

مطالعه هیستوآناتومی عدسی و جسم مژگانی در چشم شتر تک کوهانه

محمدعلی ابراهیمی سعادتلو^{۱*}، رسول شهروز^۲

چکیده

عدسی و جسم مژگانی ۲۰ چشم شتر تک کوهانه بالغ سالم مورد بررسی کالبدشناسی و بافت‌شناسی قرار گرفت. لام‌های بافتی بعد از رنگ‌آمیزی به روش‌های هماتوکسیلین اتوزین، ورووف، تریکروم ماسون و پاس مورد بررسی ریزینی قرار گرفتند. نتایج مشخص کرد که تحذب عدسی در بخش جلویی نسبت به بخش خلفی کمتر می‌باشد. میانگین قطر عدسی برابر $1/82 \pm 0/01$ و ضخامت (جلو-خلفی) آن برابر $0/02 \pm 1/14$ سانتیمتر اندازه‌گیری گردید. میانگین پهنای جسم مژگانی برابر $0/01 \pm 0/07$ سانتیمتر اندازه‌گیری گردید. همچنین جسم مژگانی دارای میانگین قطر بیرونی (افقی) $0/07 \pm 2/9$ و قطر بیرونی (عمودی) برابر $0/02 \pm 2/5$ سانتیمتر است. بافت پوششی سطح عدسی مکعبی و کپسول عدسی شدیداً پاس مثبت می‌باشد. همچنین کپسول در جلو ضخیمتر از بخش خلفی است. تراکم رشته‌های داخل عدسی در زیر کپسول فشرده و در مرکز کمتر می‌شود. رشته‌های الاستیک در عدسی مشاهده نشد. اپیتلیوم روی چین‌های زواید مژگانی دو لایه بوده که لایه سطحی فاقد رنگدانه و مکعبی و در بعضی نواحی استوانه‌ای شکل می‌باشند. زیر اپیتلیوم فاقد رنگدانه، ملانوسیت‌ها با رنگدانه‌های فراوان قرار دارند. بافت همبند زیر زوائد مژگانی شامل عضله صاف با مقاطع طولی می‌باشد. رشته‌های الاستیک در داخل بافت همبند جسم مژگانی به طرف زوائد مژگانی بصورت ضخیم و با مقدار بیشتری مشاهده می‌شوند. نهایتاً می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که به غیر از تفاوت‌های موجود در ابعاد و اختلافات جزئی ریزینی، عدسی و جسم مژگانی در شتر تقریباً شبیه همتای خود در نشخوارکنندگان بزرگ می‌باشد.

واژگان کلیدی: شتر تک کوهانه، عدسی، جسم مژگانی.

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۵ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۹

مقدمه

چشم یکی از ارگان‌های بسیار مهم و حساس بدن است و در ایجاد ارتباط بین موجود زنده و محیط نقش بسیار مهمی بر عهده دارد (۹ و ۱۱). به علت اهمیت و حساس بودن این عضو از دیرباز مورد توجه محققین زیادی بوده است (۳، ۴ و ۶). از نظر آناتومیکی چشم از سه لایه مهم عصبی، عروقی و فیبروزی تشکیل شده است (۱). چشم جزو بخش‌های حساس بدن بوده و چون جزو بخش‌های قدامی و قابل رویت می‌باشد، در

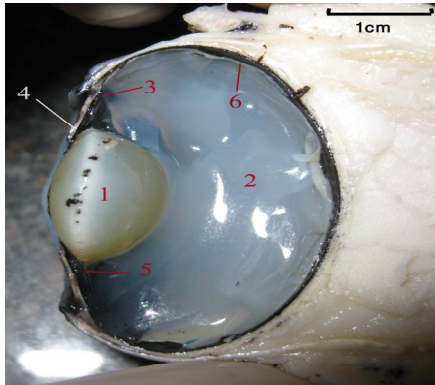
معرض آسیب‌های مختلف قرار می‌گیرد و همچنین در بسیاری از بیماری‌ها به علت تغییر حالت آن مورد بررسی و معاینه قرار گرفته است. قبل از بررسی موارد غیر طبیعی این عضو حتماً باید از حالت طبیعی و بخش‌های سازنده آن اطلاع کافی پیدا کرد که این مطالعه در همین راستا و در جهت پی بردن به ساختار ماکروسکوپی و میکروسکوپی عدسی و جسم مژگانی چشم شتر تک کوهانه صورت گرفته است.

