

مطالعه آناتومیکی و بافت شناسی حباب صماخی در گاو میش رودخانه‌ای بالغ

سید رشید هاشمی* ۱، فرهاد سلطانهلی نژاد ۲، غلامرضا نجفی ۳، رسول شهروز ۴، حجت عنبر ۵

چکیده

گاو میش در اقتصاد بیش از ۴۰ کشور جهان از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و تعداد و پراکندگی جغرافیایی آن همه ساله در حال افزایش است. حباب صماخی محتوی گوش میانی می‌باشد. در رابطه با آناتومی و بافت شناسی این عضو در گاو میش تاکنون مطالعه‌ای انجام نشده بود. بدین منظور ۱۶ سر گاو میش نر و ماده بالغ از کشتارگاه تهیه و حباب صماخی آن مورد مطالعه مقایسه‌ای آناتومی و بافت شناسی قرار گرفت. سپس نمونه بافتی اخذ گردید. نمونه‌ها به روش هماتوکسیلین-اوتوزین رنگ‌آمیزی شدند. نتایج آناتومیکی نشان داد حباب صماخی در دو جنس گاو میش مشابه یکدیگر و بزرگ، توسعه یافته و بیضی تا مثلثی شکل می‌باشد. دیواره استخوانی نازک و شکننده بود. زائده عضلانی در حباب صماخی تک قسمتی و غیر نوک تیز مشاهده شد. استخوانچه‌ها و پرده صماخ در عمق حباب صماخی مشاهده گردید. نتایج بافت شناسی نیز در دو جنس مشابه بوده و استخوانهای تشکیل دهنده حباب صماخی از نوع متراکم می‌باشد. اپیتلیوم پوششی سطح داخلی حباب صماخی در اکثر نقاط از نوع اپیتلیوم سنگفرشی ساده دیده شد. در قسمت انتهایی حباب صماخی نیز در محل نزدیک گوش میانی اپیتلیوم از نوع استوانه‌ای شبه مطبق مژدار مشاهده گردید. نتایج میانگین اندازه‌ها نشان داد اندازه حباب صماخی در جنس ماده از جنس نر بزرگتر بوده و سمت راست نیز اندازه بزرگتری از سمت چپ داشت. آنالیز آماری Tukey در سطح $p \leq 0.05$ نشان داد این نتایج به صورت معنی دار نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بافت شناسی، آناتومی، حباب صماخی، گاو میش.

-
- ۱- عضو گروه پژوهشی سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی، جهاد دانشگاهی، خراسان رضوی، مشهد، ایران.
 - ۲- دانشیار آناتومی و جنین شناسی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه.
 - ۳- دانشیار آناتومی و جنین شناسی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه.
 - ۴- استاد بافت شناسی و جنین شناسی، گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه.
 - ۵- دانشجوی دکتری تخصصی بافت شناسی مقایسه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.

سمی نیز همانند نشخوارکنندگان زائده عضلانی مشخص می‌باشد (Dyce et al. ۲۰۱۰, Getty ۲۰۰۴, Mohammadpour ۱۹۷۵). در مطالعه بافتی پوشش داخلی حباب صماخی و گوش میانی گوسفند نشان داده شده است که اپیتلیوم این ناحیه از بافت پوششی سنگفرشی ساده و یا مکعبی ساده همراه با سلول‌های ترشخی تشکیل شده است. بافت همبند زیر این اپیتلیوم بزرگ و قابل ملاحظه می‌باشد (Soarez and Lavinsky ۲۰۱۱). در سگ نیز پوشش اپیتلیوم داخل حباب صماخی از نوع سنگفرشی ساده و یا مکعبی ساده بوده و در کف حفره صماخی نیز تعداد کمی از سلول‌ها مژه‌دار می‌باشند. این اپیتلیوم روی بافت همبند نازکی قرار گرفته است (Cole ۲۰۰۹). با مطالعه تحقیقات بافت شناسی و آناتومیکی انجام شده روی حباب صماخی و مشاهده تفاوت‌ها و مشابهت‌های آن در حیوانات، حباب صماخی گاومیش را که تاکنون مورد مطالعه بافت شناسی و آناتومیکی قرار نگرفته بود انتخاب گردید و در دو جنس نر و ماده مورد مطالعه قرار گرفت.

