مقاله تحقیقی
مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۶، دوره ۷۲، شماره ۴، ۴۸۴-۴۷۵
Original Article
DOI: 10.22059/jvr.2018.205023.2459

مطالعه مورفولوژی و مورفومتری کلیه گوسفند در دوران جنینی

جمال نوری نژاد* یزدان مظاهری کیاوش هوشمندی تیمور طبری صالح با محبت
گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

(دریافت مقاله: ۲۶ مرداد ماه ۱۳۹۶، پذیرش نهایی: ۶ آبان ماه ۱۳۹۶)

چکیده

زمینه مطالعه: مطالعه رشد تکاملی حیوان به وسیله دورنمای تشریحی درحال تغییر، غالباً الگوی ساده‌ای را برای روشن شدن آناتومی پیچیده دام بالغ فراهم می‌کند. این نکته به خصوص در فهم دستگاه‌های که موقعیت قرارگرفتن اجزای آن‌ها در خلال دوره رشد تکاملی تغییر شدیدی می‌نماید، مانند ساختمان‌های دستگاه ادراری تناسلی حائز اهمیت می‌باشد. **هدف:** مطالعه مورفومتری و مورفولوژی رشد تکاملی کلیه گوسفند در دوران جنینی بود. **روش کار:** شصت کلیه ۳۰ جنین گوسفند نر و ماده بر اساس طول بدن به سه گروه سنی (اول: ۱۰۰- ۷۰، دوم: ۱۲۰-۱۰۰، سوم: ۱۴۵-۱۲۰ روزگی) تقسیم شدند. توپوگرافی، ابعاد (طول،عرض، ضخامت) و وزن کلیه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. **نتایج:** کلیه‌ها به طور کامل در ناحیه کمری، در دو سوی صفحه میانی قرار داشتند. موقعیت کلیه‌ها نسبت به زوائده عرضی مهره‌های کمری در گروه‌های سنی متفاوت بود. کلیه‌ها جنین گوسفند حتی تا انتهای دوره جنینی در موقعیت کلیه‌ها گوسفند بالغ قرار نگرفته بودند. کلیه راست همواره تااندازه‌ای پیشین‌تر از کلیه چپ بود. در تمام گروه‌های سنی، کلیه چپ با کیسه پشتی شکمبه در تماس بود. کلیه راست همواره درتمام طول دوران جنینی توسط سطح شکمی و کمی از سطح جانبی لوب راست کبد پوشانده شده بود ولی با افزایش سن میزان مجاورت این کلیه با زائده دمی کبد کاهش یافته بود، به طوری که تنها محدود به قطب پیشین آن بود. میانگین ابعاد و وزن کلیه‌ها درگروه‌های سنی مختلف به طور معنی‌داری افزایش یافته بود. سمت بدن و جنسیت تأثیر معنی‌داری بروی شاخص‌های‌اندازه گیری شده نداشتند. **نتیجه‌گیری نهایی:** توپوگرافی کلیه‌های جنین گوسفند و بالغ از نظر مجاورت به مهره‌های کمری و لوب راست و زائده دمی کبد دارای تفاوت‌های چشمگیری هستند. به نظر می‌رسد بروز ناقرینگی موقعیت کلیه‌ها و تغییرات مجاورت کلیه راست ارتباط تنگاتنگی با تغییر مکان به سمت پیشین و میزان رشد لوب راست و زائده دمی کبد در طی رشد تکاملی جینی داشته باشد. نتایج مورفومتری کلیه جنین گوسفند با جنین انسان و گاو هم خوانی دارد.

واژه‌های کلیدی: مورفومتری، مورفولوژی، رشد تکاملی، کلیه، جنین گوسفند

مقدمه

مطالعه رشد تکاملی حیوان به وسیله دورنمای تشریحی درحال تغییر، غالباً الگوی ساده‌ای را برای روشن شدن آناتومی پیچیده دام بالغ فراهم می‌کند. این نکته به خصوص در فهم دستگاه های که موقعیت قرارگرفتن اجزای آن‌ها در خلال رشد تکاملی تغییر شدیدی می‌نماید مانند ساختمان‌های ادراری تناسلی حائز اهمیت می‌باشد (۲۴). از طرفی، دستیابی به دانش رشد تکاملی رویانی و جنینی کلیه پستاندران برای فهم و درک و تشخیص نقایص مادرزادی و یا ناهنجاری‌ها و نقص‌های تکاملی این‌اندام امری ضروری است، زیرا جنین با افزایش سن به طور فزاینده‌ای نسبت به عوامل تراتوژن، به استثنای ساختارهای رو به تمایز بعدی مانند مخچه، کام، و دستگاه ادراری تناسلی، مقاوم می‌شود (۸). در مرحله رویانی سه نوع سیستم کلیوی به نام‌های پرونفروز، مزونفروز و متانفروز وجود دارد . در مهره داران عالی تنها کلیه دائمی متانفروز است که در ناحیه کمری – خاجی پدیدار می‌شود . این ساختار در حد سومیت‌های ۲۶ تا ۲۸ در مرحله اخر رویانی تشکیل شده و در دوره جنینی فعال می‌شود (۲۱،۲۴). فعالیت کلیه‌ها برای زندگی جنینی چندان حیاتی نیستند، زیرا جفت مواد زائد را از بدن خارج می‌کند ولی پس از تولد برای بقاء موجود بسیار ضروری است (۲۴).

بیشتر مطالعات صورت گرفته درباره ویژگی‌های مورفولوژیکی و مورفومتریکی کلیه‌ها در دوران جنینی مربوط به انسان است (۲۷،۳۱). مدل‌های حیوانی از لحاظ توسعه روش‌های نوین در اورولوژی اهمیت دارند برای مثال کلیه خوک به جهت شباهت بسیار با کلیه انسان به عنوان یک مدل اورولوژی برای روش‌های مختلف آزمایشگاهی و آموزشی مورد استفاده پژوهشگران قرار گرفته است (۱۸). با این وجود، اخیرا گزارش شده است که در میان گونه‌های دامی گوسفند مدل مناسب تری برای پژوهش‌های تجربی اورولوژی است (۵،۹) همچنین، در این میان گوسفند به طور گسترده‌ای به عنوان یک مدل حیوانی در پژوهش‌های مراحل تکوینی انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۳) با بررسی کتاب‌های مرجع جنین شناسی دامپزشکی و سایر منابع در دسترس، به نظر می‌رسد توضیحی پیرامون رشد تکاملی مورفولوژیکی و مورفومتریکی کلیه گوسفند انتشار نیافته است (۲۱،۲۲،۲۴). با این وجود، گزارش‌های‌اندکی در خصوص رشد تکاملی مورفومتریکی و مورفولوژیکی کلیه خوک (۲۸)، شتر یک کوهانه (۳۲)، گاو (۱۱) صورت گرفته است. بنابراین با توجه به توضیحات فوق، تصمیم گرفته شد که جزییات مورفومتری و مورفولوژی کلیه گوسفند را در دوران جنینی به طور دقیق و جامع مورد مطالعه و پژوهش قرار داده تا روند رشد تکاملی مورفومتری، موقعیت و ارتباطات کلیه‌ها با ساختارهای مجاورش در سنین مختلف دوره جنینی مشخص شود.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۶۱۳-۳۲۶۰۸۰۷ نمابر: ۰۶۱۳-۳۲۶۰۸۰۷ Email: j.nourinezhad@scu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مواد و روش کار

به منظور انجام این مطالعه تعدادی رحم آبستن و جنین توده نژادی گوسفندهای دنبه دار از کشتارگاه اهواز جمع آوری شد و از بین آن‌ها ۳۰ جنین گوسفند که دارای ظاهری طبیعی و عاری از هر گونه ناهنجاری ظاهری انتخاب شدند. جنسیت جنین‌ها بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیکی دستگاه تناسلی خارجی که در طی زندگی داخل رحمی گوسفند ظاهر می‌شود، مشخص شدند (۳۰) که تعداد نمونه‌های نر و ماده به ترتیب ۱۶ عدد و ۱۴ عدد بودند. تخمین سن جنین‌ها برحسب روز بااندازه گیری طول فرق سر تا قاعده دم (Crown Romp Length) با استفاده از کولیس تعیین گردید (۲۶). سپس با توجه به مقالات منتشره شده در خصوص رشد تکاملی کلیه‌های بز و گاو (۱۱،۳۱)، جنین‌های این مطالعه با CRL ۱۹ تا ۴۶ cm و دامنه سنی ۷۰ تا ۱۴۵ روزگی به سه گروه سنی (گروه اول جنین‌های ۷۰ تا ۱۰۰ روزگی، گروه دوم جنین‌های ۱۰۰ تا ۱۲۰ روزگی و گروه سوم جنین‌های ۱۲۰ تا ۱۴۵ روزگی تقسیم شدند و در هر گروه ۱۰ جنین قرار گرفت.