چشم شتر تک کوهانه ظاهراً مشابه چشم نشخوارکنندگان بخصوص گاو می‌باشد. عمده مطالعات انجام شده پیرامون آناتومی شتر در فاصله سال‌های ۱۹۴۰ تا ۱۹۷۰ میلادی در برخی کشورهای اروپایی، عربی و هندوستان بوده است. مطالعات اندکی نیز در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ میلادی در مورد آناتومی چشم شتر انجام شده است (۷ و ۱۲). برخی از محققین نیز بعضی از مشخصه‌های ریزینی چشم شتر را مورد بررسی قرار داده‌اند. مثلاً بیان کرده‌اند که اطراف قرنیه چشم شتر رنگی بوده، زوائد مژگانی بلند هستند، جسم مژگانی شکافدار است و مردمک به شکل بیضی و افقی است. همچنین بیان کرده‌اند که شبکه چشم شتر هالوزنیک می‌باشد (۱۲ و ۱۹). بعضی با استفاده از میکروسکوپ الکترونی وضعیت سلول‌های میوآپیتلیال و پایانه‌های عصبی را در غده هاردین بررسی کرده و نشان دادند که سلول‌های میوآپیتلیال در این غده تکامل خوبی یافته و دارای عناصر انقباضی است و احتمالاً می‌توانند تنظیم‌کننده انتقال مایعات و ترشحات نیز باشند (۱۳ و ۱۴). برخی گیرنده‌های حسی در کپسول ماهیچه‌های مخطط اسکلتی چشم شتر را مورد بررسی قرار داده و بیان کردند که در ماهیچه‌های داخل چشم شتر گیرنده‌هایی وجود دارند که بیشتر آنها در مجاورت خواستگاه ماهیچه دیده می‌شوند و ماهیچه بالا برنده پلک بالا

^۱ - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشکده دامپزشکی، گروه علوم پایه، تبریز، ایران.

ebrahimi@iaut.ac.ir

^۲ - دانشگاه ارومیه، دانشکده دامپزشکی، گروه علوم پایه، ارومیه، ایران.

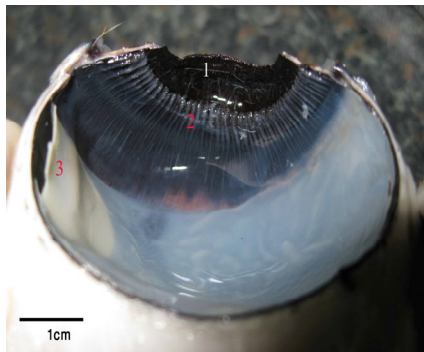


نگاره ۱: مقطع طولی (جلو-عقبی) از کره چشم

عدسی ۲- زجاجیه ۳- جسم مژگانی ۴- عنیبه ۵- زونولا ۶- شبکیه

عدسی در این حیوان بصورت شفاف، شیشه‌ای و نسبتاً سفت دیده می‌شود. عدسی در اطراف توسط جسم مژگانی حمایت شده و در محل خود تثبیت شده است (نگاره ۱ و ۴). میانگین قطر عدسی چشم برابر $0.1 \pm 1/82$ سانتیمتر و میانگین ضخامت (جلو - خلفی) آن برابر $0.2 \pm 1/14$ سانتیمتر اندازه‌گیری گردید. بطوریکه برآمدگی جلویی تقریباً برابر $0.1 \pm 0/53$ سانتیمتر و برآمدگی خلفی برابر $0.1 \pm 0/60$ سانتیمتر می‌باشد (جدول ۱).

جسم مژگانی که در واقع ادامه لایه مشیمیه می‌باشد فاقد لایه شبکیه بوده و کاملاً بصورت گرد و هاشور خورده از سطح داخلی کره چشم قابل رویت است (نگاره ۲).



نگاره ۲: مقطعی از کره چشم

۱- عنیبه ۲- جسم مژگانی ۳- شبکیه

به عبارت دیگر محل شروع جسم مژگانی انتهای شبکیه می‌باشد (نگاره ۳).

دارای بیشترین میزان گیرنده‌های کپسول‌دار حسی در طول خود می‌باشد (۵). در دیواره خلفی حفره چشمی لایه درخشنده در بعضی از حیوانات وجود دارد. این لایه بافتی در برخی از دام‌ها مانند تک‌سمی‌ها و نشخوارکنندگان لیفی و در برخی مانند گوشتخواران سلولی است و قابلیت انعکاس نور را داشته و رنگ آن در حیوانات مختلف متفاوت است. در دامهایی که لایه شفاف وجود ندارد نتیجه انعکاس نور از عروق خونی مشیمیه بطور متغییر زمینه قرمز یا نارنجی رنگ ایجاد می‌کند (۱۷ و ۱۸).

مواد و روش کار

در این مطالعه ۲۰ چشم شتر یک کوهانه بالغ مورد مطالعه قرار گرفت. ابتدا بخش‌های مورد نظر در نمونه‌های بدست آمده از نظر ظاهر، ابعاد، موقعیت، ساختار و مجاورت‌ها مورد بررسی آناتومیکی واقع شد. همچنین بررسی ابعاد با خط کش و کولیس انجام گرفت. سپس برای مشخص نمودن ساختار میکروسکوپی، بخشهایی از نمونه‌ها برش داده شده و حداقل به مدت ۴۸ ساعت در فرمالین ۱۰٪ فیکس شدند. لازم به ذکر است که برای فیکس کامل بخشهای داخلی چشم، فرمالین ۱۰٪ توسط سرنگ به داخل کره چشم تزریق شده بود. نمونه‌های بافتی به روش معمول بافت شناسی مورد آماده سازی و تهیه لام قرار گرفت. اسلایدهای بافت شناسی در قالب یک نوع رنگ آمیزی عمومی هماتوکسیلین ائوزین (جهت بررسی عمومی بافت) و سه نوع رنگ آمیزی اختصاصی ورهوف (جهت بررسی رشته‌های الاستیک)، تریکروم ماسون (جهت بررسی رشته‌های کلاژن و عضلات) و پاس (PAS) (جهت وجود کربوهیدرات‌ها و گلیکوژن بافتی) رنگ در زیر میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند.