گاومیش بعنوان یک حیوان اقتصادی در مناطق دامخیز مطرح است که به علت مصرف فراوان شیر و گوشت، دارا بودن قدرت سازگاری با محیط سردسیری و گرمسیری، کار در مزرعه، مقاومت بیشتر نسبت به گاو در برابر بعضی بیماری‌ها بوده و به همین علت پرورش آن افزایش یافته است (Amin and Tucker ۲۰۰۶). گاومیش از نظر محیط زیست به دو نوع باتلاقی و رودخانه‌ای طبقه‌بندی می‌شوند. گاومیش آذربایجانی متعلق به گونه رودخانه‌ای می‌باشد (Hasanzadeh and Monazzah ۲۰۱۱). (Najafi et al. ۲۰۰۶). محفظه صماخی^۱ در داخل قسمت خارهای استخوان گیجگاهی قرار گرفته است. محفظه صماخی شامل بخش بالایی، بخش میانی و بخش پایینی می‌باشد. بخش پایینی یا حباب صماخی دربرگیرنده گوش میانی است. ارتعاشات هوا که از گوش خارجی به گوش میانی آمده به پرده صماخ^۲ رسیده سپس توسط استخوانچه‌های گوش میانی^۳ از طریق پنجره دهلیزی^۴ به گوش داخلی منتقل می‌گردد. مطالعات آناتومیکی حباب صماخی نشان می‌دهد در پستانداران دیواره استخوانی حباب صماخی نازک است. حباب صماخی در نشخوارکنندگان توسعه یافته و دیواره استخوانی نازکی دارد. در گاو نسبت به گوسفند و بز رشد حباب صماخی بیشتر می‌باشد. سگ نیز دارای حباب صماخی رشد یافته است و دیواره استخوانی نازکی دارد. در اسب حباب صماخی رشد کمتری نسبت به نشخوارکننده و سگ دارد. در نشخوارکنندگان زائده عضلانی بزرگ و مشخص می‌باشد در حالی که در سگ زائده عضلانی حباب صماخی ناواضح است. در تک

^۱ Tympanic cavity

^۲ Tympanic membrane

^۳ Middle ear ossicles

^۴ Vestibular Window

مواد و روش‌ها

جمع آوری نمونه

برای انجام مطالعه حاضر تعداد ۱۶ عدد سر گاومیش رودخانه‌ای بالغ نر و ماده (به تعداد یکسان) از کشتارگاه شهرستان ارومیه تهیه شده و به سالن تشریح دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه انتقال داده شد.

مطالعه آناتومیکی

برای مطالعه آناتومیکی حباب صماخی ابتدا پوست ناحیه سر و صورت برداشته شد. سپس مطالعه شکل ظاهری حباب صماخی انجام پذیرفت. در مرحله بعد دو سوراخ کوچک در دو قسمت حباب صماخی هر دو سمت چپ و راست ایجاد شده و محلول آپوکسی رزین با کمک سرنگ به داخل سوراخ حباب صماخی تا زمان خروج از سوراخ بعدی تزریق گردید. برای مطالعه آناتومیکی ابتدا بررسی ظاهری انجام پذیرفت. حباب صماخی ابتدا پوست ناحیه سر و صورت برداشته شد. با استفاده از اهر برقی برش‌های کوچکی به صورت مورب و عرضی اطراف حباب صماخی زده شد و بعد از کندکاری حباب صماخی به شکل کامل خارج گردید.

مطالعه مورفومتری

بعد از مطالعه شکل ظاهری برای اندازه‌گیری ابعاد حباب صماخی دو سوراخ کوچک در دو قسمت حباب صماخی ایجاد شده و محلول آپوکسی رزین با کمک سرنگ به داخل سوراخ حباب صماخی تا زمان خروج از سوراخ بعدی تزریق گردید. سپس سر گاومیش به مدت ۲۴ ساعت در محیط آزمایشگاه قرار داده شد. در مرحله بعد حباب صماخی بداخل محفظه حاوی اسید کلریدریک ۳۳٪ انتقال داده شد. بعد از سپری شدن ۷۲ ساعت مایع و استخوان‌های حباب صماخی تخلیه شد و جسم جامد محتوی حجم حباب داخلی صماخی خارج و طول، عرض، ضخامت و حجم حباب صماخی در تمامی نمونه‌ها با کمک کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد. سپس جسم مذکور به داخل بشر مدرج با حجم آب ۵۰۰ سی سی منتقل گردید و حجم حباب صماخی در هر نمونه از جنس نر و ماده و سمت چپ و راست اندازه‌گیری و یادداشت گردید.

