

بررسی هیستوژنز قرنیه در جنین گوسفند

محمدعلی ابراهیمی^{۱*}، ناصر مطلبی^۲

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشکده دامپزشکی، گروه علوم پایه، تبریز، ایران
 ۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانشکده دامپزشکی، دانش آموخته دامپزشکی، تبریز، ایران
 * نویسنده مسئول مکاتبات: anatomist_2001@yahoo.com
 (دریافت مقاله: ۹۰/۳/۱۸، پذیرش نهایی: ۹۰/۷/۲۳)

چکیده

در این مطالعه از ۳۶ نمونه جنین گوسفند در سنین مختلف و معین استفاده شده است. نمونه‌ها بعد از تهیه و تعیین سن سریباً ثابت شده و مورد مطالعه کالبد شناسی و بافت شناسی قرار گرفتند. در مطالعه بافت شناسی علاوه بر رنگ‌آمیزی معمولی H&E از دو رنگ‌آمیزی اختصاصی ورهاف و تری کروم ماسون نیز استفاده شد. نتایج به دست آمده مشخص کرد که لایه تشکیل دهنده قرنیه تا ۳۰ روزگی تشکیل و تماس خود را به‌طور کامل از عدسی و لایه‌های خلفی از دست می‌دهد و چین پلک‌ها شروع به برآمده شدن می‌کند. ولی قرنیه در ماه دوم جنینی به‌طور کامل متمایز شده و در سنین بعدی فقط مراحل رشد را سپری می‌کند. از همان ابتدا قرنیه در جنین گوسفند به‌صورت بیضی افقی تشکیل شده به‌طوری‌که انحنا داخلی آن بزرگتر از انحنا خارجی آن می‌باشد. روند رشد از نظر ابعاد قطر طولی، قطر عرضی و ارتفاع قرنیه از سطح صلبیه با افزایش سن به‌طور منظم سیر صعودی دارد. پلک بالا و پایین در اوایل ماه دوم به هم چسبیده و در اواخر ماه سوم دوباره از هم جدا می‌شوند. پلک سوم تقریباً در ۱۲۰ روزگی در زاویه داخلی چشم ظاهر می‌شود. بافت پوششی خارجی قرنیه از مکعبی ساده تا مطبق شش لایه‌ای تغییر می‌کند. با افزایش سن ماتریکس از نظر سلولی (فیبروبلاست) و هم از نظر رشته‌ای (کلاژن) تقویت شده است. همچنین افزایش رشته‌های الاستیک در انتهای مراحل جنینی محسوس می‌باشد. پرده دسمیت از اوایل ماه دوم به‌عنوان غشای محدود کننده داخلی در زیر بافت پوششی داخلی ظاهر و با افزایش سن نیز رشد پیدا می‌کند. پرده دسمیت فاقد رشته‌های الاستیک است. لایه بومن یا غشای محدود کننده خارجی در این حیوان دیده نشد. رنگ‌آمیزی تری کروم ماسون رشد رشته‌های کلاژن و رنگ‌آمیزی ورهاف رشد رشته‌های الاستیک را با افزایش سن تأیید می‌کند.

مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، دوره ۵، شماره ۲، پیاپی ۱۸، صفحات: ۱۱۷۵-۱۱۸۶.
 کلید واژه‌ها: قرنیه، هیستوژنز، گوسفند

مقدمه

سطحی مجاور متصل می‌شود. در اثر این تماس اکتودرم ضخیم شده و صفحه عدسی^۱ را به وجود می‌آورد. صفحه عدسی نیز متعاقباً توی هم‌رفتگی پیدا نموده و حباب عدسی را ایجاد

پس از اینکه قسمت سری لوله عصبی مسدود گشت، اتساع جانبی پروزنسفالون، حباب‌های بینایی را تشکیل داده که توسط پاپک‌های بینایی به پروزنسفالون متصل باقی می‌ماند. هر یک از حباب‌های بینایی به طرف اطراف رشد کرده و به اکتودرم

^۱.lens placode

جمع‌آوری شده بعد از تعیین سن توسط فرمول زیر در ۹ گروه ۴ تایی مورد مطالعه قرار گرفتند.

$$X=2.1(17+y) \quad X = \text{سن جنین} \quad y = \text{طول جنین}$$

گروه‌های مورد نظر شامل جنین‌های ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ روزه بودند. جنین‌های کوچکتر از ۷ سانتی‌متر به طور کامل در داخل فرمالین ۱۰٪ فیکس شده و جنین‌های بالای ۷ سانتی‌متر که امکان خارج نمودن چشم آنها وجود داشت، خود چشم جهت فیکس شدن در داخل فرمالین ۱۰٪ به مدت ۴۸ ساعت انداخته شد. برای کامل شدن فیکس بخش‌های داخلی چشم، توسط سرنگ فرمالین ۱۰٪ به داخل حفره داخلی چشم تزریق شد. همچنین بررسی‌های ابعاد با خط‌کش و کولیس انجام گرفت.

نمونه‌های بافتی به روش معمول بافت‌شناسی مورد آماده‌سازی قرار گرفتند. لام‌های بافت‌شناسی در قالب سه نوع رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین (جهت بررسی عمومی بافت)، ورهاف (جهت بررسی رشته‌های الاستیک) و تریکروم ماسون (جهت بررسی رشته‌های کلاژن) رنگ و بعداً در زیر میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند.

یافته‌ها

نتایج حاصل از مطالعه به قرار زیر می‌باشد:

۱- نتایج گروه ماه اول یا جنین‌های ۳۰ روزه: در این زمان پلک‌ها بسته بوده و کره چشم به صورت یک تکه، کوچک و گرد قابل رویت می‌باشد. میانگین قطر طولی کره چشم برابر 0.081 ± 0.020 سانتی‌متر و میانگین قطر عرضی آن برابر 0.081 ± 0.010 سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

یافته‌های بافت‌شناسی حاکی از آن است که در این مرحله ساختار بافتی قرنیه در حال شکل‌گیری می‌باشد و یک ردیف سلول مکعبی با هسته‌های گرد که گاهاً سلول‌های ردیف دوم نیز به صورت پراکنده مشاهده می‌شود، قابل رویت است. لایه قاعده‌ای در زیر این بافت پوششی چندان واضح نیست، استروما کاملاً مشخص است و رشته‌های کلاژن ابتدایی و اولیه

می‌کند که از اکتودرم سطحی جدا و اکتودرم سطحی نیز لایه جلویی (سطحی) قرنیه (Cornea) را تشکیل می‌دهد (۳). لایه‌های عمقی‌تر قرنیه از سلول‌های مزانشیمی ستیغ عصبی به وجود می‌آیند. تمایز لایه‌های مزانشیمی موجود در بخش قدامی چشم بخش‌های جلویی چشم را تشکیل می‌دهد. از حفره‌دار شدن این بافت فضایی بنام اتاق قدامی ایجاد می‌شود که مزانشیم را به دو لایه تقسیم می‌کند. لایه داخلی در مقابل عدسی و عنبیه قرار دارد و لایه خارجی با صلبیه در یک امتداد بوده و ماده اصلی قرنیه نامیده می‌شود. بدین ترتیب لایه اپیتلیال قرنیه از اکتودرم سطحی مشتق می‌شود. ماده اصلی یا استرومای قرنیه که با صلبیه در یک امتداد می‌باشد و در نهایت یک لایه اپیتلیال خلفی آن که در مرز اتاق قدامی قرار دارد.