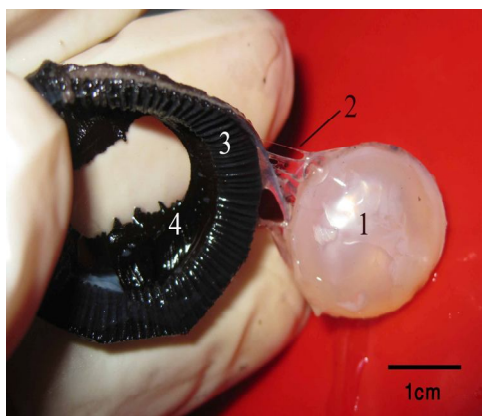
نتایج

کالبدشناسی: تحذب عدسی چشم شتر در بخش جلویی نسبت به بخش خلفی کمتر می‌باشد. به عبارت دیگر عدسی چشم در بخش خلفی بسمت خلف کمی کشیده شده است (نگاره ۱).

جدول ۱- ابعاد عدسی و جسم مژگانی در نمونه‌های مورد مطالعه براساس سانتی متر

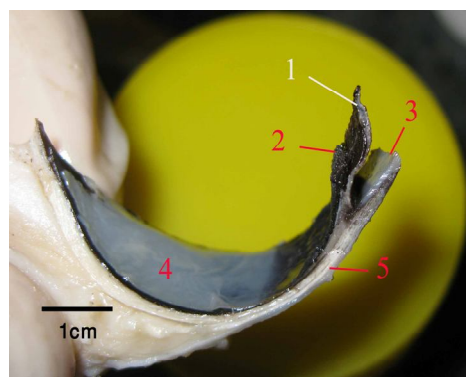
نمونه	قطر عدسی	ضخامت عدسی	برآمدگی جلویی عدسی	برآمدگی خلفی عدسی	پهنای جسم مژگانی	قطر بیرونی جسم مژگانی (افقی)	قطر بیرونی جسم مژگانی (عمودی)
۱	۱/۸۸	۱/۲۴	۰/۶۰	۰/۶۴	۰/۸۱	۳/۱۰	۲/۵۶
۲	۱/۷۸	۱/۱۲	۰/۵۳	۰/۵۹	۰/۶۹	۳/۱۳	۲/۶۹
۳	۱/۷۷	۱/۲۰	۰/۵۸	۰/۶۲	۰/۷۵	۲/۷۵	۲/۶۵
۴	۱/۷۵	۱/۱۰	۰/۵۱	۰/۵۹	۰/۷۶	۲/۸۸	۲/۵۰
۵	۱/۶۹	۱/۰۰	۰/۴۸	۰/۵۲	۰/۷۹	۲/۹۹	۲/۶۰
۶	۱/۸۵	۱/۱۴	۰/۵۵	۰/۵۹	۰/۷۱	۳/۲۰	۲/۶۰
۷	۱/۸۳	۱/۰۰	۰/۴۵	۰/۵۵	۰/۶۵	۲/۷۵	۲/۴۴
۸	۱/۹۰	۱/۲۵	۰/۵۷	۰/۶۸	۰/۷۲	۲/۴۵	۲/۳۲
۹	۱/۸۹	۱/۲۱	۰/۵۸	۰/۶۳	۰/۶۴	۳/۱۲	۲/۶۱
۱۰	۱/۸۸	۱/۱۰	۰/۵۳	۰/۵۷	۰/۶۶	۲/۷۰	۲/۴۰
۱۱	۱/۸۰	۱/۱۴	۰/۵۵	۰/۵۹	۰/۶۰	۲/۰۰	۲/۴۱
۱۲	۱/۹۳	۱/۲۸	۰/۶۰	۰/۶۸	۰/۶۷	۲/۶۸	۲/۴۰
۱۳	۱/۷۹	۱/۰۱	۰/۴۶	۰/۵۵	۰/۷۸	۳/۱۲	۲/۷۱
۱۴	۱/۸۶	۱/۱۱	۰/۵۲	۰/۵۹	۰/۶۸	۳/۲۵	۲/۵۶
۱۵	۱/۸۶	۱/۰۲	۰/۴۶	۰/۵۶	۰/۷۵	۲/۶۵	۲/۴۰
۱۶	۱/۹۲	۱/۲۵	۰/۵۹	۰/۶۶	۰/۶۷	۲/۵۰	۲/۳۹
۱۷	۱/۸۲	۱/۲۴	۰/۵۸	۰/۶۶	۰/۶۲	۳/۱۲	۲/۵۵
۱۸	۱/۸۰	۱/۲۰	۰/۵۵	۰/۶۵	۰/۶۹	۳/۳۰	۲/۴۱
۱۹	۱/۸۲	۱/۲۶	۰/۶۰	۰/۶۶	۰/۶۸	۳/۲۵	۲/۳۹
۲۰	۱/۷۵	۱/۰۱	۰/۴۸	۰/۵۳	۰/۷۰	۳/۲۳	۲/۵۷
M±SEM	۱/۸۲±۰/۰۱	۱/۱۴±۰/۰۲	۰/۵۳±۰/۰۱	۰/۶۰±۰/۰۱	۰/۷۰±۰/۰۱	۲/۹±۰/۰۷	۲/۵±۰/۰۲

سانتیمتر و میانگین قطر بیرونی (عمودی) برابر $۲/۵ \pm ۰/۰۲$ سانتیمتر می‌باشد (جدول ۱). همچنین متوسط تعداد زوائد مژگانی در چشم شتر حدوداً ۱۰۰ عدد است (نگاره ۲ و ۴).