مطالعه آماری

در انتها نتایج حاصل از اندازه‌گیری نمونه‌ها (۸ تکرار از هر قسمت شامل حباب صماخی سمت راست جنس ماده، سمت چپ جنس ماده، سمت راست جنس نر و سمت چپ جنس نر) توسط نرم افزار SPSS با آزمون Tukey مورد مقایسه قرار گرفتند و سطح $p \leq 0/05$ برای معنی‌دار بودن اختلاف بین داده‌ها در نظر گرفته شد.

مطالعه بافت شناسی

۵۰ سی سی فرمالین استفاده شد. ارزیابی روزانه پیشرفت کلسیم‌گیری انجام شد. پس از سپری شدن ۱۱ روز استخوان‌ها به راحتی توسط اسکالپل برش داده شد که نشان‌دهنده کامل شدن مرحله کلسیم‌گیری بوده، در این زمان نمونه‌ها از محلول اسید فرمیک خارج گردید. سپس مراحل پاساژ بافتی انجام و برش‌هایی به ضخامت ۵ میکرون از آنها تهیه گردید. در انتها تمامی نمونه‌ها توسط رنگ‌آمیزی معمولی بافتی هماتوکسیلین- ائوزین رنگ شد و مورد مطالعه بافت شناسی قرار گرفتند.

برای مطالعه بافت شناسی استخوان، پریوست و بافت همبند حباب صماخی از هر دو جنس نر و ماده بو سمت چپ و راست (در مجموع ۶ عدد) انتخاب گردید و از قسمت‌های فوقانی، میانی و تحتانی هر حباب صماخی نمونه با اندازه ۲ سانتی‌متر اخذ گردید. نمونه‌ها به منظور فیکس شدن به مدت سه روز به داخل فرمالین ۱۵٪ انتقال داده شد. پس از گذشت ۷۲ ساعت نمونه‌ها خارج و به محلول کلسیم‌گیری منتقل گردید. برای این منظور نمونه‌ها در داخل یک لیتر محلول اسید فرمیک قرار گرفت که برای تهیه آن از ۹۰۰ سی سی آب مقطر، ۵۰ سی سی فرمالین تجاری و

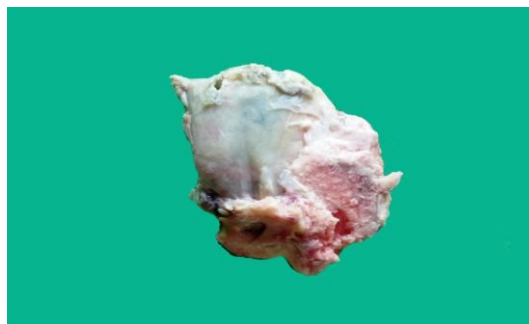
نتایج

نتایج آناتومیکی

صماخی در ارتباط بود. حباب صماخی در حیوان گاو میش تقریباً شبه بیضی مشاهده گردید (تصویر ۱)

نتایج آناتومیکی در هر دو جنس نر و ماده کاملاً مشابه یکدیگر بود. بخش تحتانی محفظه صماخی یا حباب صماخی در گاو میش توسعه یافته بود و با حفره حقیقی

تصویر ۱. حباب صماخی سمت راست جنس نر (قبل از قراردادن داخل اسید استیک).



غشای ظریفی همبندی متصل به پریوست استخوان مشاهده شد. رنگ غشای همبندی سفید یکدست بود و کاملاً به استخوان چسبیده بود. غشای همبندی در تمامی قسمت‌های حباب صماخی قرار داشت. حباب صماخی تا حدود زیادی هوادار بود و استخوانچه‌ها و پرده صماخ در عمق مشاهده گردید. در سقف حفره صماخی برجستگی حلزونی مشاهده شد که حلزون استخوان در داخل آن قرار گرفته بود. در سطح خارج برجستگی حلزونی پنجره دهلیزی مشاهده گشت که توسط پرده ظریفی پوشیده شده بود. پایه استخوانچه سندانی به این پرده در روی پنجره دهلیزی چسبیده بود.