چون چشم یکی از ارگان‌های بسیار مهم و حساس بدن بوده و در ایجاد ارتباط بین موجود زنده و محیط نقش بسیار زیادی بر عهده دارد (۱۶ و ۲۰) و از طرفی به علت اهمیت و حساس بودن این عضو از دیرباز محققین زیادی روی آن کار کرده‌اند (۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۵، ۳۶، ۳۷ و ۴۱). چشم از سه لایه مهم عصبی، عروقی و رشته‌ای تشکیل شده است (۱، ۴، ۸، ۱۳، ۱۶). قرنیه جزو لایه رشته‌ای چشم بوده و یکی از لایه‌های شفاف چشم را شامل می‌شود (۱۶). این بخش چون قدامی‌ترین و خارجی‌ترین لایه چشم می‌باشد، در معرض آسیب‌های مختلف قرار گرفته و همچنین در بسیاری از بیماری‌ها به علت تغییر وضعیت مورد بررسی و معاینه قرار می‌گیرد. قبل از بررسی موارد غیر طبیعی این عضو حتماً باید از حالت طبیعی و بخش‌های سازنده آن و نحوه تشکیل این ساختار اطلاع کافی پیدا کرد که این مطالعه در همین راستا صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب ۳۶ نمونه جنین گوسفند که از کشتارگاه جمع‌آوری گردیده بودند، انجام گرفت. جنین‌های

آشکار شدن می‌باشند. در رنگ‌آمیزی ورهاف آثاری جزئی از رشته‌های الاستیک در استروما کم کم ظاهر می‌شود.

۳- نتایج جنین‌های ۵۰ روزه:

در این نمونه‌ها همچنان پلک‌ها بسته بوده و کره چشم کوچک، گرد و یکپارچه می‌باشد. همچنان جهت بررسی خود قرنیه نیاز به بررسی بافت شناسی می‌باشد و از نظر آناتومیکی چیزی قابل تشخیص نیست. میانگین قطر طولی کره چشم برابر $0/0081 \pm 0/0030$ سانتی‌متر و میانگین قطر عرضی آن برابر $0/0081 \pm 0/0020$ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

در این روز بافت پوششی قرنیه به وضوح قابل تشخیص بوده و از یک تا دو ردیف سلول‌های پوششی تشکیل شده است. ردیف اول آن سلول‌هایی با هسته گرد و ردیف دوم با هسته‌هایی گرد تا کشیده می‌باشند. غشای نازکی که همان معادل غشای پایه است قابل رویت است. در ماتریکس تراکم سلول‌های بافت همبندی به‌خصوص فیروبلات زیاد بوده و رشته‌های همبندی هم از لحاظ ضخامت و هم از نظر تراکم افزایش پیدا کرده‌اند. ردیف اندوتلیوم یا همان لایه داخلی به وضوح قابل تشخیص بوده و از سلول‌های مکعبی تا سنگفرشی تشکیل شده است. مابین ماتریکس و سلول‌های اپتلیال پرده محدود کننده خلفی یا پرده دسمیت چندان واضح نیست. در رنگ‌آمیزی ورهاف وجود تعدادی رشته سیاه رنگ الاستیک در ماتریکس تایید می‌شود که تعداد آنها در مقایسه با نمونه‌های قبلی افزایش یافته است.

۴- نتایج در جنین‌های ۶۰ روزه:

پلک‌ها در این نمونه‌ها همچنان بسته بوده و بعد از باز کردن آنها قرنیه به صورت بیضی دیده می‌شود. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $0/0081 \pm 0/0056$ سانتی‌متر، میانگین قطر عرضی آن برابر $0/0081 \pm 0/0040$ سانتی‌متر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلبیه برابر $0/0081 \pm 0/0012$ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

در مقاطع تهیه شده از قرنیه در دهه آخر ماه دوم، مشخص شد که بافت پوششی قرنیه از یک تا دو ردیف سلول‌های پوششی

به مقدار کم و با ضخامت کم در این ناحیه قابل تشخیص است. سلول‌های همبندی متعددی در ناحیه استروما دیده می‌شود که درصد بالایی از آنها را فیبروسیت‌ها با هسته‌های روشن و اوکروماتیک تشکیل می‌دهند. تعدادی سلول با هسته‌هایی گرد و تیره که به نظر می‌رسد لنفوسیت باشند در لابلا سلول‌های بافت همبندی قابل تشخیص می‌باشند. لایه اندوتلیال داخلی و غشای زیر آن در مقاطع مشاهده شده قابل شناسایی و تفکیک نمی‌باشند. در رنگ‌آمیزی ورهاف در ماه اول اثری از رشته‌های الاستیک در ماتریکس این مرحله مشاهده نگردید و رشته‌های ریزی که در ماتریکس دیده می‌شوند، کلاژن تشخیص داده شدند که به رنگ زرد طلائی بودند.

۲- نتایج جنین‌های ۴۰ روزه:

پلک‌ها به صورت بسته بوده و در اوایل ماه دوم کره چشم به صورت یکپارچه، کوچک و گرد قابل رویت می‌باشد. میانگین قطر طولی کره چشم برابر $0/0081 \pm 0/0025$ سانتی‌متر و میانگین قطر عرضی کره چشم برابر $0/0081 \pm 0/0015$ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

در اوایل ماه دوم بافت اپتلیوم جلویی به وضوح قابل تشخیص بوده و دومین ردیف سلول‌ها بر روی ردیف اول قابل شکل‌گیری است. تعدادی از این سلول‌ها مکعبی و تعداد کمی حالت کشیده دارند. در زیر بافت پوششی یک لایه باریک و پررنگ که معادل همان غشای پایه است، قابل رویت می‌باشد. تعداد و ضخامت رشته‌های کلاژن در مقایسه با ماه اول افزایش پیدا کرده ولی باز به عنوان دستجات ریز محسوب می‌شوند. سلول‌های همبندی در ماتریکس فراوان بوده، علاوه بر فیروبلات و لنفوسیت تعدادی فیبروسیت هم قابل تشخیص می‌باشد. غشای زیر اندوتلیوم یا همان پرده دسمیت (غشای محدود کننده خلفی) چندان واضح نیست و ردیف بافت پوششی اندوتلیوم به صورت سلول‌های مکعبی در حال ظهور و