با برای تثبیت نمودن نمونه ها، جنین‌ها در محلول فرمالین ده درصد غوطه ور شدند و در حفره شکمی آن‌ها نیز مقداری فرمالین تزریق گردید. برای تشریح ابتدا پوست و ماهیچه‌ها و فاسیای نواحی پسین سینه و شکم برداشته شدند و در مرحله بعد کلیه‌های هر سمت با استفاده از قیچی، اسکالپل و پنس تشریح شدند و در دو مرحله مطالعه موفولوژی و مورفومتری کلیه‌های راست و چپ جنین‌های نر و ماده انجام گرفت:

مطالعه مورفولوژی: در این بخش شکل و توپوگرافی کلیه‌های سمت راست و چپ نسبت به ساختارهای استخوانی همچون دنده‌ها و زوائد عرضی مهره‌های کمری، نسبت به ساختارهای احشایی مجاور مورد بررسی قرار گرفت. در هر مرحله از تشریح از بخش‌ها گوناگون در هر سمت بدن و جنس نر و ماده و گروه‌های سنی با استفاده از دوربین دیجیتال مدل (Canon, Tokyo, Japan, G۹) تصاویری تهیه شد .

مطالعه مورفومتری: با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۵ mm بخش‌های مختلف کلیه موردراندازه گیری قرار گرفت. افزون براین وزن کلیه راست و چپ به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت تعیین شد. تمامی‌اندازه گیری‌ها سه بار تکرار شد و میانگین آن‌ها به عنوان‌اندازه اصلی بر حسب میلی متر با توجه به شاخص‌های جنسیت، و سمت بدن در گروه‌های سنی ارائه شدند.

۱- طول کلیه: بیشترین فاصله بین انتهای پیشین و انتهای پسین کلیه، ۲- عرض کلیه: بیشترین فاصله بین سطوح میانی و جانبی کلیه، ۳- ضخامت کلیه : بیشترین فاصله بین سطوح پشتی و شکمی کلیه (۱۱،۳۱)

داده‌ها پس از جمع‌آوری در جداول مربوطه مرتب شدند و سپس اطلاعات به دست آمده با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و آزمون‌های آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون توکی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و میانگین و انحراف معیار متغیرها در جداول نشان داده شد. p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی شد.

نتایج

مورفولوژی و توپوگرافی، گروه اول، مجاورت نسبت به اجزاء استخوانی: کلیه راست: از پسین دنده آخر تا به قدام زائده عرضی مهره کمری پنجم یا ششم در برابر برجستگی تهیگاهی کشیده شده بود (تصویر۱، A).

کلیه چپ: در موقعیت شکمی از زائده کمری دوم یا سوم تا پسین زائده عرضی مهره کمری پنجم کشیده شده بود (تصویر ۱، B).

مجاورت نسبت به ساختارهای احشای مجاور: تمام طول سطح شکمی قطب پیشین و کمی از سطح میانی قطب پیشین کلیه راست کاملاً به وسیله زایده دمی کبد پوشیده شده بود. تمام سطح شکمی جانبی کلیه راست توسط بخش پشتی لوب راست پوشانده شده بود. به طوری که این بخش کبد از قطب پسین کلیه فراتر رفته بود (تصویر ۱، A, B).

گروه دوم، مجاورت نسبت به اجزاء استخوانی: کلیه راست: این کلیه به جزء ۴ نمونه در موقعیت شکمی زائده‌های عرضی مهره‌های کمری سوم تا ششم جا گرفته بود (تصویر ۲، A). کلیه ۴ نمونه دیگر، در موقعیت شکمی زائده‌های عرضی مهره‌های اول یا دوم کمری تا پسین زائده عرضی مهره کمری پنجم در برابر برجستگی تهیگاهی کشیده شده بود (تصویر۲، B).

کلیه چپ: در موقعیت شکمی زائده‌های عرضی مهره‌های کمری سوم تا ششم قرار گرفته بود (تصویر ۲، C).

مجاورت نسبت به ساختارهای احشای مجاور: سه چهارم سطح شکمی قطب پیشین، و کمی از سطح میانی قطب پیشین کلیه راست به وسیله زایده دمی کبد پوشیده شده بود. سه چهارم سطح شکمی و کمی از سطح جانبی کلیه راست توسط بخش پشتی لوب راست کبد را پوشانده بود. ولی این بخش کبد در حد قطب پسین کلیه قرار داشت (تصویر ۲، B)

گروه سوم، مجاورت نسبت به اجزاء استخوانی: کلیه راست: در موقعیت شکمی زائده‌های عرضی مهره‌های کمری اول یا دوم تا چهارم قرار گرفته بود (تصویر ۳، A).

کلیه چپ: در موقعیت شکمی زائده‌های عرضی مهره‌های کمری سوم تا پنجم قرار گرفته بود (تصویر ۳، B).

مجاورت نسبت به ساختارهای احشای مجاور: تنها سطح شکمی‌جانبی قطب پیشین کلیه راست به وسیله زایده دمی کبد پوشیده شده بود. بخش پشتی لوب راست کبد نیمه شکمی سطح جانبی کلیه راست را پوشانده بود و این بخش کبد به قطب پسین کلیه نرسیده بود (تصویر ۳، C، D).

در تمام گروه‌های سنی کلیه راست همواره تااندازه‌ای پیشین‌تر از کلیه چپ قرار گرفته بود (نشان داده نشده است).

به طورکلی در تمام گرو ه‌های سنی مجاورات ثابتی بین کلیه‌های راست و چپ با ساختارهای احشایی مجاور به شرح زیر بود: ۱) کلیه چپ: از سوی میانی با کولون نزولی و دوازدهه صعودی و از سوی جانبی‌شکمی

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار ابعاد و وزن کلیه راست گوسفند نر و ماده در گروه‌های سنی مختلف جنینی.

کلیه سمت راست	جنسیت	طول(mm)	عرض (mm)	ضخامت(mm)	وزن(gr)
گروه ۱	نر	۲۳/۶۶±۲/۵۸	۱۳/۵۸±۱/۶۷	۱۲/۶۹±۲/۳۸	۳/۲۶±۰/۹۱
	ماده	۲۳/۹۶±۲/۷۸	۱۳/۲۴±۲/۷۷	۱۲/۶۳±۱/۶۰	۳/۰۸±۱/۱۴
گروه ۲	نر	۲۹/۰۰±۱/۷۲	۱۴/۸۸±۱/۷۴	۱۴/۰۰±۲/۶۴	۴/۶۰±۰/۴۲
	ماده	۳۰/۱۵±۰/۹۲	۱۵/۱۰±۱/۲۷	۱۵/۳۰±۰/۷۱	۴/۶۲±۱/۲۵
گروه ۳	نر	۳۶/۳۰±۱/۹۲	۱۷/۰۰±۱/۹۸	۱۶/۵۴±۱/۴۰	۶/۹۸±۰/۳۴
	ماده	۳۴/۳۳±۱/۵۳	۱۵/۲۰±۱/۳۷	۱۷/۰۰±۱/۸۰	۶/۱۷±۰/۹۳

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار ابعاد و وزن کلیه چپ گوسفند نر و ماده در گروه‌های سنی مختلف جنینی.