لبه داخلی به صورت مقعر و لبه خارجی تا حدودی محدب دیده شد. قسمت تحتانی برآمده و قسمت فوقانی که متصل به پرده و استخوانچه‌ها بود کم قطر دیده شد. زائده عضلانی در تمامی نمونه‌ها در انتهای حباب صماخی به صورت برآمدگی تقریباً گرد تا سه گوش، غیر نوک تیز و تک قسمتی دیده شد. ضخامت دیواره حباب صماخی در تمامی قسمت‌ها از ناحیه فوقانی تا تحتانی ثابت بود کاملاً نازک بود و به راحتی برداشته شد. در سطح داخلی دیواره محفظه صماخی

نتایج مورفومتری و تحلیل آماری

هر ۴ فاکتور بررسی شده در جنس ماده بزرگتر از جنس نر می‌باشد (تصاویر ۳ و ۴).

نتایج حاصل از پارامترهای اندازه‌گیری شده (طول، عرض، ضخامت و حجم حباب صماخی) نشان داد که میانگین ابعاد حباب صماخی در

با استفاده از آزمون Tukey نشان داد این اختلافات معنی دار نمی باشد (جدول ۱ و ۲).

همچنین نتایج نشان داد که این میانگین ابعاد در سمت راست هر دو جنس بزرگتر از سمت چپ می باشد. نتایج آنالیز آماری صورت گرفته



تصویر ۳. حداکثر عرض قالب پلاستیکی حباب صماخی (سمت راست جنس ماده).



تصویر ۴. حداکثر ضخامت قالب پلاستیکی حباب صماخی (سمت راست جنس ماده)

جدول ۱. مشخصات مورفومتری حباب صماخی (میانگین و انحراف معیار طول، عرض و ضخامت بر حسب میلی متر، حجم بر حسب میلی لیتر).

جنسیت		(Mean±SD)
نر	ماده	
۵۱/۴۱±۴/۲۴	۵۴/۲۴±۵/۲۱	طول حباب صماخی سمت راست
۴۹/۴۵±۴/۴۹	۵۱/۱۸±۵/۳۳	طول حباب صماخی سمت چپ
۳۶/۲۹±۳/۲۲	۴۱/۳۰±۴/۱۲	عرض حباب صماخی سمت راست
۳۴/۲۱±۴/۳۸	۳۷/۳۴±۴/۵۳	عرض حباب صماخی سمت چپ
۱۰/۷۱±۱/۱۴	۱۲/۶۸±۱/۹۸	ضخامت حباب صماخی سمت راست
۹/۶۲±۱/۴۲	۱۱/۵۵±۲/۱۱	ضخامت حباب صماخی سمت چپ
۲۱/۱۵±۲/۰۶	۲۵/۳۷±۲/۴۵	حجم حباب صماخی سمت راست
۲۰/۸۰±۲/۴۲	۲۳/۴۸±۲/۸۷	حجم حباب صماخی سمت چپ

توضیح جدول: نتایج آزمون آماری Tukey در سطح $p < 0.05$ نشان داد اختلافات معنی دار نمی باشد.

جدول ۲. حداکثر ابعاد حباب صماخی (طول، عرض و ضخامت بر حسب میلی متر، حجم بر حسب میلی لیتر).

جنسیت		ابعاد
ماده	نر	
۵۳/۷۷	۵۶/۱۹	حداکثر طول حباب صماخی سمت راست
۵۱/۰۳	۵۳/۵۲	حداکثر طول حباب صماخی سمت چپ
۳۸/۶۰	۴۱/۴۴	حداکثر عرض حباب صماخی سمت راست
۳۶/۰۹	۳۹/۷۵	حداکثر عرض حباب صماخی سمت چپ
۱۲/۳۷	۱۴/۷۷	حداکثر ضخامت حباب صماخی سمت راست
۱۱/۸۶	۱۳/۷۰	حداکثر ضخامت حباب صماخی سمت چپ
۲۳/۱۳	۲۷/۱۹	حداکثر حجم حباب صماخی سمت راست
۲۲/۹۲	۲۵/۶۱	حداکثر حجم حباب صماخی سمت چپ