میانگین قطر عرضی آن برابر $0/90 \pm 0/0081$ سانتی‌متر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلبیه برابر $0/20 \pm 0/0081$ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

در ماه سوم بافت پوششی در دو ردیف کامل تشکیل شده، به طوری که ردیف ابتدایی از هسته‌هایی گرد و نسبتاً تیره و ردیف دوم از سلول‌های سنگفرشی با هسته‌هایی کشیده تشکیل شده است. غشای پایه در این نمونه‌ها به وضوح قابل مشاهده می‌باشد. ماتریکس کاملاً ضخیم و از رشته‌های همبندی با ضخامت بالا تشکیل شده است و تراکم بالایی از این سلول‌ها دیده می‌شود. سلول‌های همبندی در مقایسه با ماه‌های قبلی تراکم کمتری دارند. این سلول‌ها عمدتاً فیبروبلاست بوده ولی لنفوسیت و فیبروسیت هم مشاهده می‌شود. عروق خونی در هیچ یک از مراحل در ماتریکس مشاهده نمی‌گردد. غشای دسمیت در این مرحله قابل تشخیص بوده که در رنگ آمیزی H&E به رنگ نارنجی تا صورتی با تراکم بالای رشته‌های همبندی مشاهده می‌شوند. اندوتلیوم از سلول‌های مکعبی و سنگفرشی تشکیل شده و به وضوح قابل تشخیص می‌باشند. در رنگ آمیزی ورفاف اکثر رشته‌ها در ناحیه ماتریکس از نوع کلاژنی بوده و رشته‌های الاستیک نیز در لابه‌لای این رشته‌ها قابل تشخیص است.

۶- نتایج در جنین‌های ۱۰۰، ۱۱۰ و ۱۲۰ روزه (ماه چهارم): در جنین‌های ۱۰۰ روزه پلک‌ها به حالت نیمه باز بوده و قرنیه به صورت بیضی شکل متمایل به حالت مثلثی می‌باشد. انحنا داخلی قرنیه نسبت به انحنا خارجی بزرگتر است. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $1/30 \pm 0/0081$ سانتی‌متر، میانگین قطر عرضی آن برابر $0/90 \pm 0/0081$ سانتی‌متر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلبیه برابر $0/20 \pm 0/0081$ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

در جنین‌های ۱۱۰ روزه پلک‌ها به حالت باز و قرنیه به همان صورت دیده می‌شود. پلک سوم در انحنا داخلی ظاهر می‌شود. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $1/40 \pm 0/0081$ سانتی‌متر، میانگین قطر عرضی آن برابر $0/92 \pm 0/0081$

که ردیف اول سلول‌هایی با هسته گرد و ردیف دوم با هسته‌هایی گرد تا کشیده تشکیل شده است. غشای نازکی که همان معادل غشای پایه است قابل رویت است. در ماتریکس تراکم سلول‌های بافت همبند به خصوص فیبروبلاست زیاد بوده و رشته‌های همبندی هم از لحاظ ضخامت و تراکم افزایش پیدا نموده است. ردیف اندوتلیوم یا همان لایه داخلی به وضوح قابل تشخیص بوده و از سلول‌های مکعبی تا سنگفرشی تشکیل شده است. مابین ماتریکس و سلول‌های آندوتلیال پرده محدود کننده خلفی یا پرده دسمیت چندان واضح نیست. در رنگ آمیزی ورفاف وجود تعدادی رشته سیاه رنگ الاستیک در ماتریکس تایید می‌شود که تعداد آنها در مقایسه با لام‌های قبلی افزایش یافته است.

۵- نتایج در جنین‌های ۷۰، ۸۰ و ۹۰ روزه (ماه سوم):

در جنین‌های ۷۰ روزه پلک‌ها همچنان بسته بوده و بعد از باز کردن آنها قرنیه بصورت بیضی متمایل به مثلثی دیده می‌شود. انحنا داخلی قرنیه نسبت به انحنا خارجی بزرگتر است. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $0/90 \pm 0/0081$ سانتی‌متر، میانگین قطر عرضی آن برابر $0/70 \pm 0/0081$ سانتی‌متر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلبیه برابر $0/20 \pm 0/0081$ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

در جنین‌های ۸۰ روزه پلک‌ها همچنان بسته بوده و بعد از باز کردن آنها قرنیه به صورت بیضی متمایل به مثلثی دیده می‌شود. انحنا داخلی قرنیه نسبت به انحنا خارجی بزرگتر است. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $1/10 \pm 0/0081$ سانتی‌متر، میانگین قطر عرضی آن برابر $0/80 \pm 0/0081$ سانتی‌متر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلبیه برابر $0/20 \pm 0/0081$ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

در جنین‌های ۹۰ روزه پلک‌ها شروع به باز شدن می‌کنند. قرنیه باز به صورت بیضی شکل متمایل به حالت مثلثی می‌باشد. انحنا داخلی قرنیه همچنان نسبت به انحنا خارجی بزرگتر است. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $1/23 \pm 0/0081$ سانتی‌متر،

پلک سوم در انحنای داخلی دیده می شود. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $0/0081 \pm 0/0081$ سانتیمتر، میانگین قطر عرضی آن برابر $0/0081 \pm 0/0081$ سانتیمتر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلیبه برابر $0/20 \pm 0/0081$ سانتیمتر اندازه گیری شد.

در جنین های ۱۵۰ روزه پلکها به حالت کاملاً باز و جدا از هم دیده می شوند. قرنیه به صورت بیضی شکل متمایل به حالت مثلی و نامتقارن مشاهده می شود. به طوری که در انحنای داخلی قاعده مثلث قرار می گیرد. انحنای داخلی قرنیه نسبت به انحنای خارجی بزرگتر است. پلک سوم کاملاً تشکیل شده و در انحنای داخلی دیده می شود. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $0/0081 \pm 0/0081$ سانتی متر، میانگین قطر عرضی آن برابر $0/0081 \pm 0/0081$ سانتی متر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلیبه برابر $0/20 \pm 0/0081$ سانتی متر اندازه گیری شد.