نگاره ۴: مقطعی از چشم

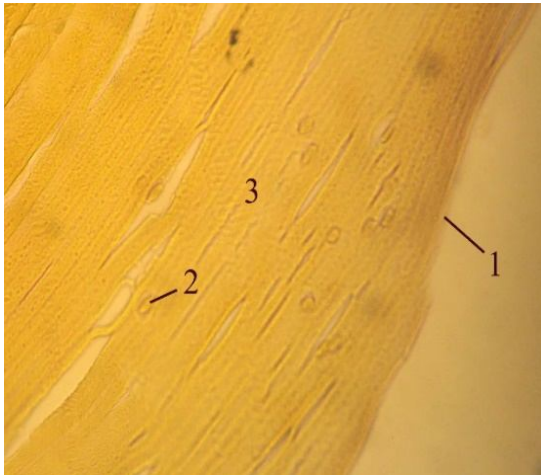
۱- عدسی ۲- زنونلا ۳- جسم مژگانی ۴- عنبیه



نگاره ۳: مقطعی از کره چشم

۱- عنبیه ۲- جسم مژگانی ۳- قرنیه ۴- شبکیه ۵- صلبیه

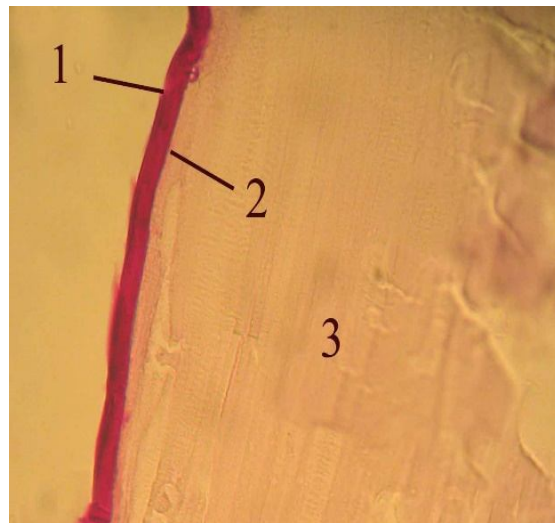
میانگین پهنای جسم مژگانی که از مرز بین انتهای شبکیه تا اتصال به عدسی که در داخل کره چشم دیده می‌شود برابر $۰/۷ \pm ۰/۰۱$ بود. همچنین چون جسم مژگانی بصورت گرد دیده می‌شود دارای میانگین قطر بیرونی (افقی) $۲/۹ \pm ۰/۰۷$



نگاره ۶: برش بافت شناسی از عدسی
کپسول ۲- هسته سلول‌های رشته ای ۳- رشته‌های عدسی
(۱۰۰× رنگ‌آمیزی ورهوف)

در رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین اتوزین جسم و زوائد جسم مژگانی دارای چین‌های ردیفی و متعدد می‌باشد که به طرف عقب کوتاه‌تر می‌شوند (نگاره ۷). اپیتلیوم روی چین‌ها دو لایه بوده که لایه سطحی فاقد رنگدانه و مکعبی و در بعضی نواحی استوانه‌ای شکل می‌باشند (نگاره ۸). در راس کرک‌ها (چینها) ارتفاع سلول‌ها کوتاه و در قاعده بلند می‌باشد. بعضی از سلول‌ها به شکل کوزه یا گلابی بوده و سلول‌های مجاور در بعضی نواحی جدا از هم بنظر میرسند. زیر اپیتلیوم فاقد رنگدانه ملانوسیت‌ها با رنگدانه‌های فراوان قرار دارند که در بیشتر نواحی یک لایه و در بعضی نواحی دو یا سه لایه به نظر می‌رسد. دانه‌های ملانین داخل سیتوپلاسم سلول‌ها را پر نموده و هسته سلول‌ها را نیز اغلب پوشانده اند (نگاره ۸). بافت همبند زیر زوائد مژگانی حاوی عضله صاف با مقاطع طولی می‌باشد و نیز مقاطعی از عروق لنفاوی و خونی به صورت شریان و ورید مشاهده می‌گردد. بافت همبند ضخیم‌ترین بخش این قسمت حاوی عروق خونی و فضای بین سلولی وسیع می‌باشد. به طرف سطح قدامی یک لایه سلول ملانوسیت، بافت همبند رشته‌ای را پوشش داده است. در جسم مژگانی واکنش پاس فقط در بخش‌های سطحی بعضی از سیتوپلاسم سلول‌های

بافت‌شناسی: در رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین اتوزین، کپسول عدسی به رنگ قرمز یا صورتی پر رنگ مشاهده می‌شود، ولی رشته‌ها به رنگ صورتی روشن می‌باشد. رشته‌های عدسی فشرده و به موازات هم قرار دارند و ضخامت آنها در حدود ۳ تا ۴ میکرومتر می‌باشد. اپیتلیوم مکعبی شکل با سلول‌های صورتی روشن سطح عدسی را پوشانده است. در رنگ‌آمیزی پاس کپسول عدسی به رنگ قرمز و شدیداً پاس مثبت مشاهده می‌شود (در سطح قدامی) (نگاره ۵).