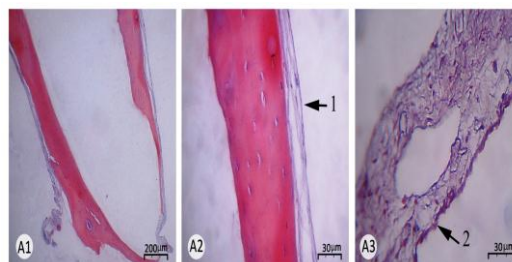
نتایج بافت شناسی

استئوسیتها در داخل یکنواخت به طور منظم و به موازات یکدیگر قرار داشتند. این استخوان به پریوست و بافت همبند پوشاننده آن ادامه می یافت. بافت همبند متصل به استخوان نیز تقریباً در تمامی قسمتها به طور یکسان دیده شد و دارای اپیتلیوم سنگفرشی ساده بوده و در بعضی مناطق از نوع مکعبی ساده مشاهده شد. تنها تفاوت قابل ذکر در بافت همبند قسمت انتهایی مشاهده گردید که این منطقه در نزدیکی مدخل ورودی شیپور استاش در گوش میانی است و اپیتلیوم

نتایج بافت شناسی نیز در دو جنس نر و ماده مشابه یکدیگر بوده و تفاوت بافتی مشخصی بین دو جنس مشاهده نگردید. استخوانهای تشکیل دهنده دیواره حباب صماخی، پریوست و بافت همبند پوشاننده آن در هر سه قسمت فوقانی، میانی و پایینی دارای ساختمان بافتی مشابه بود. استخوانهای تشکیل دهنده دیواره حباب صماخی از نوع استخوان متراکم دیده شد و با رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین به طور یکنواخت در تمامی قسمتها به رنگ صورتی مشاهده گردید.

این ناحیه از حباب صماخی به صورت استوانه‌ای شبه مطابق مزه‌دار دیده شد (تصویر ۵).

تصویر ۵. بافت پوششی حباب صماخی. A1- قسمت فوقانی حباب صماخی $\times 40$, H&E. A2- قسمت میانی حباب صماخی $\times 100$, H&E. A3- قسمت داخلی بخش تحتانی حباب صماخی $\times 400$, H&E. ۱- اپیتلیوم سنگفرشی ساده، ۲- اپیتلیوم استوانه‌ای شبه مطابق مزه‌دار



بحث

اسب کوچک و در سگ بزرگ و بیضی شکل می‌باشد. در انسان نیز بجای حباب صماخی فضای هیپوتیمپان قرار گرفته است. در اسب و سگ روی حباب صماخی زائده عضلانی تک قسمتی قرار گرفته است که در سگ کوچک و نامشخص می‌باشد (Dyce et al. ۲۰۱۰, ۲۰۰۴, Mohammadpour ۱۹۷۵, Getty). در دلفین رودخانه‌ای دیواره استخوانی ضخیم است، گلابی شکل بوده و دو قسمتی است که آن را لوب‌های جانبی و داخلی می‌نامند (Solntseva ۲۰۱۳). در تحقیق حاضر مشخص شد که حباب صماخی کاملاً بزرگ و توسعه یافته می‌باشد. از این منظر با گاو نشخوارکننده کوچک و سگ مشابهت داشته و با اسب و انسان متفاوت می‌باشد. جنس دیواره حباب صماخی همانند سایر حیوانات اهلی نازک است و برخلاف دلفین و پستانداران آبی ضخیم نمی‌باشد. همچنین برخلاف جوندگان از جمجمه جدا نبوده و دو قسمتی نمی‌گردد. همچنین زائده عضلانی همانند سایر حیوانات روی حباب شنوایی قرار گرفته بود که از نظر شکل در تمامی نمونه‌ها تک قسمتی بوده و غیر نوک تیز و گرد تا سه

حباب صماخی در حیوانات مختلف مورد مطالعه قرار گرفته و در پستانداران گزارش شده است که دیواره استخوانی حباب صماخی نازک می‌باشد. حباب صماخی در گاو توسعه یافته و با حفره حقیقی صماخی در ارتباط بوده و دیواره استخوانی نازکی دارد. در نشخوارکنندگان کوچک حباب صماخی نسبت به گاو کوچکتر می‌باشد. در گوسفند حفره صماخی از بز کوچکتر گزارش شده است. در نشخوارکنندگان کوچک نیز همانند گاو دیواره حباب صماخی نازک اعلام شده است. حفره حقیقی صماخی در گوسفند کوچکتر از بز است. در سگ نیز حباب صماخی رشد یافته و دیواره استخوانی نیز نازک دیده شده است. در نشخوارکننده بزرگ و کوچک روی حباب شنوایی زائده عضلانی به شکل تقریباً نوک تیز قرار گرفته است که گاهی این زائده عضلانی دو قسمتی می‌باشد. در اسب گزارش شد که حباب صماخی رشد کمتری نسبت به نشخوارکننده و سگ دارد. دیواره حباب صماخی در اسب نیز نازک می‌باشد. در مطالعه مقایسه‌ای استخوان گیجگاهی انسان، سگ و اسب مشاهده شد که اندازه حباب صماخی در

