعالیت هستند، بعلت ترشحات هورمونی از چربی تخلیه شده و رنگ تیره به خود می گیرند در حالی که سلولهایی که در مرحله استراحت بسر می برند، بعلت ذخیره سازی چربیها، دارای رنگ روشن هستند و این که همیشه سلولهای روشن در بخش خارجی و سلولهای تیره در قسمت داخلی ناحیه فاسیکولر قرار نداشته و ممکن است کاملاً بر عکس بوده یا اینکه سلولهای تیره و روشن در تمام ناحیه فاسیکولر و حتی رتیکولر مخلوط با هم دیده شوند، خود مؤید این موضوع می باشد (۳، ۴، ۹، ۱۳، ۱۸، ۲۰، ۲۳، ۲۴، ۳۱، ۳۲، ۳۴). در مورد نشخوارکنندگان که بطور کلی سلولهای ناحیه فاسیکولر و رتیکولر دارای قطرات چربی بسیار اندکی هستند، رنگ تیره و روشن سلولها را دیگر نمی توان به میزان چربی موجود در این سلولها نسبت داد و به علت اهمیت موضوع نیاز به مطالعات دقیق تری دارند (۸، ۱۱، ۱۹، ۳۲).

توجه به مجموعه فوق الذکر همراه با مروری بر فیزیولوژی غده فوق کلیه از لحاظ تولید و تنظیم ترشح سه نوع استروئید

تکنیک رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین مورد مطالعه قرار گرفتند (۲۱). لازم به ذکر است که در برخی موارد جهت مطالعه اختصاصی تر ضایعات از تکنیک‌های اختصاصی رنگ‌آمیزی (روغن قرمز- او) نیز استفاده گردید (۵). همزمان قطعات کوچکی از منطقه قشری غدد جدا و پس از پایدار شدن در محلول گلو تار آلدئید ۳ درصد، مطابق روش معمول جهت بررسی میکروسکوپ الکترونی (Transmission Electron Microscope) TEM آماده شدند. بعد از تهیه لام هیستوپاتولوژیک اقدام به تعیین نسبت درصد نواحی مختلف منطقه قشری شد. برای اینکار از مقاطعی که تمامی مناطق غده مشخص بود، استفاده گردید. لامها با استفاده از عدسی مخصوصی (Eyepiece) که دارای مربعی به طول و عرض یک سانتی‌متر و تقسیمات شطرنجی و به تعداد صد مربع کوچک بود مورد مطالعه قرار گرفتند. جهت تعیین نسبت ناحیه قشری به ناحیه مرکزی ابتدا کل سطح مقطع غده اندازه‌گیری شد و مشخص گردید که برابر با چند عدد از مربع‌های کوچک می‌باشد، سپس قسمت مرکزی به همان ترتیب اندازه‌گیری و آنگاه عددی را که مربوط به ناحیه مرکزی بود از عددی که برای کل غده بدست آمده بود کاسته و بدین ترتیب نسبت ناحیه قشری به ناحیه مرکزی و نیز نسبت درصد هر کدام به کل غده محاسبه گردید. نسبت نواحی مختلف منطقه قشری نیز به همین ترتیب بدست آمد.

نتایج

با مطالعه بر روی غدد فوق کلیوی گوسفند در سنین مختلف و هردو جنس نتایج زیر بدست آمد. شکل هر دو غده لوبیایی و در مواردی غده سمت چپ لوبیایی و غده سمت راست تقریباً مثلثی بود (نگاره ۱). غده سمت راست حدوداً ۲ سانتی‌متر طول و یک سانتی‌متر عرض داشته و در کنار قسمت رأسی میانی کلیه راست تقریباً یک سانتی‌متر

جلوتر از زاویه اتصال ورید کلیوی راست و ورید میانخالی خلفی واقع شده بود. غده فوق کلیوی سمت چپ معمولاً دراز تر از غده سمت راست بوده و عمود بر ورید کلیوی چپ و بطور نزدیک و چسبیده به آن قرار داشت (نگاره ۲). اعصاب وارد شده به غده از رشته‌های سمپاتیک بوده و از اعصاب سینه‌ای انتهایی نخاع منشأ گرفته بود. نحوه خونرسانی به غده فوق کلیوی در این حیوان توسط سرخرگ‌های کلیوی و شریان کمری بر قرار بود. همچنین مشخص گردید که سیاهرگ فوق کلیوی راست وارد ورید میانخالی خلفی و سیاهرگ فوق کلیوی چپ وارد سیاهرگ کلیوی چپ می‌شود. بدلیل تنوع نژادی در این حیوانات و عدم امکان تفکیک نژادها در کشتارگاه وزن دقیقی از غده برای هر نژاد بدست نیامد، ولی وزن هر یک از غده‌های فوق کلیوی از ۱/۵۵ تا ۳/۴ گرم متغیر بود و میانگین وزن آنها ۱/۸ گرم تخمین زده شد. این امکان هم وجود داشت که رابطه مستقیمی بین وزن بدن و وزن غده برقرار باشد ولی به دلیل عدم امکان دسترسی به وزن بدن حیوانات به لحاظ شرایط کشتارگاهی، معیاری از این رابطه به دست نیامد. میانگین منطقه قشری در غده فوق کلیه سالم گوسفند ۸۲/۹۲ درصد کل غده و بقیه (۱۷/۰۸ درصد) مربوط به قسمت مرکزی غده بدست آمد. به عبارت دیگر ناحیه قشری ۴/۸۳ برابر ناحیه مرکزی غده فوق کلیه بود. این درصد در غدد فوق کلیه سالم از سنین یک الی ۶ سالگی تقریباً ثابت بود. در سطح مقطع غدد مزبور، رنگ قسمت قشری قهوه‌ای نسبتاً روشن بود و رنگ قسمت مرکزی به دلیل وجود عروق فراوان پر خون، قهوه‌ای مایل به قرمز مشخص گردید (نگاره ۳).

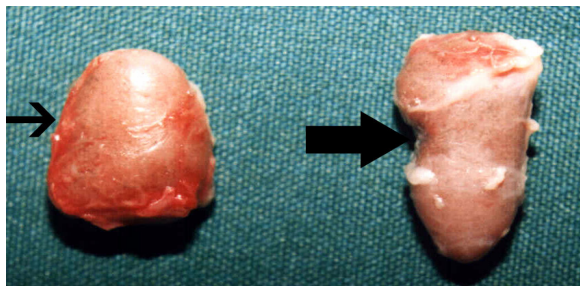
در مطالعه بافت شناسی بر روی غدد فوق کلیه گوسفند، دو قسمت قشری و مرکزی تشخیص داده شد. در ناحیه قشری یک کپسول اطراف از بافت همبند که غده را کاملاً احاطه و همچنین رشته‌های ظریفی به داخل غده فرستاده بود و سه طبقه گلمرولر، فاسیکولر و رتیکولر به وضوح مشاهده