در ماه پنجم تعداد لایه های سلولی بافت پوششی افزایش یافته و حتی در برخی قسمت ها تا شش ردیف نیز می رسد. سلول های زیرین سلول های بازال بوده و هسته های روشن، گرد تا بیضی شکل دارند. سلول های ردیف دوم و سوم مکعبی و با هسته های گرد می باشند و سلول های ردیف فوقانی حالتی سنگفرشی به خود گرفته اند. غشای پایه در این لام بسیار مشخص و پررنگ می باشد که در مرز بین بافت پوششی و ماتریکس قرار دارد که در رنگ آمیزی تری کروم ماسون کاملاً مشخص می باشد. ماتریکس بسیار ضخیم بوده و از رشته های کلاژنی و الاستیکی تشکیل شده که ضخامت رشته های کلاژن زیادتر می باشد. تراکم سلول ها کمتر بوده و سلول های فیبروبلاست و فیبروسیت در ماتریکس مشاهده می گردند. پرده دسمیت کاملاً مشخص بوده و سلول های سنگفرشی (سلول های اندوتلیوم) بر روی این پرده قرار می گیرند. رنگ آمیزی ورهاف مؤید حضور تعدادی از رشته های الاستیک در ماتریکس قرنیه می باشد.

سانتی متر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلیبه برابر $0/20 \pm 0/0081$ سانتی متر اندازه گیری شد.

در جنین های ۱۲۰ روزه پلک ها باز و قرنیه باز به همان صورت قبلی دیده می شود. پلک سوم در انحنای داخلی دیده می شود. میانگین قطر طولی قرنیه برابر $0/0081 \pm 0/0081$ سانتی متر، میانگین قطر عرضی آن برابر $0/0081 \pm 0/0081$ سانتی متر و میانگین ارتفاع قرنیه از لبه صلیبه برابر $0/20 \pm 0/0081$ سانتی متر اندازه گیری شد.

از نظر بافت شناسی لایه اپتلیوم خارجی رشد خوبی کرده و دو تا سه ردیف از سلول های پوششی قابل تشخیص می باشند. سلول های ردیف اول سلول های بازال بوده که با هسته های گرد و روشن قابل تشخیص اند ولی سلول های ردیف های بعدی مکعبی تا سنگفرشی می باشند. بر روی بافت پوششی یک لایه نازک صورتی رنگ دیده می شود که به نظر می رسد غشای گلیکوپروتئینی روی سلول های بافت پوششی (سطح خارجی بافت پوششی) باشد. غشای پایه تا حدودی مشخص بوده، ماتریکس بسیار ضخیم و حاوی رشته های همبندی ضخیم با تراکم بالا می باشد. تعداد سلول های همبندی کمتر بوده و اکثراً از نوع فیبروبلاست می باشند. غشای دسمیت مشخص بوده و از تراکم بالایی از رشته های همبندی تشکیل شده است. در داخل این پرده تعداد کمی فیبروسیت قابل مشاهده می باشد. رنگ آمیزی ورهاف نشان می دهد که اکثر رشته های همبندی در ماتریکس از نوع کلاژنی است و تعداد کمی به صورت الاستیکی می باشد. به نظر می رسد که غشای دسمیت از رشته های کلاژنی تشکیل شده باشد، چون اثری از رشته های الاستیک در آن دیده نشد.

۷- نتایج در جنین های ۱۳۵ و ۱۵۰ روزه (ماه پنجم):

در جنین های ۱۳۵ روزه پلک ها به حالت باز و قرنیه به صورت بیضی شکل متمایل به حالت مثلی دیده می شود. مثلث طوری است که در انحنای داخلی قاعده مثلث قرار می گیرد. به عبارت دیگر انحنای داخلی قرنیه نسبت به انحنای خارجی بزرگتر و

بحث و نتیجه گیری

همان طور که در بخش نتایج مطرح شد در نمونه‌های یک ماهه به علت کوچک بودن نمونه و عدم امکان بررسی آناتومیکی دقیق فقط بررسی‌های بافت شناسی صورت گرفته است. در اواخر این زمان جام‌های بینایی تشکیل و به صورت دو برجستگی مشخص در زیر میکروسکوپ دیده می‌شود. این جام‌های بینایی از طرفین ناحیه سری رویان به سمت جوانب بیرون زده است. اما در این زمان در جنین گوسفند آثاری از تمایز جام بینایی و بافت مزانشیم اطراف آن به لایه‌های مشیمیه و صلبیه دیده نشد، اما ادامه بافت مزانشیم اطراف جام بینایی به سمت جلوی عدسی آثار اولیه‌ای از قرنیه را ظاهر کرد. در انسان اولین آثار تشکیل چشم به شکل یک چفت شیار کم عمق در دو طرف مغز پیشین رویان ۲۲ روزه ظاهر می‌شود (۳۸ و ۳۹). همچنین در انسان گزارش شده است که با بسته شدن لوله عصبی این شیار به شکل بیرون زدگی‌هایی از مغز پیشین در می‌آیند که به نام وزیکول بینایی نامیده می‌شوند (۳۸ و ۴۰). همچنین در انسان در اواخر ماه اول وزیکول بینایی به طرف کناره‌ها حرکت می‌کند و جام بینایی کامل تشکیل می‌شود (۳۴ و ۳۸). در سگ حباب بینایی در ۱۷ روزگی تشکیل می‌شود در حالی که زمان تشکیل حباب بینایی در گاو ۲۵ تا ۳۰ روزگی است (۵). طبق همین گزارش زمان تشکیل جام بینایی در سگ ۱۹ روزگی و در گاو ۳۰ روزگی می‌باشد (۵). مجموع گزارشات فوق نشان می‌دهد که در اکثر حیوانات زمان تشکیل جام بینایی تقریباً ماه اول آبستنی یا همان جنین یک ماهه می‌باشد. همچنین در ماه اول حرکت لایه اکتودرمی به صورت چین خوردگی در جلوی قرنیه شروع به برجسته شدن می‌کند ولی هنوز به هم نرسیده و پلک‌ها کامل نشده‌اند. ادامه چین اکتودرمی در روی تراکم مزانشیمی جلوی عدسی نهایتاً بافت پوششی خارجی یا جلوی قرنیه را خواهد ساخت. پس در اواخر ماه اول، چین خوردگی پلک‌ها آغاز ولی به هم نرسیده‌اند. چسبیدن و رسیدن پلک‌ها به هم در سگ در ۳۳

روزگی و در گاو در ۵۰ روزگی اتفاق می‌افتد (۵). در این موضوع هم نتیجه‌گیری می‌شود که در اکثر حیوانات رسیدن و چسبیدن پلک‌ها که حاصل حرکت لایه اکتودرمی در جلوی قرنیه می‌باشد بعد از ماه اول صورت می‌گیرد.