کلیه سمت چپ	جنسیت	طول(mm)	عرض (mm)	ضخامت(mm)	وزن(gr)
گروه ۱	نر	۲۳/۳۰±۱/۰۶	۱۴/۳۶±۲/۰۵	۱۱/۶۲±۱/۳۶	۳/۳۵±۰/۸۹
	ماده	۲۳/۳۹±۲/۶۶	۱۴/۴۳±۱/۴۴	۱۲/۳۷±۲/۹۹	۳/۳۹±۱/۳۸
گروه ۲	نر	۲۷/۵۶±۱/۷۱	۱۶/۱۰±۱/۶۷	۱۳/۳۸±۱/۶۱	۵/۰۵±۰/۷۷
	ماده	۲۸/۴۵±۱/۵۶	۱۴/۹۵±۱/۳۴	۱۵/۵۰±۰/۹۹	۴/۳۹±۱/۱۵
گروه ۳	نر	۳۱/۳۰±۳/۱۱	۱۶/۴۰±۱/۳۷	۱۴/۷۰±۰/۹۴	۸/۷۰±۰/۱۹
	ماده	۲۸/۷۰±۳/۲۳	۱۵/۷۳±۰/۲۵	۱۳/۹۰±۱/۱۱	۸/۳۰±۰/۱۷

مجاور حلقه‌های تهی‌روده بود (۳، B).

۲) کلیه راست: از سوی میانی مجاور لوزالمعده و دوازدهه نزولی و بخش دیستال کولون صعودی بود.

۳) کلیه‌ها در هیچ گروه سنی با طحال در تماس نبودند (تصویر ۳، B).

۴) در تمام گروه‌های سنی، کیسه پشتی شکمبه با کلیه چپ در تماس بود و با افزایش سن سطح میانی پیشین کلیه چپ به دلیل تماس بیشتر با کیسه کور پسینی پشتی شکمبه (سطح شکمبه ای) وسیع‌تر و مسطح‌تر شده بود.

۵) ناف کلیه راست تقریباً در وسط لبه میانی قرار گرفته بود و ناف در کلیه راست عمیق‌تر از کلیه چپ بود. در برخی نمونه‌ها ناف در قطب پیشین لبه میانی قرار گرفته بود (نشان داده نشده است).

۶) رباط کبدی کلیوی سطح پشتی میانی زائده دمی را به سطح شکمی میانی قطب پیشین کلیه متصل کرده بود (نشان داده نشده است).

۷) زایده دمی و بخش پشتی لوب راست کبد فرورفتگی عمیق کلیوی را برای قطب پیشین کلیه راست تشکیل داده بود. که این فرورفتگی در زائده دمی مشخص‌تر بود (تصویر ۲، D).

مورفومتری: در گروه اول، میانگین و انحراف معیار طول، عرض و ضخامت و وزن کلیه راست به ترتیب در نرها ۲۳/۶۶±۲/۵۸ mm، ۱۳/۵۸±۱/۶۷ mm، ۱۲/۶۹ ±۲/۳۸ mm، ۳/۲۶±۰/۹۱ gr و در ماده‌ها ۲۳/۹۶±۲/۷۸ mm، ۱۳/۲۴±۲/۷۷ mm، ۱۲/۶۳±۱/۶۰ mm، ۳/۰۸±۱/۱۴ gr بود. در گروه اول، میانگین و انحراف معیار طول، عرض و ضخامت و وزن کلیه چپ به ترتیب در نرها ۲۳/۳۰±۱/۰۶ mm، ۱۴/۳۶±۲/۰۵ mm، ۱۱/۶۲±۱/۳۶ mm، ۳/۳۵±۰/۸۹ gr و در ماده‌ها ۲۳/۳۹±۲/۶۶ mm، ۱۴/۴۳±۱/۴۴ mm، ۱۲/۳۷±۲/۹۹ mm، ۳/۳۹±۱/۳۸ gr بود.

در گروه دوم، میانگین و انحراف معیار طول، عرض و ضخامت و وزن کلیه چپ به ترتیب در نرها ۲۹/۰۰±۱/۷۲ mm، ۱۴/۸۸±۱/۷۴ mm، ۱۴/۰۰±۲/۶۴ mm، ۴/۶۰±۰/۴۲ mm و در ماده‌ها ۳۰/۱۵±۰/۹۲ mm، ۱۵/۱۰±۱/۲۷ mm، ۱۵/۳۰±۰/۷۱ mm، ۴/۶۲±۱/۲۵ gr بود. میانگین و انحراف معیار طول، عرض و ضخامت و وزن کلیه چپ به ترتیب در نرها ۲۷/۵۶±۱/۷۱ mm، ۱۳/۳۸±۱/۶۱ mm، ۱۶/۱۰±۱/۶۷ mm، ۵/۰۵±۰/۷۷ gr و در ماده‌ها ۲۸/۴۵±۱/۵۶ mm، ۱۴/۹۵±۱/۳۴ mm، ۱۵/۵۰±۰/۹۹ mm، ۴/۳۹±۱/۱۵ gr بود.

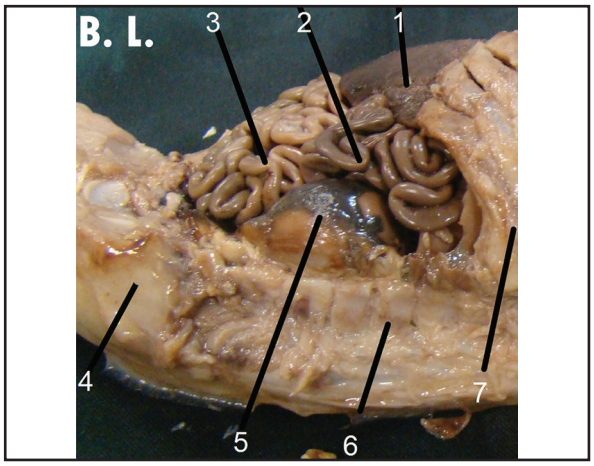
در گروه سوم، میانگین و انحراف معیار طول، عرض و ضخامت و وزن کلیه راست ی به ترتیب در نرها ۳۶/۳۰±۱/۹۲ mm، ۱۷/۰۰±۱/۹۸ mm، ۱۶/۵۴±۱/۴۰ mm، ۶/۹۸±۰/۳۴ gr و در ماده‌ها ۳۴/۳۳±۱/۵۳ mm، ۱۵/۲۰±۱/۳۷ mm، ۱۷/۰۰±۱/۸۰ mm، ۶/۱۷±۰/۹۳ gr بود. میانگین و انحراف معیار طول، عرض و ضخامت و وزن کلیه چپ به ترتیب در نرها ۳۱/۳۰±۳/۱۱ mm، ۱۶/۴۰±۱/۳۷ mm، ۱۴/۷۰±۰/۹۴ mm، ۸/۷۰±۰/۱۹ gr و در ماده‌ها ۲۸/۷۰±۳/۲۳ mm، ۱۵/۷۳±۰/ ۲۵ mm، ۱۳/۹۰±۱/۱۱ mm، ۸/۳۰±۰/۱۷ gr بود.

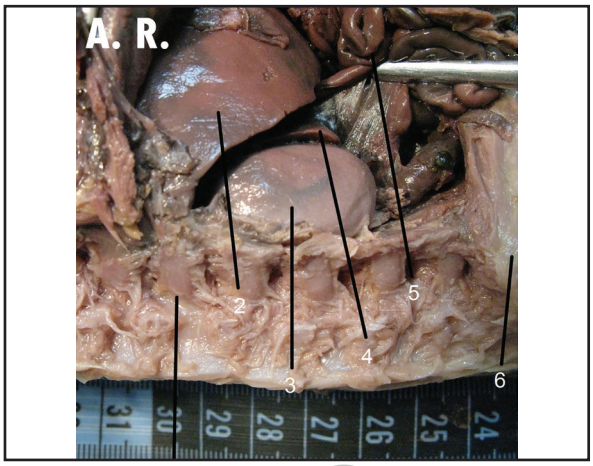
اختلاف میان مقادیر میانگین طول، عرض، ضخامت و وزن کلیه‌های در گروه‌های سنی مختلف تفاوت معنی‌داری داشت ($p<0/05$). سمت بدن و جنسیت تأثیر معنی‌داری برروی شاخص‌های‌اندازه گیری نداشتند.

