

## مطالعه آناتومی و مورفومتری تکامل کبد و کیسه صفرا در سنین قبل از تولد در گوسفند

• محمود خاکساری مهابادی (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران  
اهواز، اهواز، ایران

• قاسم شیرمردی دزکی

دانش آموخته دکتری دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه  
شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

• کاوه خزائیل

استادیار گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران  
اهواز، اهواز، ایران

• مهدی پورمهدی بروجنی

دانشیار گروه بهداشت و مواد غذایی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه  
شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: فروردین ۹۵ تاریخ پذیرش: خرداد ۹۵

Email: mkhaksary@scu.ac.ir



### چکیده

کبد بزرگ‌ترین غده بدن بوده و اندازه آن، کارکردهای فراوانش مانند ترشح صفرا، ذخیره‌سازی گلیکوژن و خون‌سازی در دوران جنینی را نشان می‌دهد. کیسه صفرا، ساختاری گلابی شکل بوده که روی سطح احشایی کبد قرار دارد. با توجه به اینکه مطالعه‌ای در خصوص مورفولوژی و مورفومتری تمام لوب‌های کبد و کیسه صفرا در جنین گوسفند به صورت ماکروسکوپی صورت نگرفته بود، این مطالعه جهت بررسی خصوصیات مورفولوژی و مورفومتری کبد و کیسه صفرا در جنین‌های گوسفند در سنین مختلف انجام گردید. بدین منظور ۶۰ قطعه از جنین‌های گوسفند جمع‌آوری شده از کشتارگاه پس از تثبیت در محلول فرمالین ۱۰ درصد، براساس طول فرق سر-ریشه دم (CRL) به چهار گروه تقسیم شدند. کم‌ترین و بیش‌ترین طول جنین‌ها ۳/۵ تا ۴۸/۵ سانتی‌متر تعیین گردید. پس از تعیین وزن و جنس جنین‌ها، کبد از محوطه شکمی خارج شد و خصوصیات مورفولوژی و مورفومتری در جنین‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. در جنین‌های گوسفند مورد مطالعه، لوب‌بندی کبد و کیسه صفرا از سن ۵۳ روزگی قابل تشخیص بوده و در سن ۸۸ روزگی، کیسه صفرا از لبه پایینی کبد نزول کرده بود. موقعیت توپوگرافی کبد هم با افزایش سن جنین‌ها، فضای بین‌دنده‌ای کمتری را شامل می‌شد. در مطالعه مورفومتری، بیشترین طول بر حسب میلی‌متر در گروه‌های اول (۲۸/۸۴±۷/۶) و دوم (۴۰/۶±۸/۲۷) را لوب چپ داشته و در گروه‌های سوم (۴۶/۸±۷/۸۸) و چهارم (۵۲/۴۶±۹/۶۶) مربوط به لوب راست بود. در تمام گروه‌ها بیشترین عرض و ضخامت در لوب چپ مشاهده شد. همچنین همبستگی مستقیم بین سن جنین با وزن کبد و طول، عرض و ضخامت کبد وجود داشت به گونه‌ای که با افزایش سن، شاخص‌های آناتومیک کبد نیز افزایش می‌یافتند.

کلمات کلیدی: جنین، کبد، کیسه صفرا، گوسفند، مورفولوژی، مورفومتری

• Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 115 pp: 174-184

# Morphological and morphometrical study of liver and gall bladder development in sheep fetus

By: Khaksary Mahabady, M., (Corresponding Author) Basic Sciences Group, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. Shirmardi, Gh., Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. Khazaei, K., Basic Sciences Group, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. and Pourmehdi Boroujeni, M., Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Email: mkhaksary@scu.ac.ir