ناچیزی چربی می‌باشند. ناحیه گلومرولر ۱۰ تا ۱۷ درصد و به طور متوسط ۱۳/۵ درصد قشر غده را به خود اختصاص داده بود. در ناحیه فاسیکولر سلول‌ها به صورت رشته‌های مستقیم و موازی با یکدیگر عمود بر طبقه گلومرولر و کپسول مشاهده گردیدند. در این ناحیه دو نوع سلول (سلول‌های تیره و روشن) به طور پراکنده و مخلوط با یکدیگر مشاهده گردیدند (نگاره ۹). در رنگ‌آمیزی مخصوص چربی، سلول‌های این ناحیه نیز فاقد و یا دارای مقدار بسیا ناچیزی چربی بودند. هر دو نوع سلول (تیره و روشن)، چند ضلعی و بزرگ بوده لکن سلول‌های روشن دارای سیتوپلاسمی کم رنگ‌تر و هسته‌ای گرد، بزرگتر و روشنتر بودند. سلول‌های تیره اندکی کوچکتر بوده و غیر از سیتوپلاسم، هسته آنها نیز کوچکتر و تیره‌تر از سلول‌های روشن بود. ناحیه فاسیکولر ۶۵ تا ۷۴ درصد و به طور متوسط ۶۹/۵ درصد قشر غده را به خود اختصاص داده بود. تمام خصوصیات سلول‌های ناحیه رتیکولر شبیه به سلول‌های فاسیکولر بود، با این تفاوت که طرز قرار گرفتن سلول‌ها طوری بود که تشکیل رشته‌های سلولی کوتاه و درهمی را در این ناحیه داده بود. در ضمن این ناحیه از نظر میزان چربی شباهت کامل به ناحیه فاسیکولر داشت. طبقه رتیکولر ۱۵ تا ۱۹ درصد و به طور متوسط ۱۷ درصد قشر غده را به خود اختصاص داده بود.

در مطالعات فراساختاری منطقه قشری غده فوق کلیه گوسفند، مهمترین وجه مشخصه در ناحیه گلومرولر میتوکندری‌ها بودند که گرد، بیضی یا کشیده و دارای کریستاهای توبولی کوتاه یا بلند بوده و در سرتاسر سیتوپلاسم پراکنده بودند (نگاره ۱۰). توری داخل سیتوپلاسمی به صورت ساختارهای باریک و طویل با غشاء دو لایه همراه با وزیکول‌های اندکی کشیده با سطوح خشن و یا صاف مشاهده شدند، هر چند که توری داخل سیتوپلاسمی نوع خشن از لحاظ کمیت غلبه داشت. ریوزوم‌های آزاد نیز قابل مشاهده بودند (نگاره ۱۱). در این

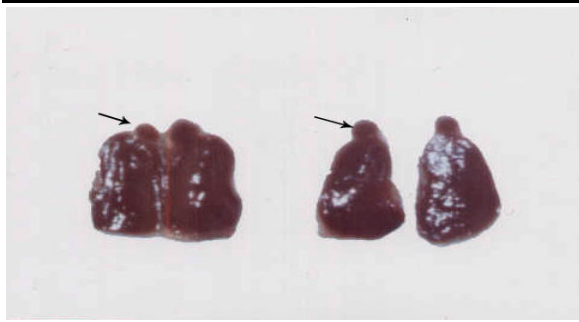
گردید (شکل ۴). رشته‌های ظریف منشعب از کپسول در بعضی نواحی مانند لانه‌ای، دستجاتی از سلول‌ها (عمدتاً گلومرولر) را به صورت ندول‌های قشری فرعی در خود جای داده بود (نگاره ۵). در هیچ یک از ندولها، بافت مدولا مشاهده نگردید. در بعضی موارد این رشته‌های همبندی منشعب از کپسول به طبقات داخلی‌تر غده نفوذ نموده و حتی گاهی اوقات دو رشته همبندی مجاور در حول نقطه‌ای در طبقات عمیق‌تر غده با یکدیگر تلاقی نموده بود به طوری که غده‌ای کوچک در مجاور غده اصلی ایجاد شده بود. در برخی موارد این پیش رفتگی کپسول تا ناحیه مدولا ادامه یافت و باعث تشکیل غده اضافی شد. این قسمت اضافی دارای ناحیه مرکزی نیز بود به طوری که به شکل یک غده فوق کلیوی فرعی مشاهده می‌شد (نگاره ۶). در برخی موارد رشته‌ای ضخیم از بافت کپسول به داخل غده نفوذ کرده و از سلول‌های ناحیه گلومرولر و فاسیکولر و حتی ناحیه رتیکولر را نیز با خود به نواحی عمیق‌تر غده رانده بود. به عبارت دیگر یک درهم فرورفتگی (Invagination) ناحیه قشری بوقوع پیوسته بود، که در برخی موارد، این ساختمان‌ها نه فقط در ناحیه قشری بلکه حتی در ناحیه مرکزی غده نیز دیده شدند، که باعث تشکیل ندول‌های قشری فرعی در ناحیه مدولا، شده بودند. در ساختمان کپسول علاوه بر رشته‌ها و سلول‌های همبندی، رشته‌های عضلانی صاف و در اغلب موارد رنگدانه ملانین نیز مشاهده گردید. (نگاره ۷). سلول‌های ناحیه گلومرولر مستقیماً زیر کپسول قرار داشته و مکعبی و یا استوانه‌ای شکل و کوچکتر از سلول‌های طبقات زیرین بودند. هسته این سلول‌ها نیز کوچکتر و پررنگ‌تر از سایر طبقات ناحیه قشری بود. سلول‌های این ناحیه به صورت گروههایی دور هم قرار گرفته و کم و بیش توسط رشته‌هایی از کپسول اطرافی احاطه شده و منظره‌ای کلافه‌ای را به وجود آورده بودند (نگاره ۸). در رنگ‌آمیزی اختصاصی چربی مشخص گردید که سلول‌های این ناحیه فاقد و یا دارای مقدار بسیار

بودند. میتوکندری‌های این سلول‌ها دارای کریستاهای توبولووزیکولر یا کاملاً توبولی بودند. توری داخل سیتوپلاسمی نسبتاً زیاد و دارای ساختار وزیکولی یا توبولی بودند (نگاره ۱۵). دستگاه گلژی در سلول‌های تیره واضح و دارای غشاءهای به خوبی توسعه یافته بوده، ولی دارای واکوئولهای کمتر و کوچکتر نسبت به سلول‌های روشن بودند (نگاره ۱۶). سلول‌های روشن و تیره هر دو از لحاظ محتوای چربی فقیر بوده و گاهاً دو یا سه قطره چربی در سیتوپلاسم آنها مشاهده شد که کوچک و خاکستری رنگ بودند. در مطالعات فراساختاری ناحیه رتیکولرشیبیه ناحیه فاسیکولر و دارای هر دو نوع سلول (روشن و تیره) بود (نگاره ۱۷). در مشاهدات میکروسکوپ الکترونی این سلول‌ها خیلی شبیه به سلول‌های همتای خود در ناحیه فاسیکولر بودند. لیکن میتوکندریهای سلول‌های روشن ناحیه رتیکولر اغلب خیلی دراز و دارای کریستاهای توبولی و وزیکولی بودند (نگاره ۱۸). کریستاهای میتوکندری‌های سلول‌های تیره نیز نسبت به همتاهای خود در ناحیه فاسیکولر بیشتر از نوع توبولی بودند (نگاره ۱۹). توری داخل سیتوپلاسمی هر دو نوع سلول شبیه به سلول‌های ناحیه فاسیکولر بوده و دارای ساختار توبولی یا وزیکولی بودند. ریبوزوم‌های آزاد معمولاً قابل مشاهده بودند. تعداد میکروبادی‌ها در سلول‌های تیره ناحیه رتیکولر بیشتر از همتای سلولی خود در ناحیه فاسیکولر بودند. دستگاه گلژی واضح بوده و دارای مقدار زیادی غشاء و تعدادی واکوئول بود.