نگاره ۵: برش بافت شناسی از عدسی
کپسول ۲- سلول‌های پوششی ۳- رشته‌های عدسی
(۴۰× رنگ‌آمیزی PAS)

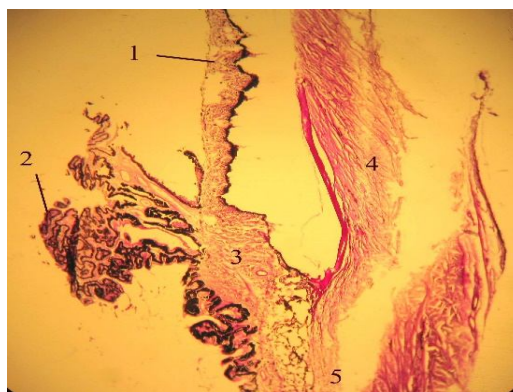
در این رنگ‌آمیزی مشخص شد که کپسول در جلو ضخیم‌تر از بخش خلفی می‌باشد. اپیتلیوم زیر کپسول به رنگ روشن مشاهده می‌شود. رشته‌ها در عدسی صورتی روشن و به موازات هم قرار دارند (نگاره ۵). هرکدام از رشته‌های نواری شکل از خطوط موازی بسیار باریک تشکیل شده اند. همچنین رشته‌ها در زیر کپسول به هم فشرده و هرچه به مرکز نزدیک می‌شویم تراکم آنها کمتر و صفحه روشن تر می‌شود. در رنگ‌آمیزی ورهوف رشته‌های الاستیک مشاهده نشد (نگاره ۶).

بحث

بر اساس این تحقیق تحذب عدسی چشم شتر در بخش جلویی نسبت به بخش خلفی کمتر می باشد. به عبارت دیگر عدسی چشم در بخش خلفی بسمت خلف کمی کشیده شده است. در گزارش دیگری این وضعیت در شتر تایید شده است (۲). همچنین وضعیت فوق در عدسی سایر حیوانات نیز دیده می شود (۱۴ و ۸، ۹، ۲). در بعضی از حیوانات از جمله جوندگان و پستانداران دریایی گزارش شده است که دارای عدسی گردی هستند. در این حیوانات یا عضلات مژگانی ضعیف بوده و یا عملاً وجود ندارند و در نتیجه در این حیوانات توانایی تطابق وجود ندارد (۱۶). عدسی چشم شتر نسبتاً سفت می باشد در حالیکه عدسی در پرندگان خیلی نرمتر و قابل انعطاف تر است که این وضعیت باعث تغییر شکل سریع آن می شود (۲۰). همچنین میانگین قطر عدسی چشم در شتر برابر $1/82 \pm 0/01$ سانتیمتر و میانگین ضخامت (جلو - خلفی) آن برابر $0/02 \pm$ $1/14$ سانتیمتر می باشد. در گاو همیشه قطر عدسی چشم برابر $1/8 \pm 0/01$ سانتیمتر و ضخامت آن برابر $1/32 \pm 0/02$ سانتیمتر گزارش شده است (۱۵). در گاو قطر عدسی ممکن است کمی از ضخامت عدسی کوچکتر باشد. به عبارت دیگر در گاو ضخامت عدسی از قطر آن بزرگتر گزارش شده است (۹ و ۱۱). در گاو ضخامت عدسی برابر $1/7$ سانتیمتر می باشد (۱۱). مقایسه قطر عدسی بین شتر و سایر نشخوارکنندگان نشان میدهد که در شتر نسبت به سایر نشخوارکنندگان دارای قطر بیشتری است. برعکس ضخامت عدسی در شتر نسبت به سایر نشخوارکنندگان کمتر می باشد. در سگ قطر عدسی برابر ۱ سانتیمتر و ضخامت آن در حدود $0/7$ سانتیمتر گزارش شده است (۱۱).

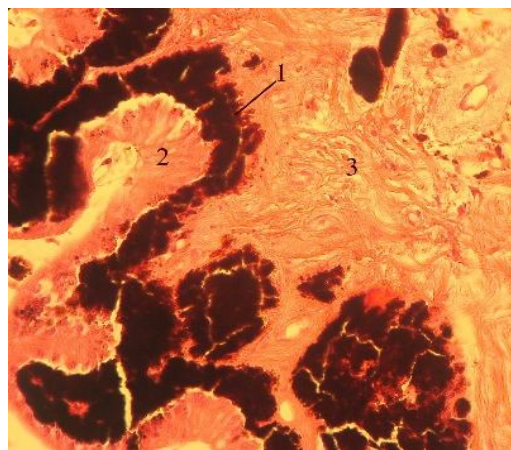
جسم مژگانی در شتر که در واقع ادامه لایه مشیمیه می باشد فاقد لایه شبکیه است و کاملاً بصورت گرد و هاشور خورده از سطح داخلی کره چشم قابل مشاهده است. به عبارت دیگر محل شروع جسم مژگانی محل ختم شبکیه می باشد. میانگین پهنای جسم مژگانی در شتر برابر $0/7 \pm 0/01$ سانتیمتر