Received: 2016-04-18 Accepted: 2016-06-20

Liver is the largest gland of body and its size reflects the multiplicity of its function such as bile secretion, storage of glycogen and hematopoiesis in embryonic life. In fetus, the liver occupies a considerable portion of the abdominal cavity. Gall bladder is the pear-shaped structure which lies on the visceral surface of the liver. Since there is no macroscopic study on morphology and morphometry of the liver and gall bladder in sheep fetus, this study was performed to determine morphologic, morphometric and topographic specifications of liver and gall bladder in sheep fetuses with different ages. To this object, 60 sheep fetuses were collected from slaughterhouse and fixed in 10% formalin solution and divided into four groups according to their crown-rump length (CRL). Minimum and maximum fetal CRL were 3.5 and 48.5 cm. After determining of fetal body weight and their sexuality, abdominal cavity was opened. Then the liver was removed from abdominal cavity and fetal morphologic and morphometric specifications were studied. Results showed that lobation of liver and presence of gall bladder were detectable from the 53 day-old fetus and gall bladder was descended from ventral border of liver in the fetus with age of 88 days. Topographic position of liver included less intercostal spaces with increase in fetal age. In morphometric study, the left lobe had the maximum length in millimeter in the first ( $28.84 \pm 7.6$ ) and second ( $40.6 \pm 8.27$ ) groups and the right lobe had the maximum length in the third ( $46.8 \pm 7.88$ ) and fourth ( $52.46 \pm 9.66$ ) groups. In all groups maximum width and thickness was seen in the left lobe. Also, there was a direct correlation between fetal age and liver weight, length, width and thickness, so that anatomical specifications of the liver increased with age.

Key words: Fetus, Gall bladder, Liver, Morphology, Morphometry, Sheep

## مقدمه

کبد بزرگ‌ترین غده بدن بوده که در جنین بخش قابل توجهی از حفره‌ی شکمی را اشغال می‌کند و پس از تولد به نسبت کوچک‌تر می‌شود. اندازه کبد در دوران جنینی کارکردهای آن مثل ترشح صفرا، ذخیره‌سازی گلیکوژن و خون‌سازی را نشان می‌دهد. کیسه صفرا، ساختاری گلابی شکل است که در یک گودی روی سطح احشایی کبد قرار دارد. این اندام، ذخیره موقت صفرا و تخلیه آن به دوازدهه هنگام ورود غذا از معده به دوازدهه را انجام می‌دهد و تنها در نشخوارکنندگان از لبه کبد فراتر رفته است (۱۶). با توجه به این که کیسه صفرا و مجرای کیسه‌ای در خلال تکامل رویانی اولیه در حیواناتی چون اسب، موش صحرایی و نهنگ تحلیل می‌روند، بنابراین در این حیوانات کیسه صفرا تشکیل نمی‌شود (۱۷). کبد به صورت یک ته‌کیسه پایینی توخالی از ناحیه پسین-پیشین

روده (foregut) رشد می‌کند (۱۷). این عضو به صورت بیرون‌زدگی شکمی بزرگی که از آندودرم روده پیشین به قسمت پیشین دوازدهه تمایز خواهد یافت، ظاهر می‌شود. در حقیقت پیش‌ساز کبد در اواسط هفته سوم ظاهر می‌شود (۱۸). ته‌کیسه کبدی دو قسمت را می‌سازد، قسمت کبدی که پارانشیم کبد را به وجود می‌آورد و قسمت صفراوی که کیسه صفرا را تشکیل می‌دهد (۹). در نشخوارکنندگان کبد به وسیله شکمبه در حال رشد جابه‌جا می‌شود و تقریباً به طور کامل در سمت راست خط میانی حفره شکم قرار می‌گیرد. نقش خون‌سازی کبد رویان که طی ماه دوم آبستنی شروع می‌شود، توجیه‌کننده‌ی بخشی از افزایش سریع اندازه‌ی آن طی تکامل اولیه‌ی رویانی است (۱۷). سطح دیافراگمی کبد، محدب بوده و با تقعر دیافراگم که در برابر آن جای گرفته، هم‌خوانی دارد. محور کبد از جلویی‌ترین نقطه‌ی خود در سطح فضای بین دنده‌ای ششم در راستای

Length) اندازه‌گیری شد و با استفاده از فرمول تعیین سن (۱۵)، سن جنین‌ها محاسبه گردید.

سپس جنین‌ها بر اساس CRL در چهار گروه ۱۵ تایی به شرح زیر دسته بندی شدند:

گروه اول: جنین‌های دارای CRL کمتر از ۱۵ سانتی‌متر  
گروه دوم: جنین‌های دارای CRL ۱۵ تا کمتر از ۲۵ سانتی‌متر  
گروه سوم: جنین‌های دارای CRL ۲۵ تا کمتر از ۳۵ سانتی‌متر  
گروه چهارم: جنین‌های دارای CRL ۳۵ سانتی‌متر و بالاتر از آن  
پس از گروه‌بندی، جهت مطالعه جنین‌ها، به کمک اسکالپل یک برش به شکل U وارونه بر روی پوست ایجاد شد و جدار سطح شکمی جنین‌ها از عقب به جلو زده شد. بدین ترتیب با برداشتن فلاپ ایجاد شده، کبد نمایان گردید. پس از تعیین محل توپوگرافی کبد از محوطه شکمی خارج و مورد مطالعه مورفولوژی و مورفومتری قرار گرفت.