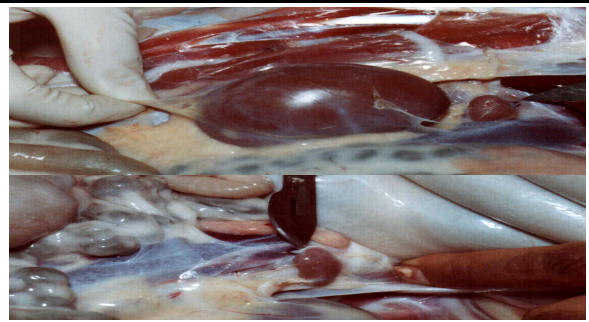


نگاره ۱: در گوسفند غده فوق کلیه سمت چپ (فلش ضخیم) لوبیایی و غده سمت راست (فلش نازک) تقریباً مثلثی می‌باشد.

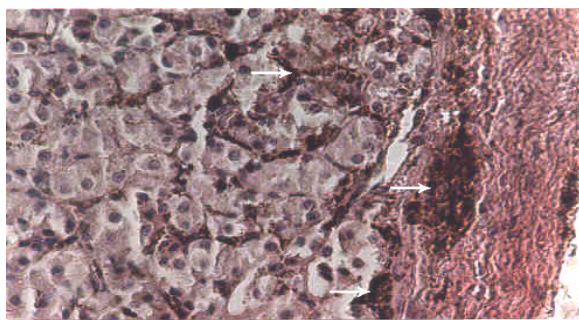
مشاهدات دستگاه گلژی واضح بود و در مجاورت هسته قرار داشت. این ساختار دارای غشاء کاملاً توسعه یافته بود و واکوئول‌ها و گرانول‌های آن نیز قابل مشاهده بودند. سلول‌های این ناحیه دارای قطرات کوچک خاکستری رنگ چربی به تعداد اندک در سیتوپلاسمشان بودند (نگاره ۱۲). میکروبادیهای گرد و اسمیوفیلیک غشاءدار با یک ماتریکس گرانولر به طور معمول در هر کدامیک از سلول‌های این ناحیه به تعداد ۱ الی ۲ عدد قابل مشاهده بودند. هسته‌ها نیز گرد یا بیضی شکل بوده و دارای کروماتین مارژینه و مقادیر جزعی از قطعات کوچک کروماتین در کاریوپلاسم بودند. در مشاهدات میکروسکوپ الکترونی مهمترین وجه مشخصه ناحیه فاسیکولر با بزرگنمایی پائین حضور دو گروه سلولی (روشن و تیره) بود که به طور اتفاقی در سراسر این ناحیه پخش بودند (نگاره ۱۳). سلول‌های روشن این ناحیه دارای میتوکندری‌های متعدد گرد یا بیضی و گاهاً کشیده، در سیتوپلاسمی با دانسیته اسمیوفیلیک پائین بودند. میتوکندری‌های این سلول‌ها از نوع وزیکولی بودند به طوریکه وزیکولها فاقد تماس و ارتباط با غشاء داخلی میتوکندری بودند. گاهاً کریستاهای توبولی نیز قابل مشاهده بودند. توری داخل سیتوپلاسمی در سلول‌های روشن فراوان نبوده و به صورت ساختارهای باریک با غشاء دو گانه دیده شدند و همچنین گاهی اوقات تعدادی از نوع وزیکولی آن نیز قابل مشاهده بود (نگاره ۱۴). در این سلول‌ها دستگاه گلژی در نزدیک هسته قرار داشته و گرانول‌های گلژی در مرکز و غشاء گلژی و واکوئول‌ها در اطراف مشاهده شدند. تعداد کمی میکروبادی نیز بعضی اوقات دیده شد. هسته سلول‌های روشن گرد و روشن بوده و دارای مقادیری کروماتین مارژینه و اغلب اندکی از قطعات کوچک آن در ماتریکس روشن کاریوپلاسم بودند. در مشاهدات فراساختاری سلول‌های تیره اختلاف فاحشی با سلول‌های روشن داشتند. هسته سلول‌های تیره دارای شکل نامنظمی بوده و دارای دانسیته الکترونی بالاتری نسبت به سلول‌های روشن



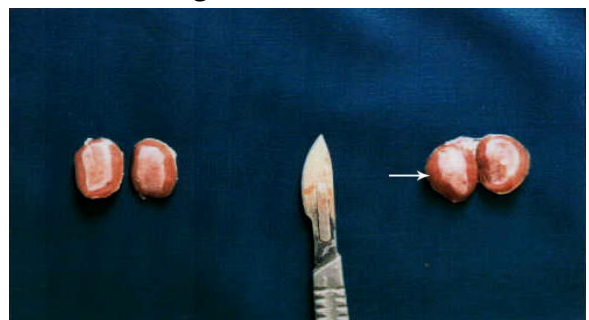
نگاره ۶: غدد فوق کلیوی فرعی (فلشها) در اثر تلاقی رشته‌های همبند منشعب از کپسول در غده فوق کلیه گوسفند شکل شده‌اند.



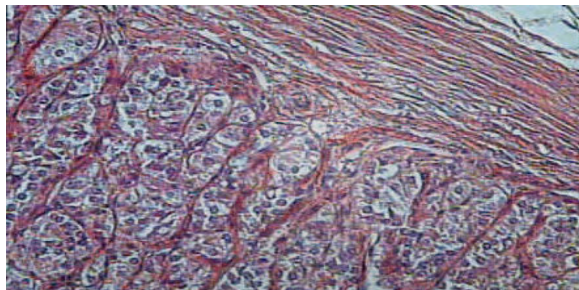
نگاره ۲: در گوسفند غده فوق کلیه سمت راست (تصویر بالایی) در قسمت رأسی میانی کلیه راست و غده فوق کلیه سمت چپ (تصویر پایینی) عمود بر ورید کلیوی چپ و بطور نزدیک و چسبیده به آن واقع شده است.



نگاره ۷: منظره ریزبینی حضور رنگدانه ملانین (فلشها) در کپسول غده فوق کلیه گوسفند (H&E، $\times 250$).