بحث

مجاورت به ساختارهای استخوانی: در گوسفند بالغ کلیه راست از دنده آخر تا سطح دومین مهره کمری امتداد یافته است (۲۳) یا در سطح شکمی زوائد عرضی دو یا سه مهره ابتدایی کمری (۱۴، ۲۰) قرار گرفته است. کلیه

Archive of SID
www.SID.ir





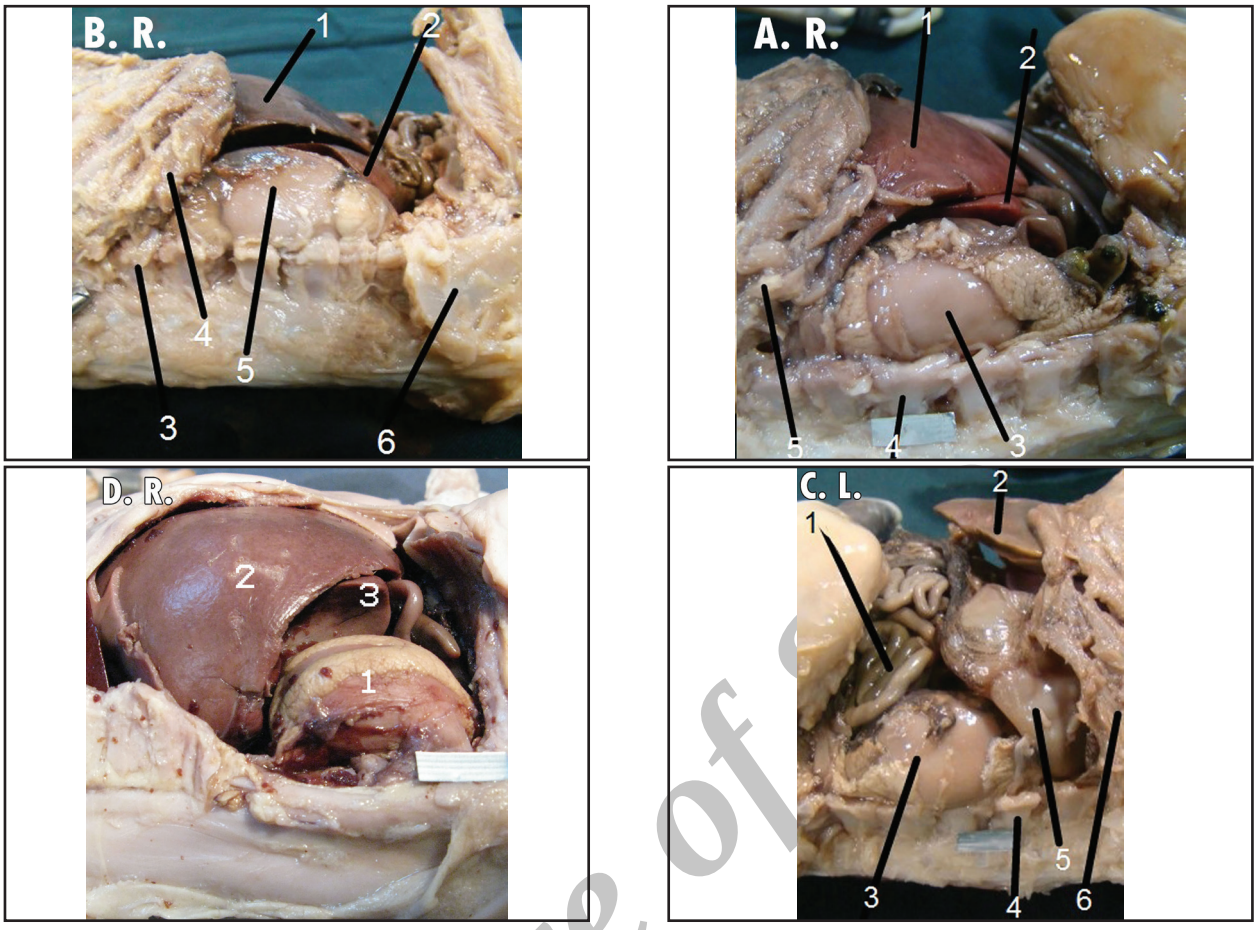
تصویر۱. نمای جانبی جنین گوسفند سمت راست و چپ گروه اول. A: ۱.مهره دوم کمری، ۲. لوب راست کبد، ۳. کلیه راست، ۴. زائده دمی کبد، ۵. توده تهی روده‌ای ۶. برجستگی تهیگاهی. ۱. B: ۱. لوب چپ کبد، ۲. توده تهی روده ای، ۳. توده تهی روده ای، ۴. استخوان تهیگاهی، ۵. کلیه چپ، ۶. مهره دوم کمری، ۷. دنده آخر. R, L: سمت راست و چپ.

چپ زیر مهره‌های کمری چهارم و پنجم (۲۳) و یا زیر مهره‌های کمری سوم تا پنجم جا قرار گرفته است (۲۰). بین مولفین درخصوص موقعیت قرارگیری کلیه‌های گوسفند بالغ عدم توافق مشاهده می‌شود. در مطالعه حاضر، موقعیت کلیه‌ها در دوره جنینی نسبت به ساختارهای استخوانی مجاور متغیر بوده و نه فقط موقعیت کلیه‌های جنینی گوسفند در دوره جنینی تااندازه‌ای پسین‌تر از موقعیت قرار گیری کلیه‌های گوسفند بالغ است، بلکه کلیه‌ها حتی تا انتهای دوره جنینی در موقعیت کلیه‌های گوسفند بالغ قرار نگرفته بودند. با این وجود به نظر می‌رسد که کلیه چپ در مسن ترین گروه سنی تمایل بیشتری دارد که به موقعیت نهایی خود به دام بالغ برسد، درحالی که موقعیت کلیه راست، با توجه به تغییرات مورفومتری و توپوگرافی لوب راست و زائده دمی کبد از گوناگونی بیشتری برخوردار است.

Erdogan و Kilinc در سال ۲۰۱۱ مشاهده کردند که در سه ماه اول آبستنی گاو کلیه چپ در بخش چپ حفره شکم جا گرفته است ولی به تدریج از اواخر سه ماهه دوم آبستنی انتهای پیشین کلیه شروع به منحرف شدن به سمت راست خط میانی می‌کند. درحالی که، در مطالعه حاضر، کلیه چپ در سمت چپ خط میانی قرار گرفته بود که با تصاویر و یافته‌های ارائه شده در مطالعه رشد تکاملی کبد در گوسفند در دوران جنینی هم خوانی دارد (۱۰). افزون بر این، در خلال دوره رشد تکاملی معده نشخوارکنندگان تغییراتی را در وضعیت قرار گرفتن و گنجایش هر حفره، نشان می‌دهد. بدین ترتیب که، در اواسط دوران بارداری، شکمبه بزرگ ترین حفره ی معده را تشکیل می‌دهد ولی در اواخر دوره جنینی شیردان به شدت متسع شده و بزرگترین حفره معده را در حیوان تازه متولد شده تشکیل می‌دهد که در این هنگام، حجم شیردان به‌اندازه ۳ برابر حجم شکمبه است. از دو ماهگی به بعد، گنجایش شکمبه به شدت زیاد شده تا به‌اندازه نهایی خود برسد که در نتیجه بزرگترین حفره ی معده را در حیوان بالغ تشکیل دهد (۱۲،۱۷،۲۳،۲۴). بنابراین، انتظار نمی رود که در خلال دوره جنینی تکامل کیسه پشتی شکمبه موجب جابه جایی کلیه چپ بشود. با این وجود، در گوسفند بالغ محل قرار گیری کلیه چپ با توجه به پر یا خالی بودن شکمبه تفاوت می کند به طوری که زمانی که شکمبه پر است کلیه به سمت پسین تغییر مکان می‌دهد و از خط میانی عبور کرده تا در موقعیت پسینی شکمی کلیه راست قرار گیرد. زمانی که شکمبه خالی است کلیه به سمت چپ خط میانی منحرف می‌شود ولی تماماً به سمت چپ خط میانی تغییر مکان نمی دهد (۲۰).