پوششی غیر رنگدانه‌ای بصورت کانونی مشاهده می شود. همچنین دیواره عروق خونی دارای واکنش پاس مثبت بودند. در جسم مژگانی رشته‌های کلاژن به رنگ قرمز کم رنگ و پراکنده به میزان کم مشاهده می شوند. رشته‌های الاستیک در جسم مژگانی داخل بافت همبند به طرف زوائد مژگانی به رنگ تیره مشاهده می شوند. در سمت مقابل نیز در جدار فضاهای همبندی قرار دارند. در داخل بافت همبند جسم مژگانی رشته‌های الاستیک ضخیم و به مقدار نسبتاً بیشتری مشاهده شد.



نگاره ۷: برش بافت شناسی از جسم مژگانی

۱- عنبیه ۲- زوائد مژگانی ۳- جسم مژگانی ۴- عنبیه ۵- صلبیه
($\times 100$ رنگ آمیزی PAS)



نگاره ۸: برش بافت شناسی از زوائد جسم مژگانی

۱- سلول‌های پوششی رنگدانه دار ۲- سلول‌های پوششی غیر رنگدانه‌ای
۳- استروما ($\times 400$ رنگ آمیزی تری کروم ماسون)

اندازه‌گیری گردید. همچنین چون جسم مژگانی بصورت گرد دیده می‌شود دارای میانگین قطر بیرونی (افقی) $2/9 \pm 0/07$ سانتیمتر و میانگین قطر بیرونی (عمودی) برابر $2/5 \pm 0/02$ سانتیمتر می‌باشد. میانگین پهنای جسم مژگانی در گاومیش برابر $0/7$ سانتیمتر و میانگین قطر بیرونی در جسم مژگانی در زوائد مژگانی در تک‌سمی‌ها بیشتر از یک‌صد عدد گزارش شده است که باهم یک حلقه‌ای از چین‌های شعاعی را می‌سازند. چین‌های فوق توسط رشته‌های مربوطه به عدسی متصل می‌شوند (۲۰). زونولاها در تک‌سمی‌ها در ابتدا کوتاه و ظریف و در انتها ضخیم می‌شوند (۲۰). در گاو ضخامت جسم مژگانی بسیار متغییر بوده بطوریکه در بخش پشتی و جانبی دارای بیشترین ضخامت می‌باشد. ضخامت جسم مژگانی در گاو از ۵-۸ میلی‌متر متغییر است (۲۰). عضلات جسم مژگانی در گوسفند بسیار ضعیف گزارش شده است (۱۱). در سگ زوائد مژگانی طول‌های متفاوتی داشته و از $0/1$ تا $2/4$ میلی‌متر متغییر است (۱۱ و ۱۰). در مقایسه پهنای جسم مژگانی در شتر با سایر نشخوارکنندگان مشخص می‌شود که پهنای این بخش در این حیوانات تقریباً یکسان است (۱۰).

رشته‌های عدسی چشم شتر فشرده و به موازات هم قرار دارند و ضخامت آنها در حدود ۳ تا ۴ میکرومتر می‌باشد. این کپسول در سگ بالغ ۱۲-۱۵ میکرومتر در بخش‌های کناری گزارش شده است (۱۰ و ۲۰). اپیتلیوم مکعبی شکل با سلول‌های صورتی روشن سطح عدسی چشم شتر را پوشانده است. همچنین مشخص شد که کپسول در جلو ضخیمتر از بخش خلفی می‌باشد. چنین وضعیتی در سایر حیوانات نیز دیده می‌شود (۸). در رنگ‌آمیزی پاس کپسول عدسی به رنگ قرمز و شدیداً پاس مثبت مشاهده می‌شود (در سطح قدامی). کپسول دارای خاصیت پاس مثبت و دارای خاصیت الاستیسیته در سایر حیوانات هم گزارش شده است (۲۰). اپیتلیوم زیر کپسول به رنگ روشن مشاهده می‌شود. رشته‌های عدسی صورتی روشن