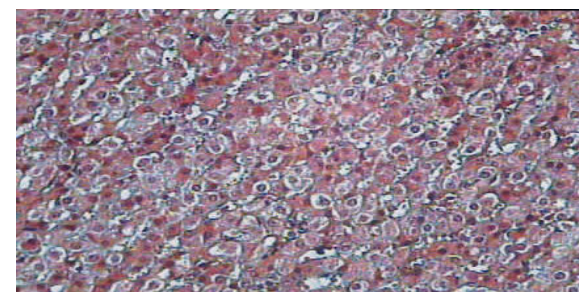
نگاره ۳: رنگ قسمت قشری غده فوق کلیه گوسفند (فلش) قهوه‌ای نسبتاً روشن می‌باشد که به دلیل کمی ذخیره چربی در این منطقه می‌باشد.



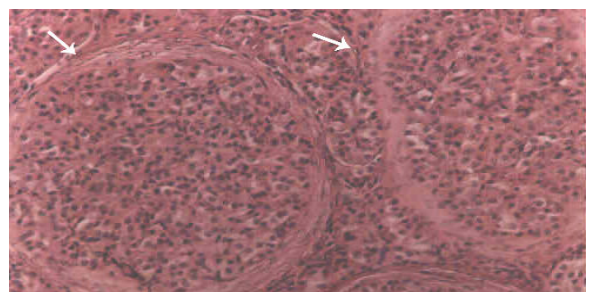
نگاره ۸: منظره ریزبینی کپسول و ناحیه گلوبولر غده فوق کلیه گوسفند. سلولهای این ناحیه منظره کلافه‌ای را بوجود می‌آورند (H&E، $\times 120$).



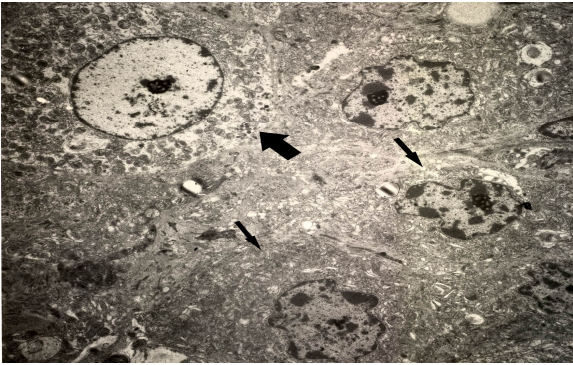
نگاره ۴: در منظره ریزبینی از غده فوق کلیه گوسفند منطقه قشری و مدولا (فلش) مشخص می‌باشد (H&E، $\times 40$).



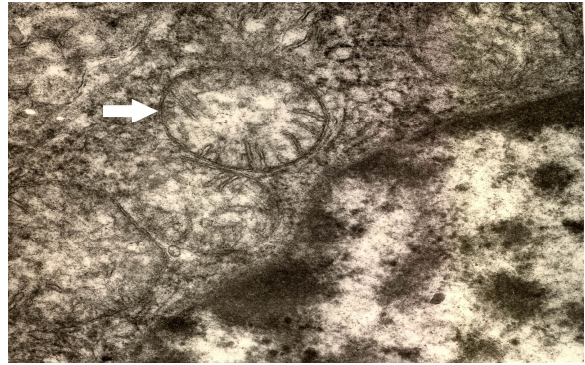
نگاره ۹: منظره ریزبینی از ناحیه فاسیکولر غده فوق کلیه گوسفند با حضور سلولهای تیره و روشن که بصورت پراکنده و مخلوط با یکدیگر واقع شده‌اند (H&E، $\times 120$).



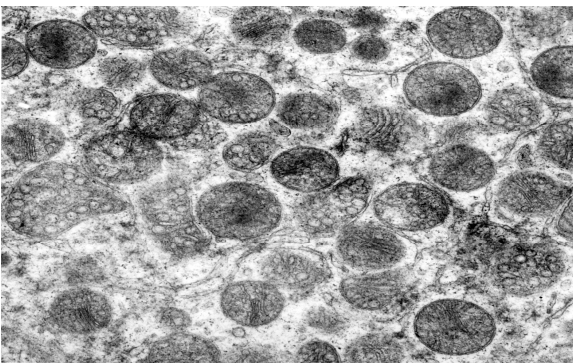
نگاره ۵: منظره ریزبینی از ندولهای قشری (فلشها) در منطقه قشری غده فوق کلیه گوسفند (H&E، $\times 100$).



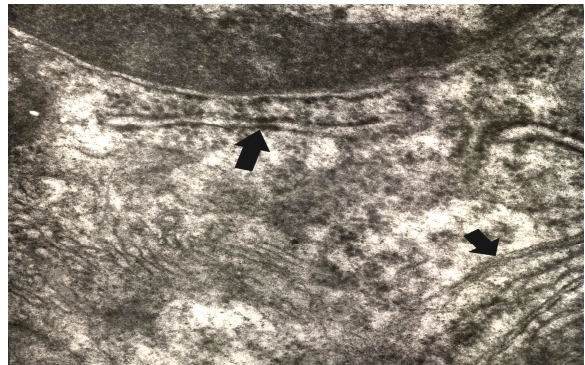
نگاره ۱۳: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلول روشن (فلش ضخیم) و تیره (فلشهای نازک) ناحیه فاسیکولر غده فوق کلیه گوسفند (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 3200$)



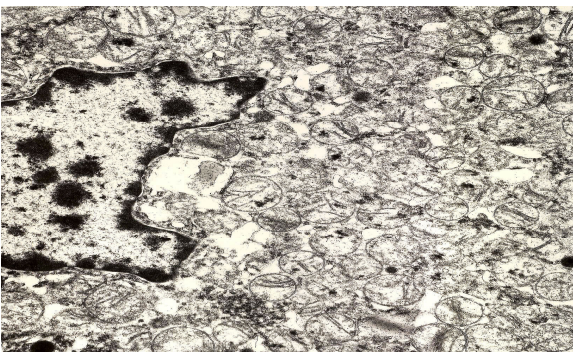
نگاره ۱۰: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلولهای ناحیه گلوبولر غده فوق کلیه گوسفند. میتوکندریها (فلش) گرد، بیضی یا کشیده بوده و دارای کریستهای توبولی کوتاه یا بلند می باشند (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 25000$).



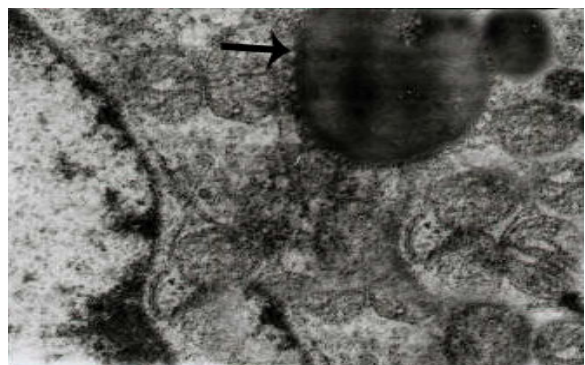
نگاره ۱۴: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلول روشن ناحیه فاسیکولر غده فوق کلیه گوسفند. میتوکندریهای با کریستهای وزیکولر و توری داخل سیتوپلاسمی اندک با ساختارهای باریک و گاهاً وزیکولی مشخص می باشد (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 20000$).