در پژوهش حاضر، کلیه راست جنین گوسفند در تمام گروه‌های سنی همواره تااندازه‌ای پیشین‌تر از کلیه چپ قرار گفته بود. که با یافته‌های گزارش شده در جنین کلیه شتر یک کوهانه (۳) و جنین گاو (۱۲) و کلیه دام‌های اهلی بالغ (۲۰،۲۳) هم خوانی دارد. با این وجود، در مطالعه ای که در خصوص کلیه انسان در دوره جنینی صورت گرفته است و مشخص شده است که معمولا کلیه چپ کمی بالاتر از کلیه راست قرار می‌گیرد (۳۱) که در انسان بالغ این ناقرینگی احتمالاً به خاطر نیرو گرانش در وضعیت ایستاده بدن و فشار وزن کبد در سمت راست است (۱۹). در چارپایان به طور معمول کلیه راست تااندازه‌ای پیشین‌تر از کلیه چپ قرار گرفته است. کلیه راست گربه در ۷۴٪ موارد چه در جنین و چه در بالغ از کلیه چپ در موقعیت پیشین‌تر جاگرفته است. در گربه‌های ماده بالغ این میزان افزایش یافته و به ۸۸/۵ ٪می رسید. در ۶۵٪ توله سگ‌ها کلیه راست پیشین‌تر از کلیه چپ قرار داشت و در ۸ ٪ توله سگ‌ها کلیه چپ در موقعیت پیشین تری از کلیه راست قرار داشت. در ۲۷٪ توله سگ‌ها کلیه‌ها در یک سطح یکسان قرار داشتند. به نظر می‌رسد که درصد وقوع جلوتر قرار گرفتن کلیه راست در گربه بالغ نسبت به جنین گربه بیشتر است (۱۹). از مطالب فوق چنین استنباط می‌شود که احتمالاً بروز ناقرینگی در موقعیت قرارگیری کلیه‌های گوسفند به تغییر مکان کبد به سمت پیشین و تغییراتی است که درطی رشد تکاملی آن رخ می‌دهد، بستگی داشته باشد. به طوری که همچنان که کبد به تدریج به سمت پیشین تغییر مکان می‌دهد تا در موقعیت نهایی خود در نیمه راست دیافراگم قرار گیرد (۱۰)، کلیه راست به واسطه رباط کبدی

Archive of SID
www.SID.ir



تصویر ۲. نمای جانبی جنین گوسفند سمت راست و چپ گروه دوم. A: ۱ . لوب راست کبد، ۲. زائده دمی کبد، ۳. کلیه راست، ۴. مهره سوم کمری، ۵. دنده آخر. B: ۱. لوب راست کبد، ۲. زائده دمی کبد ۳. مهره اول کمری، ۴. دنده آخر، ۵. کلیه راست، ۶. برجستگی تهیگاهی ۱. C: توده تهی روده‌ای ۲. لوب چپ کبد، ۳. کلیه چپ، ۴. مهره سوم کمری، ۵. کیسه پشتی، ۶. دنده آخر. D: ۱. کلیه راست، ۲. لوب راست کبد، ۳. فرورفتگی کلیوی. مقیاس cm ۱.

کلیوی در موقعیت پیشین تری نسبت به کلیه چپ قرار می‌گیرد.

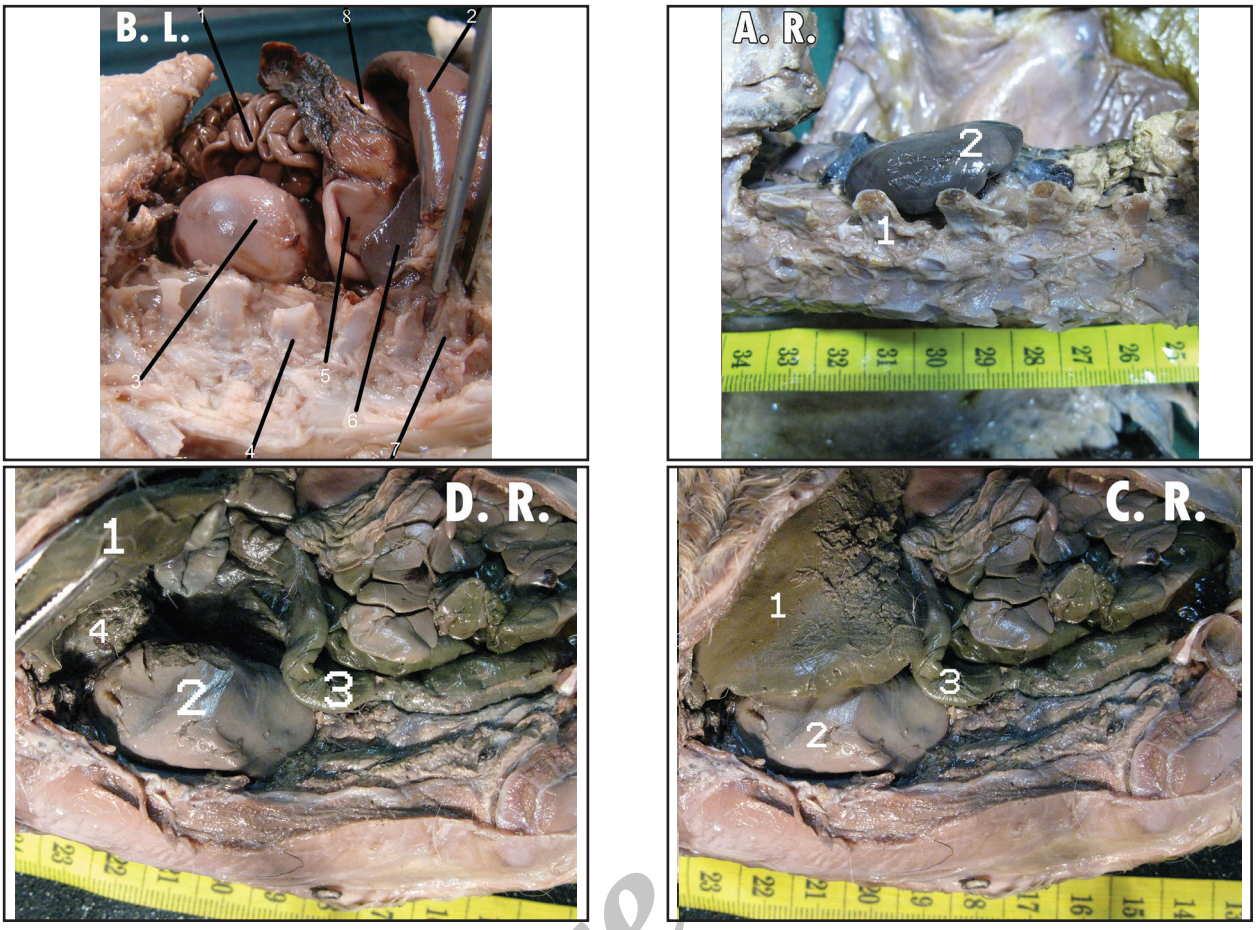
در این پژوهش مشخص گردید که کلیه‌های گوسفند حتی تا انتهای دوره جنینی درموقعیت کلیه‌های گوسفند بالغ قرار نگرفته بود. چنین یافته توپوگرافی در کلیه انسان در دوران جنینی (۳۱) گزارش شده است. در همین ارتباط بیان شـده اسـت که کلیه متانفریک ابتدا در ناحیه لگنی رویان قرار دارنـد ولی به مرور در اثر طویل شـدن نواحی کمری و خاجی بدن جنین، کلیه‌ها به سـمت ناحیه زیر کمری قدری صعود می‌نماید و در اکثر گونه‌ها در ناحیه شکمی مهره‌های کمری پیشـین قرار می‌گیرند (۲۴). از طرفی، کلیه‌های انسان در دوره جنینی در آغاز در لگن و جلوی ساکروم قرار دارند و با افزایش سـن مهاجرت (صعود) کرده (۲۲) و در نهایت در سطح دنده‌ای جا می‌گیرند. به طوری که در سـه ماهه اول و دوم آبسـتنی انسان کلیه‌ها در غالـب موارد با دنده‌ها مجاورتی ندارند (۳۱). چنین یافته‌های در مقالات منتشرشـده کلیه دام‌های اهلی در دوران جنینی مطالبی ذکر نشـده است. بنابراین، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً پس از تولد کلیه‌های دوران جنینی به موقعیت نهایی خود در دام بالغ می‌رسند.