و به موازات هم قرار دارند. هرکدام از رشته‌های نواری شکل از خطوط موازی بسیار باریک تشکیل شده‌اند. همچنین رشته‌های عدسی در زیر کپسول به هم فشرده و هرچه به مرکز نزدیک می‌شویم تراکم رشته‌ها کمتر و صفحه روشن تر می‌شود. در سایر حیوانات در کناره‌های عدسی سلول‌های اپیتلیومی طویل شده و بعد از تمایز، رشته‌های تنه عدسی را تشکیل می‌دهند (۲۰ و ۱۰). در رنگ‌آمیزی ورهوف رشته‌های الاستیک در عدسی شتر مشاهده نشد. عدسی چشم گاومیش دارای یک هسته مرکزی و دو لایه ضخیم پیرامونی می‌باشد. همچنین در عدسی گاومیش گزارش شده است که عدسی در این حیوان دارای ساختار کلاژنی نبوده و نیز علائمی از وجود رشته‌های الاستیکی در عدسی چشم گاومیش مشاهده نمی‌شود (۱۵). در اکثر حیوانات عدسی چشم مثل شتر از سه قسمت کپسول، اپیتلیوم و رشته‌های عدسی تشکیل شده است. عدسی چشم بطور کامل توسط کپسول احاطه شده است که شامل ورقه یا لایه‌های متعددی از فیبریل‌های کلاژنی است که جانشین مواد ورقه‌بازال گشته‌اند و به عنوان ورقه‌بازال اپیتلیوم عدسی بوده و در سطح قدامی آن ضخیم تر و در سطح خلفی عدسی نازکتر می‌باشند (۲۰). این وضعیت در شتر هم دیده می‌شود. همچنین در زیر کپسول قدامی عدسی اپیتلیوم عدسی قرار دارد که از یک لایه سلول‌های مکعبی تشکیل شده است که قاعده آن به طرف کپسول عدسی و راس آنها به طرف رشته‌های عدسی قرار دارد. در اکثر حیوانات رشته‌های عدسی سلول‌های کشیده‌ای هستند که از قطب خلفی عدسی به طرف قطب قدامی آن امتداد یافته‌اند و رشد عدسی در طول زندگی در اثر ادامه تمایز و افزایش رشته‌های عدسی ممکن می‌گردد. در طی دراز شدن رشته‌ها هسته موقعیت مرکزی خود را حفظ نموده و سپس از طریق سطح عدسی به بیرون انداخته می‌شوند. رشته‌های عدسی کاملاً تمایز یافته فاقد هسته می‌باشند (۸). چنین وضعیتی در شتر هم دیده می‌شود. رشته‌های فوق فاقد ارگانل هم بوده و در مطالعه با میکروسکوپ الکترونی در سیتوپلاسم آنها دانه‌های

ریزی مشاهده می‌شود (۱۰). در حیوانات غیر پستاندار عدسی چشم دارای رشته‌های استوانه‌ای شعاعی بوده که در تغییر شکل در زمان تطابق به عدسی کمک می‌کند (۲۰).

جسم و زوائد جسم مژگانی دارای چین‌های پشت سر هم می‌باشند که به طرف عقب کوتاه‌تر می‌شوند. اپیتلیوم روی چینها دو لایه بوده که لایه سطحی به سمت داخل کره چشم فاقد رنگدانه و مکعبی و یا استوانه‌ای شکل می‌باشند. در راس کرک‌ها (چینها) ارتفاع سلول‌ها کوتاه و در قاعده بلند می‌باشد. در اکثر حیوانات جسم مژگانی از دو لایه از سلول‌های اپیتلیال مکعبی تشکیل شده که این سلول‌ها بصورت راس به راس به هم متصل شده بطوریکه ورقه بازال آنها بسمت بیرون قرار می‌گیرند (۱۰). همچنین هر زائده مژگانی دارای یک مغز مرکزی استروما و عروق خونی پوشیده شده توسط یک اپیتلیوم دولایه است (۲۰). در سایر گزارشها بیان شده است که اپیتلیوم زائده مژگانی شامل یک لایه رنگدانه دار خارجی نسبت به سطح کره چشم و یک لایه غیر رنگدانه‌ای داخلی است (۸). اپیتلیوم دو لایه در اکثر حیوانات مکعبی و در اسب بصورت استوانه‌ای می‌باشد (۲۰). در شتر بعضی از سلول‌ها به شکل کوزه یا گلابی بوده و سلول‌های مجاور در بعضی نواحی جدا از هم بنظر میرسند. در شتر زیر اپیتلیوم فاقد رنگدانه ملانوسیت‌ها با رنگدانه‌های فراوان قرار دارند که در بیشتر نواحی یک لایه و در بعضی نواحی دو یا سه لایه به نظر می‌رسد. دانه‌های ملانین داخل سیتوپلاسم سلول‌ها را پر نموده و هسته سلول‌ها را نیز اغلب پوشانده‌اند. زوائد جسم مژگانی در شتر حدوداً ۱۰۰ عدد می‌باشد. این تعداد در سایر حیوانات وابسته به گونه بوده و دارای ۷۰-۱۰۰ زائده مژگانی است. مثلاً در سگ حدود ۷۶-۷۵ عدد گزارش شده است (۲۰). بافت همبند زیر زوائد مژگانی شتر حاوی عضله صاف با مقاطع طولی می‌باشد و نیز مقاطعی از عروق لنفاوی و خونی به صورت شریان و ورید مشاهده می‌گردد. عضلات صاف موجود در جسم مژگانی در گوشته‌خواران نسبت به علفخواران توسعه بیشتری یافته