در نمونه‌های ابتدای ماه دوم یا همان ۴۰ روزگی در جنین گوسفند مشخص گردید که کم کم جام بینایی به سمت داخل فرو رفته و جام بینایی کاملاً گود و گرد می‌شود. در نتیجه این حرکت جام بینایی کاملاً دو لایه شده و لایه داخلی آن بخش عصبی شبکه را تشکیل می‌دهد. همچنین در این روزها چین‌های اکتودرمی در جلوی قرنیه کم کم به هم رسیده و پلک‌ها به هم می‌چسبند. در ضمن این حرکت امتداد لایه اکتودرمی در جلوی قرنیه کمی ضخیم شده و بافت پوششی جلوی آن تقویت می‌شود. همان طوری که قبلاً ذکر گردید چسبیدن پلک‌ها به هم در نشخوار کنندگان بزرگ در اواسط ماه دوم اتفاق می‌افتد (۵). در چنین زمانی در جنین گوسفند از بین لایه‌های چشمی، شبکه رشد زیادی کرده و لایه ضخیمی را در زیر میکروسکوپ نشان می‌دهد.

در اکثر حیوانات مشخص‌ترین و ضخیم‌ترین لایه چشم را شبکه شامل می‌شود. این امر نشان می‌دهد چون بخش‌های عصبی بدن زودتر از سایر قسمت‌ها متمایز می‌شوند، این لایه از چشم نیز به طبع این قانون به صورت زود هنگام تشکیل می‌گردد ولی بقیه لایه‌ها هنوز ضعیف هستند. همچنین لایه خارجی جام بینایی که لایه خارجی شبکه را تشکیل می‌دهد دارای گرانول‌های کوچک رنگدانه‌ای بوده و به صورت یک لایه پیگمانته تیره دیده می‌شود. در انسان در ۴۲ روزگی وزیکول بینایی به طرف داخل حرکت کرده و جام بینایی دو جداره را تشکیل می‌دهد (۱۲ و ۳۸). در ابتدا فضایی بین این دو لایه وجود دارد ولی پس از مدت کوتاهی این فضا محو شده و دو لایه جام روی هم قرار می‌گیرند (۲۴ و ۳۸). در انسان در همین زمان لایه خارجی جام بینایی با داشتن

متاسفانه در مورد زمان ظهور پرده دسمیت در سایر حیوانات گزارشی وجود ندارد.

در پایان ماه دوم یا همان روز ۶۰ به علت اینکه قطر طولی قرنیه به ۰/۵ سانتی‌متر می‌رسد کم کم بررسی‌های آناتومیکی شروع می‌شود. از همان ابتدا قرنیه بیضی شکل بوده و دارای تحدب بیرونی می‌باشد. طرز قرارگیری بیضی بصورت بیضی افقی خواهد بود. در این زمان بافت پوششی جلویی و خلفی کامل شده و غشاء دسمیت نیز ظاهر شده است. رشته‌های همبندی از جمله رشته‌های الاستیک نیز افزایش قابل توجهی پیدا کرده‌اند.

لازم به ذکر است که در پایان دوره اندام زایی یا ارگانوژنز که در گوسفند نیز تقریباً ماه دوم می‌باشد تمامی بخش‌های قرنیه کامل شده و در ادامه به نظر می‌رسد که فقط رشد آن کامل خواهد شد. این روند تکاملی با گزارشات انسانی و حیوانی موجود در سایر منابع نیز مطابقت دارد (۵ و ۳۸).

در ماه سوم روند تکاملی، قرنیه به شکل همان بیضی افقی بوده به طوری که انحنای قوس داخلی آن از انحنای قوس خارجی آن بزرگتر می‌باشد. همچنین روند بزرگ شدن تدریجی آن هم از نظر قطر بزرگ، هم از نظر قطر کوچک و هم از نظر ارتفاع قرنیه از لبه صلیبیه دارای رشد صعودی است. از نظر بافت شناسی تغییر چندانی در این ماه اتفاق نمی‌افتد و فقط رشته‌های سلول‌های همبندی تقویت می‌شود.

در شروع ماه چهارم پلک‌ها شروع به باز شدن می‌کنند یعنی لبه پلک‌ها از هم جدا می‌شود ولی در کنار هم قرار دارند. در سگ باز شدن پلک‌ها ۱۴ روز یعنی دو هفته بعد از تولد صورت می‌گیرد (۵). این عمل در گاو در هنگام تولد صورت می‌گیرد و در زایمان زایمان پلک‌ها از هم جدا می‌باشد.

روند بزرگ شدن چشم در ماه چهارم نیز صورت گرفته و حالت بیضی شکل افقی با بزرگ بودن قوس داخلی ادامه پیدا می‌کند. همچنین در انتهای این ماه پلک سوم نیز ظاهر می‌شود. در مورد ظهور پلک سوم در سایر حیوانات گزارشی مشاهده

گرانول‌های کوچک رنگدانه‌ای مشخص می‌شود و لایه رنگدانه‌ای شبکیه نامیده می‌شود (۳۱ و ۳۸).

از نظر بافت شناسی در ماه اول جنینی ساختار بافتی قرنیه در حال شکل‌گیری است و بافت پوششی جلویی به صورت ضعیف قابل مشاهده می‌باشد. غشاء پایه چندان واضح نبوده و رشته‌های کلاژن به صورت ابتدایی قابل تشخیص است. سلول‌های همبندی متعدد در استروما دیده می‌شود که درصد بالای آن را فیبروبلاست‌ها تشکیل می‌دهد. در این ماه آثاری از رشته‌های الاستیک دیده نشد. روند مذکور شکل‌گیری قرنیه را در ماه اول نشان می‌دهد ولی این روند جهت کامل شدن، نیاز به زمان دارد. در انسان در روز ۳۵ لایه مزانشیمی بخش قدامی چشم متمایز شده و از حفره‌دار شدن این بافت فضایی به نام اتاق قدامی چشم ایجاد می‌شود که مزانشیم را به دو لایه تقسیم می‌کند. لایه داخلی در مقابل عدسی و عنبیه قرار داشته و غشاء عنبیه‌ای - مردمکی نامیده می‌شود و لایه خارجی با صلیبیه در یک امتداد بوده و ماده اصلی قرنیه نامیده می‌شود (۳۸).

تغییری که در اوایل ماه دوم دیده می‌شود یکی ایجاد ردیف دوم در بافت پوششی جلویی قرنیه و نیز ظاهر شدن جزئی غشاء پایه است. رشته‌های کلاژن تقویت شده ولی باز ضعیف هستند. فعلاً تا این زمان آثاری از پرده دسمیت دیده نمی‌شود. اولین آثار جزئی رشته‌های الاستیک کم‌کم ظاهر می‌شود. روند مذکور با گزارشات در مورد گاو صدق می‌کند (۵).