مجاورت با ساختارهای احشایی: در تحقیق حاضر، کلیه چپ با کولون نزولی، دوازدهه صعودی، حلقه‌های تهی روده‌ای و شکمبه و کلیه راست با لوزالمعده، دوازدهه نزولی، بخش دیستال کولون صعودی و کبد در تماس بود. چنین یافته‌های توپوگرافی درخصوص مجاورت کلیه‌ها با ساختارهای احشایی مجاورشان در گوسفند بالغ (۱۴،۲۰،۲۳)گزارش شده است.

در این پژوهش در تمام گروه‌های سـنی، کیسه پشتی شکمبه با کلیه چپ در تماس بود و با افزایش سن سطح میانی پیشین کلیه چپ به دلیل تماس بیشتر با کیسه کور پسینی پشتی شکمبه (سطح شکمبه ای) وسیع‌تر و مسطح‌تر شده بود. در گوسفند بالغ گزارش شده است که سطح چپ کلیه چپ به دلیل تماس با شـکمبه (ruminal surface) اغلب مسطح است (۱۴،۲۰،۲۳).

یکی از یافته‌های جالب توجه و مهم پژوهش حاضر ارتباط تنگاتنگی است که در طی رشد تکاملی بین تغییرات توپوگرافی و مجاورت کلیه راست با لوب راست و زائده دمی کبد وجود دارد. بدین ترتیب که، کلیه راست همواره درتمام طول دوران جنینی توسط سطح شکمی و کمی از سطح جانبی لوب راست کبد پوشانده شده بود ولی با افزایش سن میزان مجاورت این کلیه با زائده دمی کبد کاهش یافته بود، به طوری که تنها محدود به قطب پیشین آن بود . از طرفی در گوسـفند بالغ گزارش شـده است کلیه راست معمولا توسط لوب راست پوشانده نمی شود و تنها ناحیه خیلی کوچکی از لبه پشتی

Archive of SID
www.SID.ir



تصویر ۳. نمای جانبی جنین گوسفند سمت راست و چپ گروه سوم. A: ۱. مهره دوم کمری، ۲. کلیه راست . B: ۱. توده تهی روده ای، ۲. دیافراگم همراه با دیواره شکم، ۳. کلیه چپ، ۴. مهره سوم کمری، ۵. کیسه پشتی شکمبه، ۶. طحال. C: ۱. لوب راست کبد، ۲. کلیه راست، ۳. دوازدهه نزولی. D: ۱. لوب راست کبد، ۲. کلیه راست، ۳. دوازدهه نزولی، ۴. زائده دمی کبد.

لوب راست کبد در ایجاد فرورفتگی کلیوی شرکت دارد. افزون بر این، گاه لوب راست و زائده دمی کبد در زیر کلیه راست از لبه پسین دنده سیزدهم عبور می‌کند (۲۳). به نظر می‌رسد لوب راست همچنان که به سمت پیشین تغییر مکان می‌دهد تا در موقعیت دیافراگمی نهایی خود قرار گیرد، به تدریج ارتباط خود را به طور قابل توجه‌ای با کلیه راست کاهش می‌دهد. در همین راستا، به عقیده Douart و همکاران در سال ۲۰۱۵ کبد گوسفند در اوایل دوران جنینی (۴۴روزگی) تقریباً تمام حفره شکم را اشغال کرده و به تدریج به سمت پیشین مهاجرت می‌کند تا اینکه بین ماه های دوم و سوم پس از تولد در موقعیت نهایی خود در سطح کودال نیمه راست دیافراگم قرار گیرد (۱۰). در همین ارتباط، Singh و همکاران در سال ۲۰۱۳ در مطالعه‌ای که برروی رشد تکاملی کبد بز در دوره جنینی انجام دادند، بیان داشتند که زائده دمی کبد است که تقریباً همه حفره شکمی را اشغال کرده است و با افزایش سن آبستنی‌اندازه این بخش از کبد کاهش می‌یابد و قطب پیشین کلیه راست در گودی کلیوی مشخصی قرار می‌گیرد (۲۹).

مورفومتری: اندازه گیری طول کلیه انسان یکی از بهترین معیارهای ارزیابی کلینیکی است. این شاخص به طور نسبتاً آسانی از طریق سونوگرافی قابل‌اندازه گیری است و تفسیر این شاخص نیز بدون دشواری خاصی امکان پذیر است (۱،۷). از طرفی، لزوم آگاهی از دانش مقادیر طبیعی ابعاد کلیه دام اهلی امری ضروری و مهم است (۴) و به طور مشابه ای، معاینه اولتراسونوگرافی کلیه‌ها در ارزیابی‌اندام‌های جنینی و تعیین مقادیر ابعاد طبیعی‌اندام‌های جنینی در دام‌های اهلی همچون گوسفند و گاو نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای همین منظور، در آبستنی غیر- خطرناک این امکان وجود دارد که روند تکاملی‌اندام‌های مختلف جنین همچون سر، چشم ها، و کلیه و قلب و کلیه‌ها و استخوان‌ها را از طریق سونوگرافی مورد بررسی و کنترل قرار دارد (۲،۴،۱۶،۲۵). بنابراین، یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند در ارزیابی روند رشد تکاملی کلیه و مقادیر طبیعی این‌اندام در دوره‌های مختلف جنینی گوسفند مفید و کارآمد باشد. در همین راستا، گزارش شده است که طول کلیه گوسفند به عنوان یک شاخص کمکی جهت تعیین سن جنین در طول آبستنی و همچنین ارزیابی مورفولوژی طبیعی کلیه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (۲).

در پژوهش حاضر، مقادیر میانگین طول، عرض، ضخامت و وزن کلیه‌ها در گروه‌های سنی مختلف تفاوت معنی‌داری داشت. به طوری که با افزایش سن و رشد حیوان به طور معنی‌داری بر طول، عرض و ضخامت و وزن کلیه‌های راست و چپ جنین گوسفند افزوده می‌شود که با یافته های

Archive
www.SID.ir

مورفومتری ابعاد و وزن کلیه‌های راست و چپ دوره جنینی انسان (۳۱) و گاو (۱۱) و شتر یک کوهانه (۲) و خوک (۲۸) هم خوانی دارد. افزون براین، در مطالعه ی که در خصوص اولتراسونوگرافی کلیه گوسفند در دوران جنینی انجام شده است، مشخص شد که با بالا رفتن سن جنین طول کلیه از cm ۰/۲ ± ۱/۴۱ در ۷۶ روزگی به cm ۰/۳ ± ۳/۶۱ در روز ۱۴۶ روزگی افزایش می‌یابد.