### مطالعه‌ی مورفولوژی کبد و کیسه صفرا

در این مرحله وضعیت سطوح، لبه‌ها، شیارها، لوب‌ها و وجود گودی کلیوی بررسی شد. سپس شکل ظاهری و جایگاه کیسه‌صفرا بررسی گردید. لازم به ذکر است کبد جنین‌های بزرگ با چشم غیر مسلح و کبد جنین‌های کوچک‌تر از پنج سانتی‌متر توسط فتواستریومیکروسکوپ بررسی گردید.

### مطالعه‌ی مورفومتری کبد و کیسه صفرا

جهت انجام این مطالعه، ۲۵ پارامتر مورد اندازه‌گیری و بررسی قرار گرفت.

۱- وزن بدن جنین: اندازه‌گیری به وسیله ترازوی دیجیتال انجام شد.  
۲- وزن کبد و کیسه صفرا: به وسیله ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد.

سایر موارد به وسیله نخ پرک و کولیس ورنیه اندازه‌گیری شدند و عبارتند بودند از:

۳- طول کل کبد: از لبه جانبی لوب راست تا لبه جانبی لوب چپ (شکل ۲، A B).

۴- عرض کل کبد: از لبه بالایی کبد تا لبه پایینی کبد (شکل ۲، C D).

۵- ضخامت کل کبد: بیشترین ضخامت در لبه بالایی کبد.

۶- طول لوب راست: از لبه بالایی لوب راست تا لبه پایینی لوب راست (شکل ۲، C D).

۷- عرض لوب راست: از گودی کیسه صفرا تا لبه جانبی لوب راست (شکل ۳، M N).

۸- ضخامت لوب راست: بیشترین ضخامت در لبه بالایی کبد.

۹- طول لوب چپ: از لبه بالایی لوب چپ تا لبه پایینی لوب چپ (شکل ۳، E F).

۱۰- عرض لوب چپ: از لبه جانبی لوب چپ تا لبه لوب چهارگوش (شکل ۳، G H).

۱۱- ضخامت لوب چپ: بیشترین ضخامت لوب چپ در لبه بالایی.

۱۲- طول لوب چهارگوش: از لبه پایینی لوب چهارگوش تا زائده بانکی لوب دم‌دار (شکل ۳، I J).

عقبی- پشتی تا فضای بین دنده‌ای دوازدهم یا انتهای پشتی دنده سیزدهم امتداد می‌یابد. گاه لوب راست و زائده‌ی دمی کبد در زیر کلیه راست از لبه پسین دنده سیزدهم عبور می‌کند (۱۶). اندازه و وزن کبد بسیار متغیر است و از آن جایی که این اندام چربی و گلیکوژن ذخیره می‌کند، حیواناتی که خوب تغذیه می‌کنند، از حیوانات لاغر سنگین‌تر هستند. وزن کبد بسته به سن، نژاد، وضعیت جسمی و حتی جنس حیوان متغیر است. وزن نسبی کبد در گوساله‌ها و بره‌ها همواره بیشتر از وزن آن در حیوانات بالغ است (۱۶). کبد فضای بیشتری از محوطه شکمی را در خلال دوره قبل از تولد اشغال نموده و نقش مهمی را در تکامل عملکردی اندام‌ها دارد (۱۴). کبد به عنوان یک اندام خون‌ساز بعد از شش‌هفتگی دارای نقش بوده و در حدود هشت هفتگی شروع به متابولیسم کردن مواد بیوشیمیایی مهمی همچون آلبومین، صفرا، گلیکوژن و پروتئین‌های خاص می‌نماید (۳).