همچنین بررسی ابعاد کره چشم در این زمان‌ها روند بزرگ‌شدگی کره چشم را به صورت صعودی نشان می‌دهد که این هم دلیل بر تمایز و رشد در این مرحله است. بررسی‌های روز ۵۰ نشان می‌دهد که ابعاد کره چشم سیر صعودی خود را حفظ کرده و بزرگتر شده است. همچنین بررسی‌های بافت شناسی در این زمان دولایه شدن سلول‌های پوششی جلویی، وضوح کامل غشاء پایه و تراکم سلول‌های فیبروبلاستی و رشته‌های همبندی و تقویت آندوتلیوم یا بافت پوششی داخلی را نشان می‌دهد. هنوز در این زمان پرده دسمیت ظاهر نشده است.

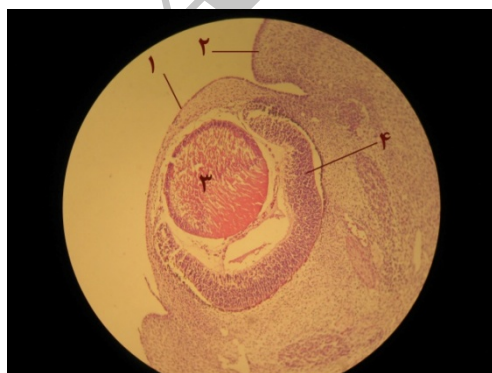
بافت‌های پوششی و هم از نظر سلول‌ها و رشته‌های ماتریکس و هم از نظر رشد غشای دسمیت، رشد صورت می‌گیرد. لازم به ذکر است که در جنین گوسفند، لایه بومن گزارش شده در انسان وجود ندارد (۱).



نگاره ۱- کره چشم جنین گوسفند ۴ ماهه



نگاره ۲- قرنیه جدا شده جنین گوسفند ۳ ماهه



نگاره ۳- مقطع چشم جنین یک ماهه، H&E، ۴۰

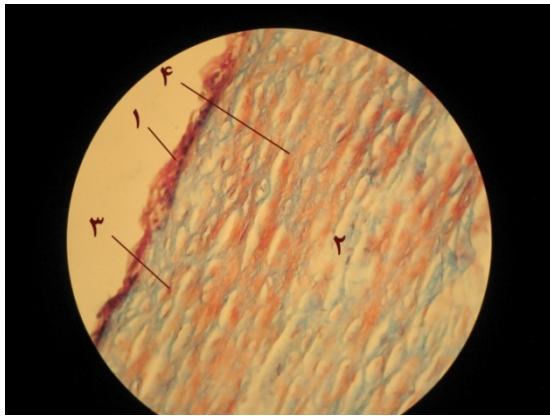
۱- قرنیه ۲- چین پلکی ۳- عدسی ۴- شبکیه

نشده است.

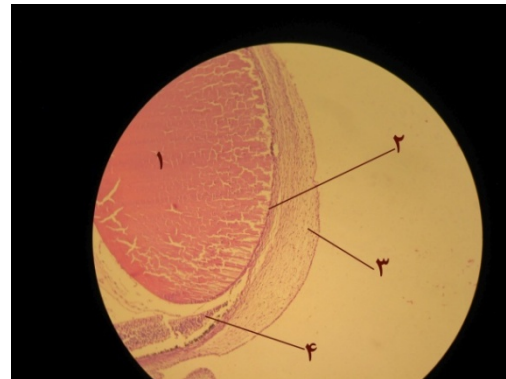
از نظر بافت شناسی نیز روند رشد ادامه پیدا می‌کند به طوری که سلول‌های پوششی خارجی بیش از دو ردیف قرار گرفته و غشاء پایه کاملاً مشخص می‌گردد. همچنین بر روی این بافت پوششی غشاء گلیکوپروتئینی نیز ظاهر می‌شود. رشته‌ها و سلول‌های همبندی در ماتریکس قرنیه تقویت شده و غشاء دسمیت هم به وضوح و بدون رشته‌های الاستیک دیده می‌شود. در ماه پنجم روند رشد آناتومیکی کامل شده و قرنیه بیضی شکل هم از نظر قطر طولی، هم از نظر قطر عرضی و هم از نظر ارتفاع قرنیه از لبه صلیبه دارای رشد صعودی و تدریجی می‌باشد. تقریباً در زمان تولد قطر طولی قرنیه برابر $1/6$ سانتی‌متر و قطر عرضی آن برابر $1/1$ سانتی‌متر خواهد شد. همچنین در این زمان ارتفاع قرنیه از لبه صلیبه به $0/2$ سانتی‌متر می‌رسد.

از نظر بافت‌شناسی تعداد لایه‌های بافت پوششی خارجی فوق العاده زیاد و حتی به ۶ لایه نیز می‌رسد. غشاء پایه کاملاً مشخص است. در ماتریکس تعداد رشته‌های کلاژن زیاد ولی ندرتاً رشته‌های الاستیک نیز دیده می‌شود. در کل تعداد رشته‌ها از تعداد سلول‌ها بیشتر می‌باشد. غشاء دسمیت کاملاً واضح و سلول‌های سنگفرشی به صورت بافت پوششی خلفی در آن دیده می‌شود. از مجموع مطالعات آناتومیکی این نتیجه‌گیری حاصل می‌شود که تمایز اصلی قرنیه در ماه دوم صورت می‌گیرد و در ماه‌های بعدی رشد آن اتفاق می‌افتد. شکل کلی قرنیه بیضی بوده که به صورت افقی قرار می‌گیرد به طوری که زاویه داخلی آن بزرگ تر از زاویه خارجی است. این روند تا زمان تولد ادامه پیدا کرده و رشد تدریجی آن هم از نظر قطر طولی و عرضی و ارتفاع صورت می‌گیرد.

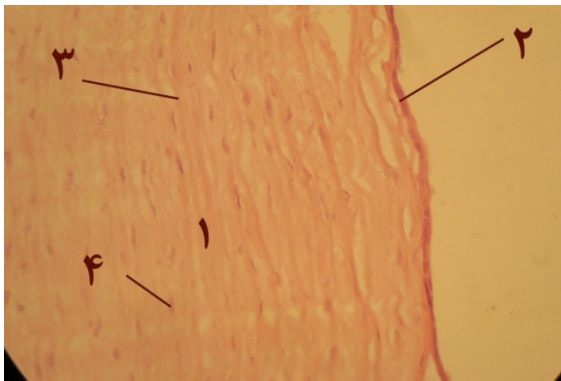
چسبیدن پلک‌ها در اوایل ماه دوم و جدا شدن آنها در انتهای ماه سوم صورت می‌گیرد. همچنین بررسی‌های بافت شناسی مشخص کرد که تمایز اصلی رشته‌ای و سلولی باز در ماه دوم صورت گرفته و هرچه به انتهای زمان جنینی برسیم هم از نظر