است (۲۰). در خوک بخش جلویی عضلات جسم مژگانی شفاف می‌باشد (۲۰). همچنین عضلات جسم مژگانی در گوشته‌خواران بصورت نصف‌النهاری (افقی) و در دو سطح داخلی و خارجی قرار دارند (۱۰). در حیوانات اهلی ماهیچه مژگانی رشد کمی داشته و از رشته‌های ماهیچه‌ای صاف با ضخامت متفاوت تشکیل شده است (۸). در موجودات غیر پستاندار عضلات جسم مژگانی بصورت عضلات اسکلتی دیده می‌شود (۲۰). در شتر بافت همبند ضخیم‌ترین بخش این قسمت حاوی عروق خونی و فضای بین سلولی وسیع می‌باشد. به طرف سطح قدامی یک لایه سلول ملانوسیت، بافت همبند رشته‌ای را پوشش داده است. در جسم مژگانی واکنش پاس فقط در بخش‌های سطحی بعضی از سیتوپلاسم سلول‌های پوششی غیر رنگدانه‌ای بصورت کانونی مشاهده می‌شود. همچنین دیواره عروق خونی دارای واکنش پاس مثبت بودند. در جسم مژگانی رشته‌های کلاژن به رنگ قرمز کم رنگ و پراکنده به میزان کم مشاهده می‌شوند. رشته‌های الاستیک در جسم مژگانی داخل بافت همبند به طرف زوائد مژگانی به رنگ تیره مشاهده می‌شوند. در سمت مقابل نیز در جدار فضاهای همبندی قرار دارند. در سایر حیوانات نیز در داخل بافت همبند جسم مژگانی رشته‌های الاستیک ضخیم و به مقدار نسبتاً بیشتری مشاهده می‌شود (۸).

در جمع بندی کلی می‌توان چنین نتیجه گیری کرد که به غیر از تفاوت‌های موجود در ابعاد و اختلافات جزئی ریزبینی، عدسی و جسم مژگانی در شتر تقریباً شبیه همتای خود در نشخوارکنندگان بزرگ می‌باشد.

تشکر و سپاسگزاری

این مقاله حاصل طرح پژوهشی مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز می‌باشد. بدین وسیله از کلیه دست اندرکاران این حوزه تشکر و قدردانی می‌نماید.

- muscle of the eyelash in the buffalo, coward camel. *Anat. Histol. Embryol.* 4: 339-346.
14. Junqueira, L. C., Carneiro, J., Kelly, R.(2013): *Basic histology 9th edition.* P: 448-464.
 15. Kassa, A., Aogama, M., Sugita, S.(2001): The morphology of the iridocorneal angle of buffaloes (*bos bubalis*), A light and scanning electron microscopic study. *Okajim. folia. Anat. Jpn.* 78(4): 145-52.
 16. Liuch, s., Ventura, J., Lopez Fuster, M.J.(2008): Eye morphology in some wild rodents. *Anato. Histo. Embryologia.* 37(1): P: 41-51.
 17. Oliver, F.J., Samuelson, D.E., Brooks, P.A., Lewis, M.E., Kallberg, A.M.(2004): Comparative morphology of the tapetum lucidum (among selected species). *Vet. ophthalm.* 7:11.
 18. Prince, J., H., Diesem, C., D., Eglitis, L., R.(1960): *Anatomy and histology of the eye and orbit in domestic animals.* Spring filed. Illinois, U.S.A. P: 756-758.
 19. Rahi, A., H., Sheikh, H., Morgan, G.(1980): *Histology of the camel eye.* Acta. Anato. 106(3): 345-350.
 20. Samuelson, D., A.(2007): *Textbook of veterinary histology,* Sanders Elsevier. P: 487-512.
- فهرست منابع**
۱. پوستی، الف، ادیب مرادی م، فضیلی الف. (۱۳۹۱): بافت شناسی مقایسه ای، چاپ هفتم، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۴-۴۱۵
 ۲. یوسفی، م.ح، رادمهر، ب.، مومنی، ع، همتی، ح. (۱۳۸۲): کالبدشناسی چشم شتر یک کوهانه، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۵۸ (۴): ۳۱۳-۳۱۸.
 3. Abdo, M., Hosaka, Y. Z., Erasha, A., Nada, M., Ali, S., Uehara, M. (2014): Prenatal development of the eye tunics in the dromedary camel. *Anat Histol. Embryol.* 43(4):257-64.
 4. Abuel-majed, A. (1997): Ultrastructural observation on myoepithelial cells near terminals in the camel harderian gland. *Anat. Histol. Embryol.* 185(5): 501-507.
 5. Adogwa, A.O.(1999): The oculomotor and trochlear nuclear in the one-humped camel. *Kaibogaka-zaffhi.* 74(2):175-182.
 6. Almubrad, T., Khan, F., Akhtar, S.(2012): Ultrastructural features of camel cornea. *Acta. Ophthalm.* 15(1):36-41.
 7. Awkati, A., Al-bagdadi, E.(1971), Lacrimal gland of camel (*camelus dromedaries*). *Am. J. Vet. Res.* 32(3): 505-510.
 8. Banks, W.(1993): *Applied veterinary histology,* Third edition, Mosby year book. P: 371-389.
 9. Dyce, K.M., Sae, W.O., Wensing, C.Y.G.(2010): *Text Book of Veterinary Anatomy,* Saunders Company. P: 323-336.
 10. Eurell, J. A., Frappier, B. L.(2006): *Dellmann's textbook of veterinary histology 6th edition.* Blackwell publishing. p: 350-363.
 11. Getty, R.(1975): *Sissen and Grossman's Anatomy of the Domestic Animals,* Vol.1 and 2, 5th edition. P: 224-244, 703-716, 1180-1204, 1741-1768.
 12. Harman, A., Dan, N. G., Ahmad, A. (2001): The retinal ganglion cell layer and visual acuity of the camel. *Brain Behav. Evol.* 58(1): 15-27.
 13. Hifny, A., Mifk, N. A. (1977): The anatomy of the tendon of insertion of the extrin