بیشتر مطالعات جنین‌شناسی در مورد کبد و کیسه صفرا با استفاده از سونوگرافی انجام شده که هدف این مطالعات شناسایی روند رشد در سنین مختلف زندگی داخل رحمی و تشخیص عوارضی همچون فیبروز سیستیک، سنگ‌های صفراوی و ناهنجاری‌های مورفولوژیک کبد و کیسه صفرا بوده است (۲، ۴، ۶) و همچنین مطالعاتی در مورد مورفولوژی کبد و کیسه‌صفرا در جنین گونه‌هایی همچون انسان (۱۰)، بز (۱۹)، گوسفند (۲۱) و گاو میش (۵) صورت گرفته است. سینگ و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه کبد جنین‌های بز افزایش طول، عرض و ضخامت کبد را به صورت معنی‌دار همراه با افزایش سن جنین گزارش کردند (۱۹). کومار و همکاران (۲۰۰۷) در جنین‌های بز ۵۵ روزه لوب بندی کامل کبد را گزارش کردند و همچنین بر افزایش وزن کبد با افزایش سن جنین تأکید نمودند (۱۳). برخی از شاخص‌های ماکروسکوپی کبد جنین گوسفند هم توسط زینلی پاریزی در سال ۱۹۹۷ مورد مطالعه قرار گرفت و ضریب همبستگی شدیدی بین افزایش طول پیشین-پسین و طول چپ به راست کبد با طول جنین‌ها گزارش شد (۲۱). اما با بررسی منابع در دسترس مشخص شد که مطالعه‌ای در مورد مشخصات مورفولوژی و مورفومتری لوب‌های کبد و کیسه صفرا در جنین گوسفند به صورت ماکروسکوپی تا به حال صورت نگرفته بود. لذا نظر به این که داشتن دانش دقیق در مورد مورفولوژی کبد و کیسه‌صفرا و مطالعه رشد کمی آن‌ها (مورفومتری) منجر به درک گسترده‌ای از طیف ناهنجاری‌های جنینی و بیماری‌های مرتبط با این اندام‌ها می‌شود، هدف از این مطالعه بررسی خصوصیات مورفولوژی، مورفومتری و توپوگرافی کبد و کیسه‌صفرا در جنین‌های گوسفند در سنین مختلف آبستنی بود.

### مواد و روش‌ها

به منظور انجام پژوهش حاضر تعداد ۶۰ نمونه جنین گوسفند از کشتارگاه اهواز جمع‌آوری گردید. سپس جهت تثبیت ساختارهای درون قفسه‌ی سینه و حفره‌ی شکم با توجه به اندازه‌ی جنین در چند نقطه از دیواره‌ی شکم و قفسه‌ی سینه فرمالین ۱۰ درصد تزریق شد. هنگام مطالعه، نمونه‌ها خارج شدند و مطالعه‌ی مورفولوژی و مورفومتری کبد گوسفندان به شرح ذیل انجام گرفت: ابتدا جنین‌های کوچک به وسیله‌ی ترازوی دیجیتال و جنین‌های بزرگ به وسیله‌ی ترازوی معمولی ترازو توزین شدند و جنسیت آن‌ها نیز تعیین گردید. سپس برای محاسبه‌ی سن جنین‌ها به کمک متر نواری و نخ پرک از فرق سر تا ریشه‌ی دم (Crown-Rump

## نتایج

### تخمین سن جنین‌ها

در این پژوهش طول فرق سر تا ریشه دم (CRL) جنین‌ها بین ۳/۵ تا ۴۸/۵ سانتی‌متر تعیین شد. بر اساس فرمول تعیین سن گوسفند نوآکس و همکاران (۲۰۰۱)، حداقل سن جنین‌ها ۴۳ روزه حداکثر ۱۳۸ روز تعیین گردید. همچنین بازه سنی جنین‌ها در گروه یک ۴۳ تا ۶۶ روزه، گروه دو ۶۷ تا ۸۶ روزه، گروه سه ۸۸ تا ۱۰۳ روزه و گروه چهار ۱۰۹ تا ۱۳۸ روز مشخص گردید. از ۶۰ جنین مورد مطالعه ۲۸ جنین ماده و ۳۲ جنین نر بودند.