نگاره ۷- مقطع قرنیه در جنین ۳ ماهه، تری کروم ماسون، ۱۰۰۰
۱- اپیتلیوم ۲- استروما ۳- رشته‌های کلاژن ۴- فیبروسیت



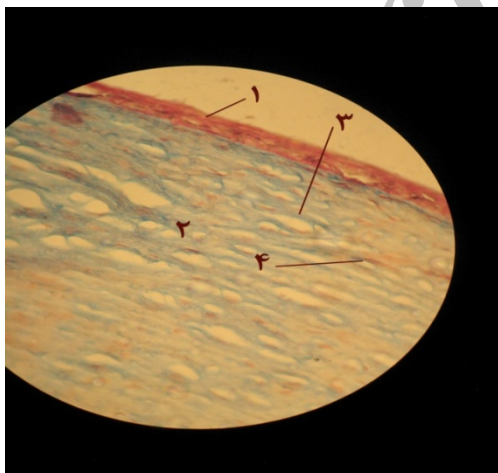
نگاره ۴- مقطع چشم جنین دو ماهه، H&E، ۱۰۰
۱- عدسی ۲- آندوتلیوم ۳- قرنیه ۴- شبکیه



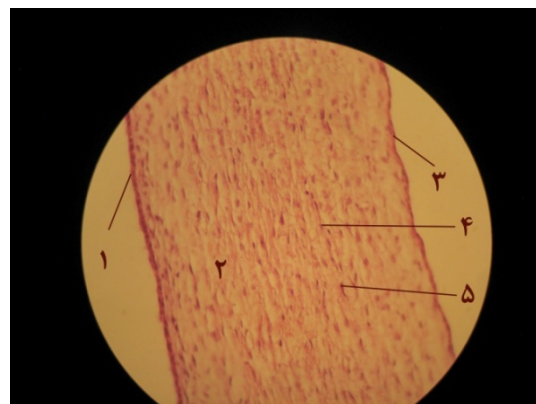
نگاره ۸- مقطع قرنیه در جنین ۴ ماهه، H&E، ۱۰۰۰
۱- استروما ۲- دسمیت ۳- رشته‌های کلاژن ۴- فیبروسیت



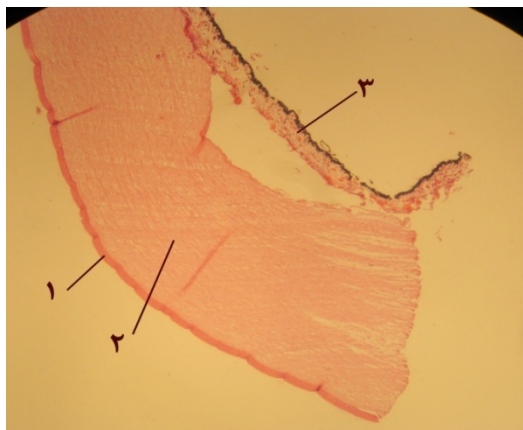
نگاره ۵- مقطع چشم جنین دو ماهه، H&E، ۴۰
۱- قرنیه ۲- عنیب ۳- چین پلکی



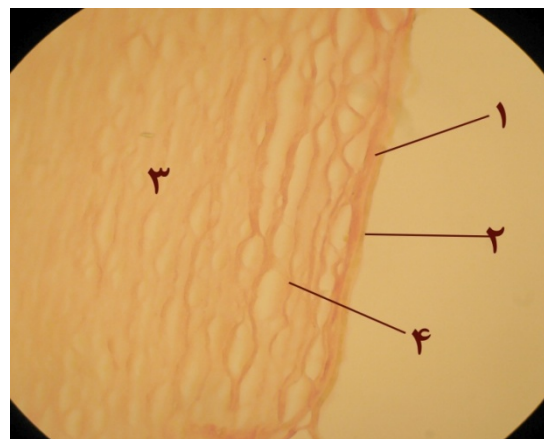
نگاره ۹- مقطع قرنیه در جنین ۴ ماهه، تری کروم ماسون، ۱۰۰۰
۱- اپیتلیوم ۲- استروما ۳- رشته‌های کلاژن ۴- فیبروسیت



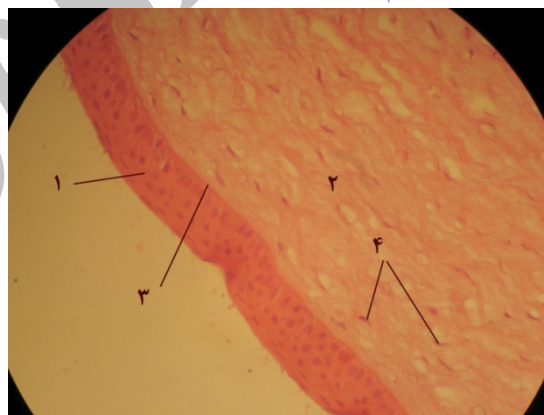
نگاره ۶- مقطع قرنیه در جنین دو ماهه، H&E، ۴۰۰
۱- اپیتلیوم ۲- استروما ۳- آندوتلیوم ۴- فیبروبلاست ۵- کلاژن



نگاره ۱۲- مقطع چشم جنین ۵ ماهه، H&E، ۱۰۰۰
۱- اپیتلیوم ۲- استروما ۳- غنیه



نگاره ۱۰- مقطع قرنیه در جنین ۵ ماهه، ورهاف، ۱۰۰۰
۱- دسمیت ۲- آندوتلیوم ۳- استروما ۴- رشته‌های الاستیک



نگاره ۱۱- مقطع قرنیه در جنین ۵ ماهه، H&E، ۱۰۰۰
۱- اپیتلیوم ۲- استروما ۳- غشاء پایه ۴- فیبروسیت

منابع

۱. پوستی، ا. ۱۳۸۵. بافت شناسی مقایسه‌ای، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم، ص: ۴۰۴ - ۴۱۵.
۲. دزفولیان، ع.، شریعت زاده، س.، م.، ع.، ۱۳۸۶. بافت شناسی، انتشارات آبیژ، صفحات: ۷۹۱-۸۴۹.
۳. سعادت نوری، م. و سیاه منصور، ح.، ۱۳۸۲. اصول نگهداری و پرورش گوسفند، انتشارات اشرفی.
۴. سلیمانی راد، ج. ۱۳۷۶. بافت شناسی، انتشارات سالار، صفحات: ۳۸۵-۳۹۵.
۵. قاضی، س.، ر.، رادمهر، ب.، رشیدی، ه.، ۱۳۷۲، جنین‌شناسی حیوانات اهلی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۸۸-۱۸۴.
۶. محسنی، ه.، پریور، ک. ۱۳۷۸، روش‌های فنی بافت شناسی، جنین‌شناسی و جانور شناسی، صفحات: ۶۳-۶۴.
7. Azuma, M., Shearer, TR. 1992. Induction of elongation in cultured rat lens epithelial cells by FGF and inhibition by selenite, *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 36:317-326.
8. Banks, W. 1993. Applied veterinary histology, Third edition, Mosby year book, P: 371-389.
9. Bergmanson, J.P., Townsend, W.D. 1980. The morphology of the cat tapetum lucidum, *Am., J., Optom., Physiol., Opt.*, 57 (3):138-44.