در گوسفند بالغ میانگین طول کلیه‌ها cm ۷- ۵/۵ و وزن هریک بین g ۱۶۰- ۱۰۰ است (۲۳). May در سال ۱۹۶۴ گزارش کرد که در گوسفند طول کلیه cm ۷، عرض cm ۵ و ضخامت cm ۲ است. و میانگین وزن g ۱۲۰ است(۲۰). درحالی که Getty در سال ۱۹۷۵ بیان کرد که طول کلیه گوسفند g ۷/۵، عرض g ۵، و ضخامت cm ۳ است (۱۴). در پژوهش حاضر، بیشترین میانگین بدست آمده برای طول، عرض، ضخامت و وزن کلیه در مسن ترین گروه سنی جنین گوسفند مربوط به جنس نر و سمت راست بدن بود که به ترتیب عبارتند از mm ۳۶/۳۰، mm ۱۷/۰۰، mm ۱۶/۵۴، mm ۶/۹۸ و به نظر می‌رسد کلیه‌ها در دوره جنینی نسبت به‌اندازه بدن بزرگ هستند که علت این موضوع را می‌توان چنین بیان داشت کلیه‌های متانفریک در جنین فعال هستند. شاهد دال بر این مدعا آن است که اگر میزنای تنگ و یا آترتیک باشد، کلیه متورم شده و هیدرونفروتیک می‌شود (۲۴).

Carvalho و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان دادند که میانگین طول کلیه راست و چپ گاو بالغ به ترتیب cm ۱۹/۲۹ و cm ۱۸/۵۱ است (۶). Zguigal و Ouhsine در سال ۲۰۰۴ میانگین طول، عرض و ضخامت کلیه راست و چپ کلیه شتر یک کوهانه بالغ به ترتیب cm ۱۳-۱۷، cm ۱۲/۵-۱۶ و cm ۶ است(۳۲). در گاومیش بالغ با دامنه سنی ۴-۱ ساله، طول کلیه راست و چپ به ترتیب cm ۰/۳۲ ± ۱۸/۶۱ و cm ۰/۴۵ ± ۱۸/۵۹ و عرض کلیه راست و چپ به ترتیب cm ۰/۱۴ ± ۱۲/۲۲ و cm ۰/۲۱ ± ۱۲/۴۵ بود. تفاوت میانگین‌ها در جوان و بالغ گاومیش از نظر آماری معنی‌داری بودند (۱۵). در مطالعه حاضر، فاکتورهای سمت بدن و جنسیت بر ابعاد و وزن کلیه گوسفند در دوره جنینی تأثیر معنی‌داری نداشت که با یافته‌های مورفومتری ابعاد و وزن کلیه در دوره جنینی انسان (۲۷) وگاو (۱۱) هم خوانی دارد. با این وجود، درخصوص طول، عرض و ضخامت و وزن شتر یک کوهانه در دوره جنینی مشخص شده است که مقادیر میانگین طول و عرض کلیه بین سمت راست وچپ بدن اختلاف آماری معنی‌داری دارد و این مقادیر در کلیه چپ بیشتر از کلیه راست بود. نامبردگان فاکتور جنسیت را در مطالعه خود مورد ارزیابی قرار ندانند. از طرفی، Sarma و Ahmed در سال ۲۰۰۷ در خصوص مورفومتری کلیه خوک در پنج گروه سنی جنینی گزارش کردند که بین مقادیر میانگین طول کلیه راست و چپ (بین گروه‌های سنی اول و پنجم)، عرض هردو کلیه (این گروه‌های سنی سوم و پنجم) و ضخامت کلیه راست و چپ (تنها در گروه سنی پنجم) اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد. نامبردگان فاکتور جنسیت را مورد ارزیابی قرار ندادند(۲۸). در گاو بالغ کلیه چپ معمولا اندکی سنگین‌تر از کلیه راست است و به طور کلی کلیه‌های گاوهای نر و گاوهای پرواری، سنگین‌تر از کلیه‌های گاوهای ماده هستند (۲۳).

به طور کلی، یافته‌های این مطالعه می‌تواند از طریق فهم روند طبیعی رشد تکاملی مورفولوژی و مورفومتری کلیه در دوران قبل از تولد نه فقط به ارزیابی ناهنجاری‌های مادرزادی و پاتولوژیک ماکروسکوپیک کلیه‌ها بلکه به ارزیابی اندام‌های جنینی و بررسی روند طبیعی رشد تکاملی آن‌ها از طریق سونوگرافی کمک شایان توجه‌ای به نماید. همچنین می‌تواند دانش پایه‌ای را برای پژوهش‌های پیشرفته مورفولوژی و فیزیولوژی مرتبط با دوران قبل از تولد گوسفند فراهم نماید.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به دلیل تأمین هزینه‌های این پژوهش از محل اعتبار پژوهانه در قالب طرح اعلام به گروه و از آقای رحیم فتحی کارشناس بخش آناتومی و جنین‌شناسی به جهت همکاری در انجام پژوهش سپاسگزاری می‌شود. از سر کار خانم ناهید ابراهیمی منش به سبب همکاری در آماده کردن تصاویر قدردانی می‌گردد.

References

1. Ablett, M. J., Coulthard, A., Lee, R. E. J., Richardson, D. L., Bellas, T., Owen, J. P., Keir, M. J., Butler, T. J. (1995) How reliable are ultrasound measurements of renal length in adults? Br J Radiol. 68: 1087-1089.
2. Ali, A., Hayder, M. (2007) Ultrasonographic assessment of embryonic, fetal and placental development in Ossimi sheep. Small Rumin Res. 73: 277-282.
3. Bello, A., Lawal, U. F., Onyeanusi, B. I., Sonfada, M. L., Umaru, M. A., Onu, J. E. Shehu, S.A., Umar, A. A. (2013) Prenatal Development of the Kidney of One-Humped Camel (Camelus dromedarius) - A Histomorphometric Study. Afr J Biomed Res. 16: 31 - 37.
4. Bergamaschi, M. A. C. M., Vicente, W. R. R., Barbosa, R. T., Machado, R., Marques, J. A., Freitas, A. R. (2004) Ultrasound assessment of fetal development in Nelore cows. Archivos de zootecnia. 53: 371-374.
5. Buys Gonçalves, G. F., de Souza, D. B., Sam-

Archive of SID
www.SID.ir

paio, F. J., Pereira-Sampaio, M. A. (2016) Anatomical relationship between the kidney collecting system and the intrarenal arteries in the sheep: Contribution for a new urological model. Anat Rec (Hoboken). 299: 405-11.