### مطالعه مورفولوژی

#### موقعیت توپوگرافی کبد نسبت به دنده‌ها

در این پژوهش موقعیت کبد جنین‌ها در محوطه شکمی نسبت به دنده‌ها و فضاها بین دنده‌ای سنجیده شد که در اغلب جنین‌های گروه اول، کبد از دنده ششم شروع شده و تا دنده سیزدهم و یا بخش پسین دنده سیزدهم کشیده شده بود، به جز کبد جنین‌های ۴۳ و ۴۴ روزه که از دنده پنجم تا بخش پسین دنده سیزدهم ادامه پیدا کرده بود. در اغلب جنین‌های گروه دوم، کبد از پنجمین فضای بین دنده‌ای شروع و تا دوازدهمین فضای بین دنده‌ای و یا دنده سیزدهم کشیده شده بود، به جز جنین نر ۸۲ روزه که از دنده هفتم تا دنده دوازدهم و جنین ماده ۸۶ روزه که از دنده ششم تا بخش پسین دنده سیزدهم ادامه پیدا کرده بود. در اغلب جنین‌های گروه‌های سوم و چهارم، کبد از ششمین فضای بین دنده‌ای شروع و تا یازدهمین و یا دوازدهمین فضای بین دنده‌ای کشیده شده بود (شکل ۴)، به جز جنین ماده ۱۰۹ روزه که از دنده هفتم تا بخش پسین دنده سیزدهم و جنین ماده ۱۲۱ روزه که از دنده هشتم تا دنده سیزدهم ادامه پیدا کرده بود. از نظر وضعیت قرارگیری کبد نسبت به خط میانی بدن در گروه‌های مختلف، همواره کبد در وسط حفره شکمی قرار داشت. شایان ذکر است که کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین جنین مورد مطالعه به ترتیب دارای CRL برابر با

۱۳- عرض لوب چهارگوش: از شیار رباط گرد تا گودی کیسه صفرا (شکل ۳، KL).

۱۴- ضخامت لوب چهارگوش: بیشترین ضخامت لبه پایینی لوب مربعی.

۱۵- طول زائده دمی لوب دم دار: از لبه بالایی زائده دمی تا لبه پایینی زائده دمی (شکل ۳، AB).

۱۶- عرض زائده دمی لوب دم دار: از لبه داخلی زائده دمی تا لبه جانبی زائده دمی (شکل ۳، CD).

۱۷- ضخامت زائده دمی لوب دم دار: بیشترین ضخامت زائده دمی.

۱۸- طول زائده زبانکی لوب دم دار: (شکل ۳، EF).

۱۹- عرض زائده زبانکی لوب دم دار: (شکل ۳، GH).

۲۰- ضخامت زائده زبانکی لوب دم دار: بیشترین ضخامت زائده دمی.

۲۱- طول کیسه صفرا: از مجرای سیستیک تا قاعده کیسه صفرا (شکل ۳، IJ).

۲۲- عرض کیسه صفرا: بیشترین عرض کیسه صفرا در گودی صفرا (شکل ۳، KL).

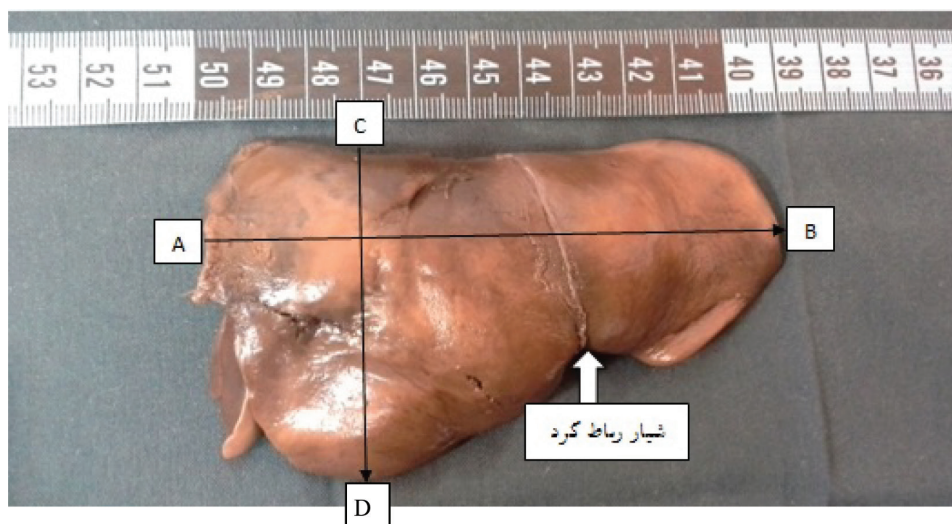
۲۳- ضخامت کیسه صفرا: بیشترین ضخامت کیسه صفرا.

۲۴- عمق گودی کلیوی: (شکل ۲).