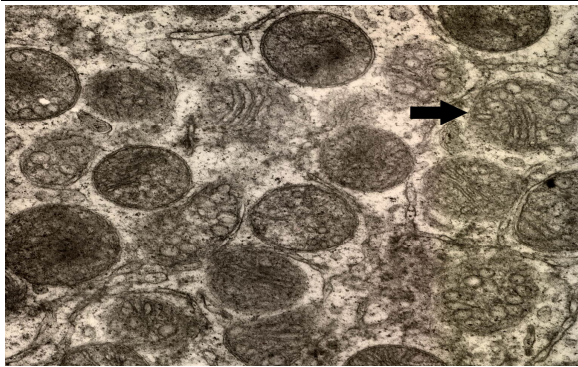
نگاره ۱۱: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلولهای ناحیه گلوبولر غده فوق کلیه گوسفند. توری داخل سیتوپلاسمی (فلشها) بصورت ساختاری باریک و طولی با غشاء دو لایه بعلاوه وزیکولهای اندکی کشیده با سطوح خشن و صاف دیده می شود (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 40000$).



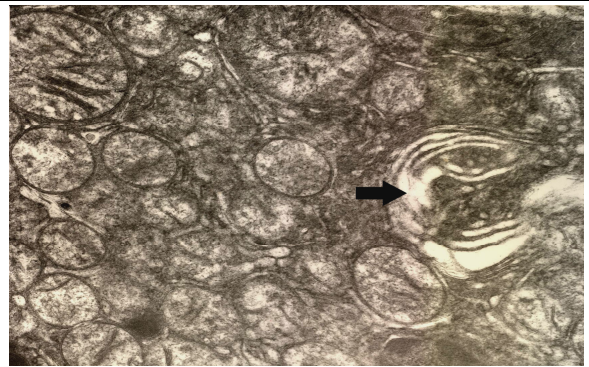
نگاره ۱۵: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلول تیره ناحیه فاسیکولر غده فوق کلیه گوسفند. هسته سلول تیره (فلش) چروکیده بوده و دارای دانسیته الکترونی بیشتر و شکل نامنظمی می باشد. میتوکندریهای فراوان با کریستهای توبولو وزیکولر یا کاملاً توبولی مشخص می باشند (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 5300$).



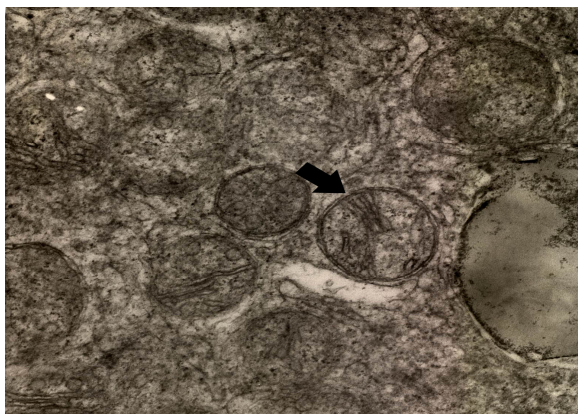
نگاره ۱۲: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلولهای ناحیه گلوبولر غده فوق کلیه گوسفند. سلولهای این ناحیه دارای قطرات کوچک خاکستری رنگ چربی (فلش) به تعداد اندک در سیتوپلاسمشان می باشند (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 20000$).



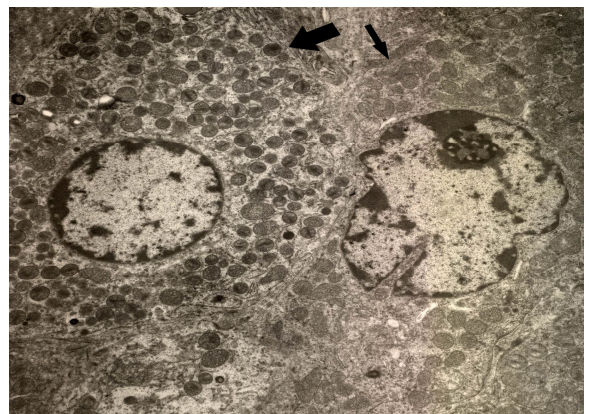
نگاره ۱۸: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلول روشن ناحیه رتیگولر غده فوق کلیه گوسفند. میتوکندریهای (فلش) این سلولها همانند سلولهای روشن ناحیه فاسیکولر دارای کریستاهای توبولی و وزیکولی هستند. توری داخل سیتوپلاسمی نیز دارای ساختمان توبولی یا وزیکولی می باشد (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 23/000$).



نگاره ۱۶: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلول تیره ناحیه فاسیکولر غده فوق کلیه گوسفند. میتوکندریهای فراوان و دستگاه گلژی (فلش) در سلولهای تیره واضح بوده و دارای غشاء کاملاً توسعه یافته می باشد (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 13/000$).



نگاره ۱۹: منظره میکروسکوپ الکترونی از سلول تیره ناحیه رتیگولر غده فوق کلیه گوسفند. کریستاهای میتوکندریهای (فلش) این سلولها بیشتر توبولی هستند. توری داخل سیتوپلاسمی نیز دارای ساختمان توبولی یا وزیکولی می باشد (رنگ آمیزی اورانیل استات $\times 23/000$).



نگاره ۱۷ : منظره میکروسکوپ الکترونی از ناحیه رتیگولر غده فوق کلیه گوسفند. این ناحیه شبیه ناحیه فاسیکولر، دارای سلولهای روشن (فلش ضخیم) و تیره (فلش نازک) می باشد (رنگ آمیزی اورانیل استات، $\times 3200$).

بحث

غده‌ها در محل وجود نداشت ولی به طور کلی در اکثر نمونه‌ها غده فوق کلیه چپ بزرگتر از غده فوق کلیه راست به نظر می‌رسید. اندازه‌گیری‌های فوق برای تعیین وزن و نسبت درصد ناحیه قشری به مرکزی در غده فوق کلیه کمک و راهنمایی مؤثری را در کالبد گشایی برای تشخیص غده طبیعی از غیر طبیعی می‌نماید، به طوری که این نسبت و همچنین وزن غده در هیپرپلازی‌های ناحیه قشری افزایش قابل توجهی دارد (۳۲). از اینرو درصد ناحیه قشری به ناحیه مرکزی در گوسفند جهت تشخیص انواع هیپرپلازی‌ها چه

در بررسی‌های مورفولوژیک مشخص گردید که متوسط وزن غدد $1/78$ گرم در بز و $1/8$ گرم در گوسفند و متوسط درصد ناحیه قشری و ناحیه مرکزی در غدد نرمال به ترتیب $82/92$ و $17/08$ درصد می‌باشد. اطلاع از نسبت حجم ناحیه قشری به مرکزی از لحاظ هیستوپاتولوژی اهمیت فراوانی دارد. نسبت وزن غده به وزن بدن نیز دارای اهمیت خاصی می‌باشد و مشخص شده است که رابطه‌ای بین وزن غده به وزن بدن وجود دارد (۳) اما در این مطالعه با توجه به شرایط کشتاری در کشتارگاه امکان تعیین وزن لاشه‌ها و

ندولی و چه منتشر و هیپرتروفی ناحیه قشری می‌تواند راهنمای بسیار خوبی باشد.