بافت همبند نازکی قرار گرفته است (Cole ۲۰۰۹). در پرندگان اپیتلیوم داخلی پوشش حباب صماخی از نوع سنگفرشی ساده می‌باشد. در پرندگان برخلاف پستانداران اپیتلیوم مژه دار در هیچ بخشی از حباب صماخی مشاهده نمی‌گردد (Gianessi et al ۲۰۰۳). در این مطالعه اپیتلیوم پوششی سطح داخلی حباب صماخی در اکثر نقاط از نوع اپیتلیوم سنگفرشی ساده مشاهده گردید و در بعضی از مناطق نیز اپیتلیوم از نوع مکعبی ساده دیده شد. در قسمت انتهایی حباب صماخی نیز در محل نزدیک گوش میانی اپیتلیوم از نوع استوانه‌ای شبه مطبق مژه‌دار دیده شد و از نظر کلی مشابه سایر پستانداران و انسان بوده و با پرندگان که فاقد اپیتلیوم مژه‌دار هستند متفاوت می‌باشد. از نظر نوع اپیتلیوم در نواحی مختلف گاومیش مشابه گوسفند بوده و بیشتر مناطق حباب صماخی آن دارای اپیتلیوم سنگفرشی ساده می‌باشد و در انتهای تحتانی نزدیک گوش میانی اپیتلیوم استوانه‌ای شبه مطبق مژه‌دار شده و با گوسفند، سگ و گربه شباهت کامل داشت. بافت همبند زیر این بافت پوششی نیز در گاومیش مشابه گوسفند بوده و بزرگ می‌باشد و از این منظر با سگ متفاوت است.

صماخی در گاومیش در دو جنس نر و ماده از نظر آناتومیکی و بافت شناسی مشابه یکدیگر

گوش دیده شد و با نشخوارکنندگان نسبت به سایر حیوانات و انسان شباهت بیشتری را نشان داد. در مطالعات بافت شناسی نیز گزارش شده است بافت همبند داخلی حباب صماخی در انسان از سلول‌های قاعده‌ای صاف با اپیتلیوم پوششی مکعبی پوشیده است و در نزدیکی گوش میانی اپیتلیوم این ناحیه همانند اپیتلیوم تنفسی از نوع استوانه‌ای شبه مطبق مژه‌دار می‌گردد (Ars et al. ۱۹۹۷). در مطالعه حباب صماخی اسب گزارش شده است که بافت همبند این ناحیه دارای اپیتلیوم از نوع مکعبی ساده می‌باشد و در انتهای تحتانی اپیتلیوم از نوع استوانه‌ای شبه مطبق مژه‌دار است (Blanke et al. ۲۰۱۵). در مطالعه بافت پوشش داخل حباب صماخی و گوش میانی گوسفند نشان داده شده است که اپیتلیوم این ناحیه از بافت پوششی سنگفرشی ساده همراه با سلول‌های ترشعی تشکیل شده است و در نزدیک گوش میانی تبدیل به اپیتلیوم مژه‌دار می‌گردند. بافت همبند زیر این اپیتلیوم بزرگ و قابل ملاحظه می‌باشد (Soarez and Lavinsky ۲۰۱۱). در سگ و گربه نیز پوشش اپیتلیوم داخل حباب صماخی از نوع سنگفرشی ساده و یا مکعبی ساده بوده و در کف حفره صماخی نیز تعداد کمی از سلول‌ها مژه‌دار می‌گردند. این اپیتلیوم بر روی