۲۵- میزان بیرون زدگی کیسه صفرا از لبه پایینی کبد

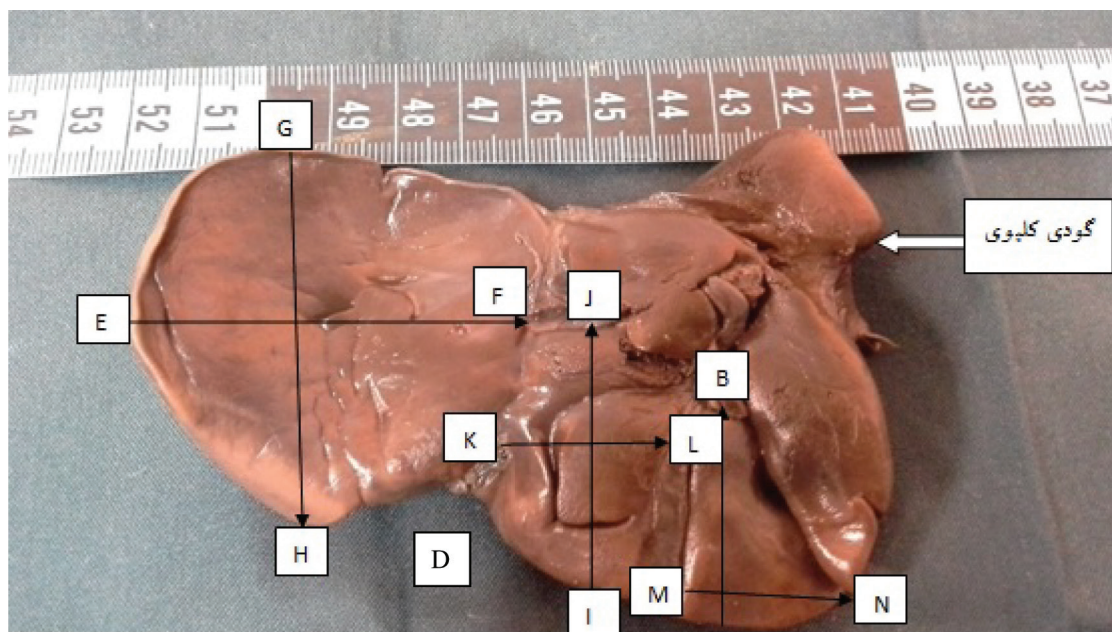
اندازه گیری‌ها در سه ناحیه که بیشترین طول، عرض و یا ضخامت را داشت انجام گردید و سپس میانگین سه ناحیه در نظر گرفته شد که این کار حداقل دو بار و توسط دوفرد متفاوت انجام شد و میانگین اطلاعات اخذ شده برای هر کدام از جنین‌های نر و ماده ثبت گردید.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ به‌طور توصیفی و تحلیلی بررسی شدند. تحلیل داده‌ها با آزمون‌های تجزیه واریانس یک‌طرفه و دوطرفه، تجزیه واریانس با اندازه گیری‌های تکراری، محاسبه ضریب همبستگی و آزمون‌های تکمیلی LSD و دانت سی (Dunnett C) انجام گرفت.  $\alpha = 0.05$  مبنای قضاوت آماری لحاظ گردید.