6. Carvalho, F. S., Filho, H. J. S. B., Henry, R. W., Pereira-Sampaio, M. A. (2009) The bovine kidney as an experimental model in urology: external gross anatomy. Cells Tissues Organs. 190: 53-58.
7. Cohen, H. L., Cooper, J., Eisenberg, P., Mandel F. S., Gross, B. R., Goldman, M. A., Barzel, E., Rawlinson, K. F. (1991) Normal length of fetal kidneys: Sonographic study. AJR Am J Roentgenol. 157: 545-548.
8. Dennis, S. M. (1993) Congenital Abnormalities. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 9: 1- 222.
9. De Souza, D. B. , Costa, W. S. , Damasceno-Ferreira, J. A. , Nascimento Júnior, A., Ascoli, F. O., Pereira-Sampaio, M. A. Sampaio, F. J. (2016) The sheep as a model for healing studies after partial nephrectomy. J Surg Res. 200: 387-391.
10. Douart, C., Briand, L., Betti, E., Bencharif, D., Tainturier, D. (2015) Temporal evolution of hepatic anatomy during gestation and growth in the sheep. Anat Histol Embryol. 44: 22-36.
11. Erdogan, S., Kilinc, M. (2011) The morphometric development and arterial vascularization of bovine fetal kidneys in the prenatal period. Ann Anat. 193: 530-538.
12. Fath El-Bab, M. R., Schwarz, R., Ali, A. M. A. (1983) Micromorphological Studies on the stomach of sheep during prenatal Life. Anat Histol Embryol. 12: 139-53.
13. Frasch, M. G., Muller, T., Wicher, C., Weiss, C., Lohle, M., Schwab, K., Schubert, H., Nathanielsz, P. W., Witte, O. W., Schwab, M. (2007) Fetal body weight and the development of the control of the cardiovascular system in fetal sheep. J Physiol. 579: 893-907.
14. Getty, R. (1975) Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals. (5th ed.) Vol. 1. W. B. Saunders Company. Philadelphia, USA. p. 937-954.
15. Hussain, R., Qureshi, A. S. (2007) Age related changes in the morphometric parameters of the heart, kidneys and adrenal glands of Nili-Ravi buffalo (Bubalus bubalis). Ital J Anim Sci. 6: 995-998.
16. Kähn, W. (1990) Sonographic imaging of the bovine fetus. Theriogenology. 33: 385-396.
17. Kano, Y., Fukaya, K., Asari, M., Eguchi, Y. (1981) Studies on the development of the fetal and neonatal bovine stomach. Anat Histol Embryol. 10:264-74.
18. Klatte, T., Ficarra, V., Gratzke, C., Kaouk, J., Kutikov, A., Macchi, V., Mottrie, A., Porpiglia, F., Porter, J., Rogers, C. G., Russo, P., Thompson, R. H., Uzzo, R. G., Wood, C. G., Gill, I. S. (2015) A literature review of renal surgical anatomy and surgical strategies for partial nephrectomy. Eur Urol. 68: 980-92.
19. Latimer, H. B. (1951) The growth of the kidneys and the bladder in the fetal dog. Anat Rec (Hoboken). 109: 1-12.
20. May, N. D. S. (1964) The Anatomy of the Sheep. (2nd ed.) University of Queensland Press. Queensland, Australia. p. 50-60.
21. Mcgeady, T. A., Quinn, P. J., Fitzpatrick, E. S., Rayon, M. T. (2006) Veterinary Embryology. (1st ed.) Blackwell Publishing Ltd. Oxford, United Kingdom. p. 233-240.
22. Moore, K. l., Persaud, T. V. N. (2010) The Developing Human, Clinically Oriented Embryology. (10th ed.) W. B. Saunders Company. Philadelphia, USA. p. 245-287.
23. Nickel, R., Schummer, A., Sack, W. O. (1979) The Viscera of Domestic Animals. (1st ed.) Springer-Verlag. New York, USA. p. 282-304.
24. Noden, D. M., De Lahunta, A. (1985) The Embryonic of Domestic Animal, Development Mechanisms and Malformations. (1st ed.) Williams & Wilkins. Baltimore, USA. p. 1-7, 312-321.
25. Noia, G., Romano, D., Terzano, G. M., De Santis, M., Di Domenico, M., Cavaliere, A., Ligato, M. S., Petrone, A., Fortunato, G., Filippetti, F., Caruso, A., Mancuso, S. (2002) Ovine fetal growth curves in twin pregnancy: ultrasonographic assessment. Clin Exp Obstet Gynecol.

Archive of SID

www.SID.ir

29: 251-256.
26. Richardson, C., Hebert, C. N., Terlecki, S. (1976) Estimation of the developmental age of the ovine fetus and lamb. Vet Rec. 99: 22-6.
27. Sampaio, F. J. (1992) Analysis of kidney volume growth during the fetal period in humans. Urol Res. 20: 271-274.
28. Sarma, K., Ahmed, B. (2007) Morphogenesis of kidney in crossbred pig (Sus scrofa) foeti. Int J Morphol. 25: 129-132.
29. Singh, M., Sarma, K., Suri, S., Devi, J. (2013) Gross morphological studies on the liver of goat foetii (Capra hircus). Indian Vet J. 25: 39-40.
30. Sivachelvan, M. N., Ghali Ali, M, Chibuzo, G. A. (1996) Foetal age estimation in sheep and goat. Small Rumin Res. 19:69-76.
31. Sulak, O., Ozgüner, G., Malas, M. A. (2011) Size and location of the kidneys during the fetal period. Surg Radiol Anat. 33: 381-8.
32. Zguigal, H., Ouhsine, A. (2004) Functional anatomy of the renal pelvis in the one-humped camel. J Camel Sci. 1: 81-85.

Archive of SID

Morphological and morphometrical study of the ovine kidneys during the fetal period

Nourinezhad, J.*, Mazaheri, Y., Hushmandi, K., Tabari, T., Bamohabat, S.

Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

(Received 17 August 2017, Accepted 28 October 2017)

Abstract:

BACKGROUND: The study of animal development by a dynamic perspective on gross anatomy often provides amplified pattern to reveal the more complex anatomy of the adult. This is especially helpful in understanding a system whose components drastically change their relation positions during developmental growth, such as urogenital organs. **OJECTIVES:** The aim of present study was to study morphologic and morphometric development of sheep kidneys during fetal period. **METHODS:** Sixty fetal kidneys obtained from 30 sheep fetuses were divided into three groups (70-100, 100-120, 120-145 days) according to body length. Topography, dimensions, and weight of kidneys were evaluated. **RESULTS:** The kidneys were located totally in the lumbar region of the sides of the median plane. The position of kidneys relative to the transvers process of lumbar vertebrae was different in the age groups. The fetal kidney was not located at the same level of adult position even at the end of fetal period. The right kidney was consistently slightly cranial to left kidney. The left kidney was in contact with dorsal sac of rumen in all age groups. The right kidney was covered by ventral surface and a small part of the lateral surface of right lobe of liver, but with advancing age, the contact of right kidney with caudate process of liver showed tangible reduction and such a contact was eventually limited to the cranial pole of kidney. Means of dimensions and weight of kidneys increased with gestational age during fetal period. There were no sex and laterality differences in any parameters. **CONCLUSIONS:** Topography of fetal sheep kidneys relative to the lumbar vertebrate and their contact area of the kidneys with right lobe and caudate process of liver differed extremely from that of adult sheep kidney. It seems that the emergence of positional asymmetry of kidneys and changing contact area of right kidney exhibited an intimate relationship with the cranial shift and grow rate of right lobe and caudate process of liver during fetal development. The morphometric results of fetal sheep kidneys were in agreement with the morphometric findings of humans and bovine kidneys.

Keyword: Morphometry, morphology, development, kidney, sheep fetus

Archive of SID

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Means and standard deviation of the dimension and weight of the right kidney in male and female sheep fetus in different age groups.

Table 2. Means and standard deviation of the dimension and weight of left kidney in male and female sheep fetus in different age groups.

Figure 1. Lateral aspect of sheep fetus in the right and left sides, group 1. A: First lumbar vertebrae, 2. Right lobe of liver, 3. Right kidney,4. Last rib, 5. Jejunum, 6. Ilium. B: 1. Left lobe of liver, 2. Jejunum, 3. Jejunum, 4. Ilium, 5. Left kidney, 6. Second lumbar vertebrae, 7. Last rib. R and L: Right and left.

Figure 2. Lateral aspect of sheep fetus in the right and left sides, group 2. A: 1. Right lobe of liver, 2. Caudate process of liver, 3. Right kidney, 4. Third lumbar vertebrae, 5. Last rib, 6. Last rib. B: 1. Right lobe liver, 2. Caudate process of liver, 3. Fisrt lumbar vertebrae, 4. Last rib, 5. Right kidney, 6. Coxal tuber. C: 1. Jejunum, 2. Left lobe of liver, 3. Left kidney, 4. Third lumbar vertebrae, 5. Dorsal sac of rumen, 6. Last rib. D: 1. Right kidney, 2. Right lobe of liver, 3. Renal fossa. Scale bar: 1 cm.

Figure 3. Lateral aspect of sheep fetus in the right and left sides, group 3. A: 1. Second lumbar vertebrae, 2. Right kidney. B: 1. Jejunum, 2. Diaphragm with abdominal wall, 3. Left kidney, 4. Third lumbar vertebrae, 5. Dorsal sac of rumen. 6. Spleen. C: 1. Right lobe of liver, 2. Right kidney, 3. Descending duodenum. D: 1. Right lobe of liver, 2. Right kidney, 3. Descending duodenum, 4. Caudate process of liver.

***Corresponding author's email: j.nourinezhad@scu.ac.ir, Tel: 0613-3260807, Fax: 0613-332060807**

www.SID.ir