نتیجه‌گیری

در نهایت به عنوان نتیجه‌گیری کلی از انجام مطالعه حاضر می‌توان ادعان داشت حباب

بوده و تفاوت مشخصی از نظر آناتومیکی و بافت شناسی بین آنها وجود ندارد. حباب صماخی کاملاً بزرگ و توسعه یافته و بیضوی شکل مشاهده گردید. زائده عضلانی تک قسمت و غیر نوک تیز دیده شد. اپیتلیوم پوششی سطح داخلی حباب صماخی در اکثر نقاط از نوع اپیتلیوم سنگفرشی ساده دیده شد و در بعضی از مناطق نیز اپیتلیوم از نوع مکعبی ساده دیده شد. در قسمت انتهایی حباب صماخی نیز در محل نزدیک گوش میانی اپیتلیوم از نوع

استوانه‌ای شبه مطبق مژدار مشاهده گردید. نتایج اندازه میانگین و آنالیز آماری Tukey نشان داد اندازه ابعاد مختلف حباب صماخی در جنس ماده از جنس نر بزرگتر بوده و سمت راست نیز اندازه بزرگتری از سمت چپ داشت که این نتایج در سطح $p \leq 0.05$ به صورت معنی‌دار نبود. نتایج حاصل از تحقیق فوق بر روی حباب صماخی گاومیش که برای نخستین بار صورت گرفته به‌عنوان اطلاعات پایه‌ای قابل ارائه می‌باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از کارکنان سالن تشریح و آزمایشگاه بافت شناسی دانشکده دامپزشکی بخاطر مساعدت در انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

- ۱- Amin, S, and Tucker, A. S. (۲۰۰۶). Joint Formation in the Middle Ear: Lessons From the Mouse and Guinea Pig, *Developmental Dynamics*, ۲۳۵: ۱۳۲۶-۱۳۳۳.
- ۲- Ars, B.; Wuyts, F.; Van de Heyning, P.; Miled, I.; Bogers, J.; Van Marck, E. (۱۹۹۷). Histomorphometric Study of the Normal Middle Ear Mucosa, *Acta Oto laryngologica*, ۱۱۷: ۷۰۴-۷۰۷.
- ۳- Blanke, A.; Aupperle, H.; Seeger, J.; Kubick, C.; Schusser, GF. (۲۰۱۵). Histological Study of the External, Middle, and Inner Ear os Horses, *Anatomia Histologia Embryologia*, ۴۴: ۴۰۱-۴۰۹.
- ۴- Cole, L. K. (۲۰۰۹). Anatomy and Physiology of the canine ear, *Veterinary Dermatology*, ۲۰: ۴۱۲-۴۲.
- ۵- Dyce, K.M.; Sack, W.O.; Wensing, C.J.G. (۲۰۱۰). *Textbook of Veterinary Anatomy*, ۴th ed. Saunders Company, Philadelphia.

- ۶- Getty, R. Sisson and Grossman's. (۱۹۷۵). The Anatomy of the Domestic Animals, Vol ۲. ۵th ed. Philadelphia: Sunders company.
- ۷- Giannessi, F.; Giambelluca, MA.; Scavuzzo, MC.; Fattori, B.; Ruffoli, R. (۲۰۰۳). Ultrastructural and Ultracytochemical study of the Middle Ear Epithelium in the chicken, Gallus Gallus domesticus, Journal of Morphology, ۲۵۶: ۳۷۱-۳۷۸.
- ۸- Hasanzadeh, SH. and Monazzah, S. (۲۰۱۱). Gross morphology, histomorphology and histomorphometry of the jejunum in the adult river buffalo, Iranian Journal of Veterinary Research, ۱۲: ۹۹-۱۰۶.
- ۹- Najafi, G.; Soltanalnejad, F.; Hasanzadeh, Sh. (۲۰۰۸). The anatomic and histomorphometric study of carotid sinus and common carotid artery in adult male and female azarbaijanian buffalo, Journal of Veterinary Research, ۶۳(۵): ۳۵۱-۳۵۵.
- ۱۰- Mohammadpour, A. A. (۲۰۰۴). Comparative anatomical and morphological study of middle ear bones between camel and other ruminants, Veterinary Journal, ۶۴(۳): ۷۰-۷۵.
- ۱۱- Soares, H. B. and Lavinsky, L. (۲۰۱۱). Histology of sheep temporal bone, Brazilian Journal of Otorhinology, ۷۷(۳), ۲۸۵-۲۹۲.
- ۱۲- Solntseva, G., (۲۰۱۳). Adaptive Features of the Middle Ear of Mammals in Ontogeny, Acta Zoologica Bulgarica, ۶۵ (۱), ۱۰۱-۱۱۶.