10. Braekevelt C.R., McIntyre, D. B. and Ward, F.J. 1989. Development of the retinal tapetum lucidum of the walleye, *Histol. Histopa thol.*, 4(1):63-70.
11. Churchill, A.J. and Booth, A. 1996. Growth and differentiation sheep lens epithelial cells in vitro on matrix, *Br. J. Ophthalmol*, 80: 669-673.
12. Collinson, J. M., Hill, R. E. and West, J.D. 2000. *Development (Cambridge,U.K.)* 127, 945-956.
13. Dellmann, H.D. and Carithers, J.R. 1996. Cytology and microscopic anatomy, Williams and wilkins, P: 349-358.
14. Dellmann, H.D. and Eurell, J. 2006. Textbook of veterinary histology, six edition, Lea and Febiger, p: 350- 363.
15. Dieterich, C.E. and Dieterich, H.J. 1978. Electron microscopy of retinal tapetum, *Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmo* 1,208 (1-3):159-68.
16. Dyce, K.M., Sae, W.O. and Wensing, C.Y.G. 1995. Text Book of Veterinary Anatomy, Saunders Company,P:323-336.
17. Eleanor, A., Blakely, M., Kathleen, A., Bjornstad, P., Chang, I. and Morgan, P. 2001. Growth and Differentiation of Human Lens Epithelial Cells In Vitro on Matrix, *embryology jurnal*, p, Volume 193 Issue 6., P:85.
18. Eurell, J.A. and Frappier, B.L. 2006. Dellmann's textbook of veterinary histology, six edition, Blackwell publishing, p: 350-363.
19. Franco, A.J., Masot, A.J., Aguado, M.C., Gomez, L., and Redondo, E. 2004. Morphometric and immunohistochemical study of the eye development, *Journal of Anatomy*, Volume 204 Issue 6, P: 501.
20. Getty, R. 1975. Sissen and Grossman's Anatomy of the Domestic Animals, Vol.1 and 2, 5th ed, P: 224-244, 703-716, 1180-1204, 1741-1768.
21. Hamburg, A. 1967. The role of platelet growth factor in sheep lens cells differentiation, *Am. J. Ophthalmol.* 64: 729-733.
22. Hanson, I., Fletcher, J., Jordan, T., Brown, A., Taylor, D., Adams, R., Punnett, H. and Heyningen, V. 1994. Effect of growth factor on eye lens development, *Genet*, 6: 168-173.
23. Hitchcock, P.F., Macdonald, R.E., van de Ryt, J.T. and Wilson, S.W. 1996. Growth and Differentiation of goat lens cells in vitro, *Neurobiol.* 29, 399-413.
24. Hagoz, K., and Whalter, H. 1998. Early organogenesis of the eye, *Nippon Juigalku Zasshi*, 65(2).
25. Junqueira, L.C., Carneiro, J. and Kelly, R. 1998. Basic histology, ninth edition, PP:448-464.
26. Kassa, A., Aogama, M. and Sugita, S. 2001. The morphology of the iridocorneal angle of buffaloes (*bos bubalis*), A light and scanning electron microscopic study, *Okajimas folia. Anat. Jpn.*, 78(4): 145-52.
27. Kassa, A. and Sugita, S. 2001. Study of the distribution of retinal blood vessels in buffaloes (*bos bubalis*), *J. Vet. Med. Sci.*, 63(8):917-20.
28. Kohler, T. 1981. Histochemical and cytochemical demonstration of zinc cysteinate in the tapetum lucidum of the cat, *Histochemistry*, 70:173-8.
29. Lesiuk, T.P. and Braekevelt, C.R. 1983. Fine structure of the canine tapetum lucidum, *J. anat.*, 136:157-64.
30. McAvoy, J.W., Chamberlain, C.G., delongh, R.U., Richardson, N.A. and Lovicu, F.J. 1991. The role of fibroblast growth factor in eye lens development, *Ann NY Acad Sci.*, 638:256-274.
31. McGeady, T.A., Quinn, P.J., FitzPatrick, E.S. and Ryan, M.T. 2006. Veterinary Embryology, Blackwell Publishing, P: 295-305.
32. Mirzayans, F., Pearce, W. G., MacDonald, I. M. and Walter, M.A. 1995. Mutation in the RIEGI gene in patients with iridogon syndrome, *Am. J.Hum. Genet.* 57: 539-548.
33. Oliver,F.J., Samuelson, D.E., Brooks, P.A., Lewis, M.E. and Kallberg, A.M. 2004. Comparative morphology of the tapetum lucidum (among selected species), *Veterinary ophthalmology*, Vol 7, p: 11.
34. O'Rahilly, R. 1983. The timing and sequence of events in the development of the human eye and ear during the embryonic period proper, *Anat Embryol*,168:87.
35. Piatigorsky, J. 1973. Insulin initiation of lens fiber differentiation in culture elongation of embryonic lens epithelial cells, *Dev Biol.*,30:214-216.
36. Quinn, J. C., West, J. D. and Hill, R. E. 1996. Multiple functions for pax 6 mouth, eye and nasal development, *Genes Dev*, 10: 435-446.
37. Richard A. Lang. 1996. Apoptosis in mammalian eye development: lens morphogenesis, vascular regression and immune privilege, *Cell Death and Differentiation jurnal*, Volume 301, Issue 6, P:121.
38. Sadler, T.W. 2008. Langmans` s medical Embryology, 9th ed, P:394-404.
39. Samuelson, D., A. 2007. Textbook of veterinary histology, Sunders Elsevier,P: 487-512.
40. Walther, C.&Gruss, P. 1991. *Development (Cambridge, U.K.)* 113, 1435-1449.
41. Weng,Y., Sturman, J., A., Shek, J., W. 1985. A comparative study of the tapetum, retina and skull of the ferret, dog

-
- and cat, *Lab. Anima. Sci.*, 35(3):200-10.
42. Wheater, P.R. and Burkitt, H.G. 1989. *Functional Histology*, Churchill livingstone, 2th, p:318-330.
43. Wormstone, I.M., Liu, C.S.C. and Rakic, J.M. 1992. Human lens epithelial cell proliferation in a protein-free mediu, *Invest Ophthalmol, Vis Sci.* 35:214-226.

Archive of SID