در مشاهدات ریزبینی نمونه‌ها، سه ناحیه منطقه قشری بخوبی مشهود بود. طرز قرار گرفتن سلول‌ها در هر کدام از طبقات فرم مخصوص به خود را داشته و از هماهنگی یکسانی در کلیه نمونه‌ها برخوردار بود. ناحیه گلمرولر نازکترین طبقه و ناحیه فاسیکولر ضخیم‌ترین طبقه این منطقه بود. به طوری که میانگین ضخامت نواحی گلمرولر، فاسیکولر و رتیکولر، در این گونه به ترتیب $13/5\%$ ، $69/5\%$ و 17% می‌باشد. بر اساس مطالعات محققین (۸،۱۱،۳۰،۳۲،۳۳،۳۵،۳۷،۴۰) و نتایج حاصل از این بررسی، صرفنظر از اختلافات موجود در اندازه و درصد ناحیه قشری و مرکزی، شباهت کامل از لحاظ ساختار بافتی بین این غده در گوسفند با غده فوق کلیه گاو وجود دارد به نحوی که اگر فردی اطلاع نداشته باشد که این غده از کدامیک از این حیوانات گرفته شده، نمی‌تواند با آزمایش توسط میکروسکوپ نوری نوع حیوانی که غده فوق کلیه از آن گرفته شده است را تعیین کند. در گوسفند نیز همانند گاو ذخیره چربی در تمام سلول‌های ناحیه قشری بسیار اندک می‌باشد. بر اساس نتایج حاصله از این بررسی و مطالعات قبلی مؤلفین (۱۱ و ۱) سلول‌های نواحی گلمرولر، فاسیکولر و رتیکولر گوسفند فاقد و یا دارای مقادیر بسیار ناچیزی چربی در سیتوپلاسمشان می‌باشند. در هر صورت این مواد اگر هم وجود داشته باشند، معمولاً در سلول‌های ناحیه گلمرولر مشاهده می‌شوند. به همین دلیل رنگ ناحیه قشری در این حیوان تیره می‌باشد. به هر صورت در ناحیه گلمرولر سلول‌ها از لحاظ چربی بسیار فقیر هستند و دارای توری داخل سیتوپلاسمی توبولی به جای نوع وزیکولر می‌باشند، که از قرار معلوم مربوط به اختلاف تولید هورمون در این ناحیه می‌باشد. در طبقه فاسیکولر و رتیکولر ناحیه قشری سلول‌ها از دو دسته روشن و تیره تشکیل شده‌اند و طبق گزارشات موجود، اختلاف بین سلول‌ها در سگ

مربوط به میزان ذخیره چربی آنهاست، در حالیکه در نشخوار کنندگان مربوط به ارگان‌های داخلی سلولی آنها می‌باشد (۹،۳۲،۳۷). در سگ سلول‌های روشن حاوی ذخیره چربی بیشتر و سلول‌های تیره دارای مقدار کمی ذخیره چربی می‌باشند، و این امر شاید مربوط به مرحله فعالیت این دو دسته از سلول‌ها در تولید و ترشح هورمون باشد. به عبارت دیگر سلول‌های روشن با ذخیره چربی، خود را برای هورمون سازی آماده می‌کنند در حالی که سلول‌های تیره در مرحله تولید و ترشح هورمون بوده، لذا از ذخیره چربی خود استفاده کرده و از نظر چربی فقیر به نظر می‌رسند. لازم به توضیح است که چربی‌ها موادی پیش ساز جهت تولید هورمون‌های ناحیه قشری غده فوق کلیه می‌باشند (۴،۲۰،۲۳،۲۵،۳۲). براساس نتایج حاصل از این بررسی و مطالعات قبلی سهرابی (۳۲) سلول‌های تیره و روشنی که در طبقات فاسیکولر و رتیکولر غده فوق کلیه گوسفند قرار دارند بسیار شبیه به همتهای خود در گاو بوده و برخلاف انسان و سگ و برخی دیگر از حیوانات که اختلاف این دو نوع سلول در میزان چربی موجود در سیتوپلاسمشان است، در این دام‌ها اختلاف بین این دو نوع سلول که هر دو از نظر میزان چربی بسیار فقیر می‌باشند، مربوط به ارگان‌های داخل سلولی آنها بوده و در مطالعات با میکروسکوپ الکترونیک نیز این موضوع به اثبات رسیده است. سلول‌های تیره دارای توری آندوپلاسمیک و میتوکندری‌های بیشتری نسبت به سلول‌های روشن هستند، ضمن اینکه ساختمان این ارگان‌ها تفاوت‌هایی را در این دو نوع سلول با هم نشان می‌دهند. از سوی دیگر میزان ذخیره چربی در این دو دسته سلول‌ها نمی‌تواند عامل تفکیک بین این دو نوع سلول باشد چرا که در تمام سلول‌های ناحیه قشری این دام‌ها ذخیره چربی بسیار اندک است. در این سلول‌ها فقدان یا کمبود ذخیره چربی را به علت تبدیل سریع این مواد، بعنوان پیش ساز هورمون‌های استروئیدی، به محصولات نهایی و عدم ذخیره آنها، مربوط می‌دانند (۱۲،۱۵،۲۸،۳۲). اکنون

نیز اشاره نمود، تفاوتی است که در افزایش میزان درصد قشر غدد، متعاقب تیمار با ACTH و GnRH ایجاد گردید. بر اساس مشاهدات میکروسکوپی که طی مطالعه مزبور در مورد غدد سالم و طبیعی انجام شد و طبق اظهارات برخی از محققین (۳۲ و ۹)، در هر دو ناحیه بطور اولیه درصد تعداد سلولهای روشن بیشتر از سلولهای تیره می‌باشد. سلولهای تیره حدود ۵ درصد لایه خارجی و ۲۰ درصد لایه داخلی را تشکیل می‌دهند. بنابراین با توجه به مطالب فوق می‌توان اختلاف افزایش ضخامت را در این موارد (تیمار با ACTH و GnRH)، مربوط به تفاوت اولیه تعداد سلولهای روشن و تیره و متعاقباً افزایش هر یک از آنها در اثر تحریک حاصل از هورمون‌های مذکور، دانست. از بررسی نکات فوق و نتایج حاصل از این مطالعه چنین استنباط می‌شود که در کورتکس غده فوق کلیه گوسفند، سلولهای تیره و روشن همانند وجود اختلاف در بین آنها از لحاظ ارگانل‌های داخل سیتوپلاسمی، از لحاظ عملکرد نیز با هم متفاوت می‌باشند. بنابراین به جرات می‌توان ادعا نمود که عملکرد سلولهای روشن در غده فوق کلیه گوسفند، در ارتباط با تولید و ترشح گلوکوکورتیکوئیدها و نقش سلولهای تیره در ارتباط با تولید و ترشح آندروژن‌ها است. ولی بر اساس مشاهدات میکروسکوپ نوری و الکترونی مبنی بر اینکه در رنگ آمیزی معمول با همتاکسیلین و ائوزین سیتوپلاسم سلولهای تیره (نگاره ۱۱ و ۱۰) به شدت توسط ائوزین رنگ می‌شود و از سوی دیگر در مشاهدات فراساختاری سلولهای تیره، ضمن حضور تعداد زیادی میتوکندری، چروکیده به نظر می‌رسند و هسته این سلولها نیز چروکیده بوده و دارای کروماتین با دانسیته الکترونی بالا و حاشیه نشین می‌باشد، بنابراین کسی ممکن است ادعا کند که این سلولهای تیره همان سلولهای روشن هستند که متعاقب سنتز و ترشح استروئیدها تن به آپوپتوز داده و در مراحل اولیه مرگ برنامه ریزی شده توسط خودشان هستند. البته با توجه به اینکه سیتوپلاسم سلولهای آپوپتوتیک به

نکنه ای که بایستی در اینجا مورد بحث قرار گیرد، علت حضور دو نوع سلول تیره و روشن در دو طبقه داخلی ناحیه قشری یعنی فاسیکولر و رتیکولر در گاو و گوسفند است، زیرا همانطوری که گفته شد، اختلاف این دو نوع سلول در ارگانل‌های داخلی سیتوپلاسمی آنهاست نه میزان چربی، لذا نمی‌توان مانند سگ حضور این دو نوع سلول را در ارتباط با مراحل استراحت و فعالیت دانست. طبق گزارشات برخی از محققین (۳۲ و ۲۸) و نتایج حاصل از مطالعات قبلی مؤلفین (۲) چنین بر می‌آید که عملکرد این دو نوع سلول مانند ساختمان آنها با یکدیگر متفاوت می‌باشد، زیرا سلولهای روشن بوسیله ACTH و سلولهای تیره بوسیله فولیکولین که تحت تاثیر GnRH از هیپوفیز قدامی ترشح می‌شود، تحریک شده و افزایش می‌یابند. طبق نظر نیشیکاوا و همکاران (Nishikawa, et al)، گنادوتروپین سنتز استروئیدهای C19 را از سلولهای طبقه داخلی ناحیه فاسیکولر غده فوق کلیه موش صحرائی تسریع می‌کند (۲۸). این سلولها در موش دارای میتوکندریهای مشابه با سلولهای تیره نواحی داخلی تر قشر غده فوق کلیه گوسفند می‌باشند که دارای میتوکندریهای نوع IIB با کریستاهای توپولوژیکولر هستند. بنابراین، چنین برداشت می‌شود که سلولهای تیره نواحی فاسیکولر و رتیکولر فوق کلیه گوسفند نیز تحت تاثیر گنادوتروپین هورمونهای جنسی را تولید می‌کنند. واکابایاشی (Wakabayashi) نیز نشان داده است که پس از تجویز ACTH، توری داخل سیتوپلاسمی و میتوکندری هادرسولولهای نواحی فاسیکولر و رتیکولر غده فوق کلیه موش صحرائی از لحاظ اندازه و تعداد افزایش یافته و مملو از پرده‌های وزیکولر گردیده اند و در عین حال از میزان قطرات چربی سیتوپلاسم این سلولها کاسته شده است. دستگاه گلژی که تقریباً در سلولهای طبیعی ممکن است به سختی مشاهده گردد، پس از تجویز ACTH در سلولهای این نواحی به راحتی قابل مشاهده است (۳۶). موردی که بر اساس مطالعات قبلی مؤلفین (۲) بایستی به آن

- 4-Baker, D.D. (1986-1987): Studies of the suprarenal glands of dogs. *Am. J. Anat.* 60: (2), 231-252.
- 5-Bancroft, J.D. and Steven, A. (1975): *Histochemical technics*. Ed. 2. Butter worth and co (pulushers), (PP: 191, 201).
- 6-Banks, W.J. (1986): *Applied Veterinary Histology*. Second edit. Pub. by Williams & Wilkins, (PP: 478 – 483).
- 7-Becker, KL. (1990): *Principles and practice of endocrinology and metabolism*. J.B. Lippincott. Co. New York, (PP: 572 – 582).
- 8-Bell, T. and Weber, A. (1989): A comparative study of Lipid accumulation in the adrenal glands of mature non pregnant lactating dairy cows and pregnant lactating dairy cow. *Am. J. Vet. Res.* 20: 53 – 60.
- 9-Blood worth, J.M.B. and Power, K.L.J. (1992): The ultrastructure of the normal dog adrenal. *J. Anat.* 103 : (3) 457 – 476.
- 10-Bloom, W. and Fawcell, D.W. (1998) *Adrenal glands and paraganglia, A textbook of histology*, Ed.9.459 – 470.
- 11-Christie, W.W. and Noble, R.C. (1984): The lipid composition of the adrenals of non pregnant, pregnant and foetal sheep. *J.Sci.Food and Agricul.* 35, (6): 617 – 624.
- 12-David, H.C. (2001): *Essential Histology*. Secound Edition Lippincott Williams and Wilkins, (PP:379– 383).
- 13-Dellman, H.H. and Brown, E. N. (1987): *Textbook of Veterinary Histology*. Third Edition. Pub. by. Lea and Febiger, (PP : 375 – 377).
- 14-Dyce, K.M.; Sack, W.O. and Wending, C.J.G. (1996): *Textbook of Veterinary Anatomy*. Second Edition. W.B. Saunders company, 95 – 10076 (PP: 213 – 214).
- 15-Getty, R. (1975): *Sisson and Grossman's anatomy of the domestic animal*. Ed. 5, Revised by R. Getty PHiladelPHia. W.B. Saunders Co. (PP: 154).
- 16-Ham , A.W. (1974): *Histology*. Ed. 7. PHiladelPHia, Lippincott. J.B. Co. (PP:820-830).

دلیل پروليفراسيون ميتوكوندريها در جهت سنتز برخى پروتئين‌هاى محافظتى نظير پروتوانكوژن bcl-2 به عنوان يك پاسخ جبرانى و محافظتى عليه آپوپتوز، در رنگ آميزى با ائوزين به شدت رنگ مى‌گيرد (٤١) و از سوى ديگر چون در ميكروسكوپ الكترونى سلول آپوپتوتيك در مراحل اوليه از طريق چگالش وحاشيه گزىنى كروماتين، انقباض سيتوپلاسم، چروكيدگى سلول و افزايش تعداد ميتوكوندريها مشخص مى‌گردد (٤٣ و ٤٢)، نظريه مزبور دور از انتظار نيست. ولى با توجه به اينكه در مشاهدات ما با ميكروسكوپ الكترونى مشخصات بارز آپوپتوز به صورت تشكيل حبابچه‌هاى غشايى، چگالش كروماتين و قطعه قطعه شدن آشكار آن همراه با تشكيل اجرام هلالى شكل و بالاخره اجرام آپوپتوتيك به وضوح مشاهده نگرديد، به يقين نمى توان گفت كه سلولهاى تيره همان سلولهاى روشن آپوپتوتيك هستند و اين خود مستلزم مطالعاتى در اين زمينه از طريق القاء تجربى آپوپتوز در غده فوق كليوى گوسفند و گاو و آناليز مقاطع بافتى اين غدد از لحاظ آپوپتوز (in situ) در مراحل مختلف با استفاده از روش‌هاى اختصاصى نظير تانل (TUNEL) مى‌باشد تا مشخص گردد كه آيا سلولهاى تيره همان سلولهاى روشن در حال آپوپتوز هستند يا خير.

فهرست منابع

- ١- سهرابى حقدوست، ا. و مهاجرى، د. (١٣٨٣): مطالعه شيمي بافتى غده فوق كليه گوسفند. مجله علوم دامپزشكى ايران، ١(١): صفحه ١٣-٥.
- ٢- مهاجرى، د. سهرابى حقدوست، ا. (١٣٨٣): بررسى هيستوپاتولوژى اثرات هورمونهاى ساختگى ACTH و GnRh بر غده فوق كليه گوسفند. مجله علوم دامپزشكى ايران، ١(٣): صفحه ١٤-٥.
- 3-Baker, D.D. (1988): Comparison of the weights of suprarenals of the dogs in oestrus, Pregnancy and Lactation. *J. MorPH.* 62: 3-15.

- 17-Hopper, A. and Hart, N. (1985): Foundation of Animal Development. Second edit. Oxford University Press.
- 18-Hullinger, R.L. (1988): Histomorphologic changes during growth maturing and ageing adrenal cortex of the dog. *Anatomia Histologia Embriologia*, 7: 1 – 270.
- 19-Jones, C.T. and Edward, A.V. (1990): Adrenal responses to corticotropin releasing factor in conscious hypophysectomized calves. *J. Physiol.* 430, 25 – 36.
- 20-Kelly, D.F.; Siegel, E.T. and Berg, J. (1971): The adrenal gland in dogs with hyperadrenocorticalism. *Vet. Path.* 8, 385 – 400.
- 21-Lee, G. and Luna, H. T. (1988): Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology. Third Edition. The Blakiston Division Mc Graw. Hill Book Company, (PP: 107).
- 22-Leston, P.G. and James, L.H. (1997): Color text book of histology. W.B. Saunders company, (PP: 262 – 263).
- 23-Lindts, S. (1992) Study of dog adrenals in various diseases. *Arch. Exp, Vet, Med.* 26: 143 – 203.
- 24-Long, J.A. and Jones, A.L. (1997): Observation on the fine structure of the adrenal cortex of man. *Lab. Inves.* 17:(4), (PP: 355 – 369).
- 25-Luis, C.J.; Jose, C. and John, A. L. (1986): Basic Histology. Fifth edition. Editora Guanabara koogan S.A., Rio de Janeiro, Brazil, (PP: 446 – 445).
- 26-McDonald, L.E. (1971): Veterinary endocrinology and reproduction. Philadelphia Lea and Febiger University of Georgia, (PP: 94 – 132).
- 27-Mc Donald, L.E. and Pineda, M. H. (1989): Veterinary endocrinology and reproduction; Fourth edition, Pub. by Lea and Febiger, (PP: 202 – 230).
- 28-Nishikawa, M.; Murone, I. and Takashi, S. (1993): Electron microscopic investigation of the adrenal cortex. *Endocrinology.* 72 : 197 – 209.
- 29- Noden, D.M. and Lahunta, A.D. (1985): The embryology of domestic animals developmental mechanisms and malformation. Pub by Williams & Wilkins.
- 30-Roy, K. S.; Saigal, R.P. (1987): Histochemical studies on the adrenal gland of sheep in early pregnancy. *Indian J. Anim. Sci.* 57, (6): 548 – 550.
- 31-Soffer, L.J.; Dorfman, R.I.; Gabrilove, J.L. (1981): The human adrenal gland, W.B. Saunders Company (PP: 552-554).
- 32-Sohrabi Haghdoost, I. (1978): Thesis for Ph.D degree. Some observations on the normal and pathological canine and bovine adrenal glands, Royal Veterinary College (PP: 26-55, 99-133).
- 33-Thurley, D.C. (1996): Pregnant growth of adrenal gland in sheep. *New Zealand Vet. J.* No.10, Vol.20, (PP:177,178).
- 34-Usa, M.; Ishimura, K. and Fujita, H. (1985): Ultra structural and immunohistochemical studies on zona reticularis cells of adrenal cortex of normal and 3-methylcholanthren treated mice. *Histochem.* 83, (3): 207-211.
- 35-Viard, I.; Rainey, W.E. and Copponi, A.M. (1990): Ovine adrenal fasciculata cells contain angiotensin-II receptors coupled to intracellular effectors. *Endoc.* 127, (5): 2071 – 2078.
- 36-Wakabayashi, T. (1972): Isolation of bovine adrenal cortex mitochondria from the zona glomerulosa. *Exp cell Res.* 74: 591-598.
- 37-Weber, A.F; Pritchard, W.R. and Sellers, A.F. (1986): Studies of the bovine adrenal gland. *Am. J. Vet. Res.* (PP: 402-406).
- 38-Wheater, P.R.; Burkitt, H.G. and Daniels, V.G. (1990): Functional Histology. A Text and Colour Atlas. Second Edition. Produced by Longman group. Churchill livingston. Inc. N.Y. 10036, (PP: 267-272).
- 39-William, J. (1993): Applied veterinary histology. 3d Edition. Pub. by Mosby – Year

Book Inc.

40-Yamaushi, S. (1981): The structure of zona glomerulosa in the bovine adrenal gland. Bull. Univ. Osaka Pref. Ser. B. 11: 37-40.

41-Zhang, W.D.; Chen, X.Q.; Song, Y.G. and Zhou, D.Y.(1998):Induction of apoptosis of lymphocytes in rat mucosal immune system.World J Gastroenterol; 4(1):19-23.

42-Zheng Fan JIANG; Yun ZHAO; Xia HONG and Zhong He ZHAI. (2000): Nuclear apoptosis induced by isolated mitochondria College of Life Sciences, Peking University, Beijing, 100871 China Cell Research, 10, 221—232.

43-Zhong-Ying Shen; Jian Shen; Qiao-Shan Li; Cai-Yun Chen; Jiong-Yu Chen and Yi Zeng.(2002): Morphological and functional changes of mitochondria in apoptotic esophageal carcinoma cells induced by arsenic trioxide. World JGastroenterol; 8(1):31-35.