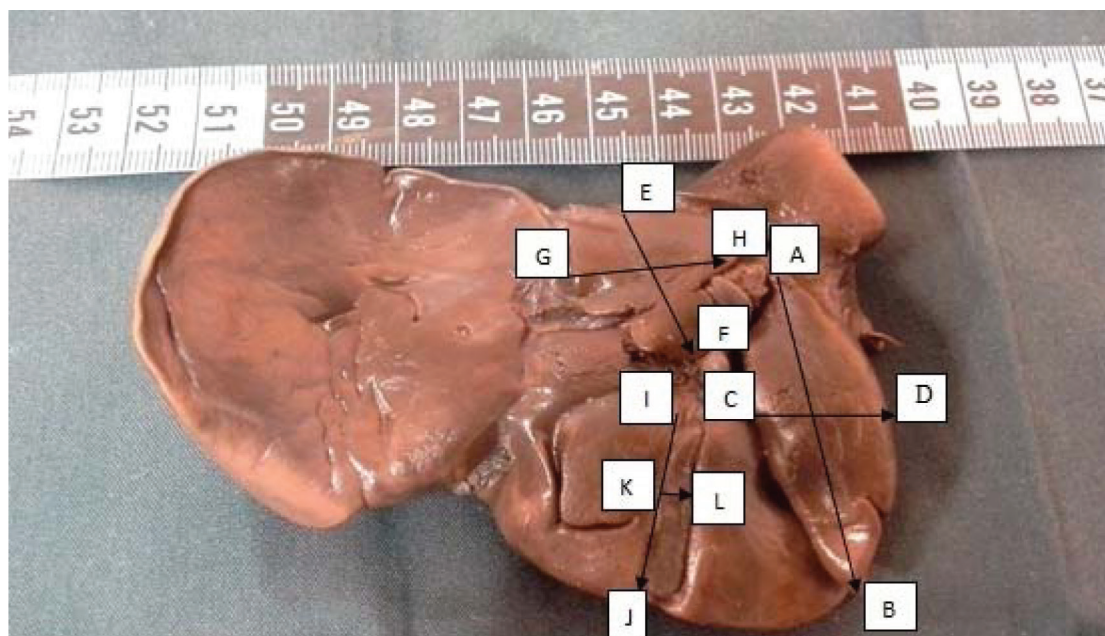


شکل ۱- موقعیت اندازه گیری برخی از پارامترها در سطح جداری کبد. (طول کل کبد AB، عرض کل کبد و طول لوب راست CD)





شکل ۲- موقعیت اندازه گیری برخی از پارامترها در سطح احشایی کبد.  
طول لوب چپ EF، عرض لوب چپ GH، طول لوب چهارگوش JJ، عرض لوب چهارگوش KL، عرض لوب راست MN



شکل ۳- موقعیت اندازه گیری برخی دیگر از پارامترها در سطح احشایی کبد. (طول زائیده دمی لوب دم‌دار AB، عرض زائیده دمی لوب دم‌دار CD، طول زائیده پاپیلاری لوب دم‌دار FE، عرض زائیده پاپیلاری لوب دم‌دار GH، طول لوب کیسه‌صفرا IJ، عرض کیسه‌صفرا KL).

صفرا کم کم به شکل گلابی شکل شده و در گروه چهارم در جنین‌های بالای ۱۲۰ روز کیسه صفرا به صورت گلابی شکل قابل مشاهده بود (شکل ۸).

### نتایج مطالعات مورفومتری کبد و کیسه صفرا گوسفند در دوران جنینی

#### اثر جنسیت روی پارامترهای مورد مطالعه

میانگین پارامترهای وزن، عرض و ضخامت کل کبد در جنس نر بیش از جنس ماده بوده است، اما اختلاف معنی‌دار آماری بین آن‌ها مشاهده نشد. لذا بر اساس آزمون‌های آماری انجام شده، جنسیت تأثیری روی هیچ یک از پارامترهای مورد مطالعه نداشته است.

#### بررسی پارامترهای مختلف مورد مطالعه

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار پارامترهای مختلف مورد مطالعه را در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد.

#### مقایسه روند افزایش وزن جنین‌ها با وزن کبد‌ها

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار وزن جنین‌ها و وزن کبد جنین‌ها را در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد. آزمون دانت سی در مورد وزن کبد جنین‌ها نشان داد که گروه اول با گروه‌های دوم، سوم و چهارم و گروه دوم با گروه‌های سوم و چهارم اختلاف معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) دارد، اما بین گروه سوم و چهارم اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. ضریب همبستگی نشان داد که ارتباط مستقیم و بسیار قوی بین وزن کبد جنین‌ها و وزن بدن جنین‌ها در همه‌ی گروه‌ها ( $r = 0.91$ ,  $P < 0.001$ ) وجود دارد.

همان‌گونه که از جدول ۱ بر می‌آید، نسبت وزن کبد به وزن بدن در گروه‌های اول تا چهارم به ترتیب ۷/۵، ۴/۵، ۵/۵ و ۳/۳۹ درصد بود. همبستگی مستقیم و معنی‌داری بین سن بر حسب روز و وزن کبد بر حسب گرم در چهار گروه سنی مشاهده شد. در گروه اول همبستگی مستقیم و قوی ( $r = 0.8$  و  $P < 0.001$ )، در گروه دوم همبستگی متوسط ( $P < 0.05$ ) و  $r = 0.57$ ، در گروه سوم همبستگی قوی ( $r = 0.71$  و  $P < 0.001$ ) و در گروه

۳/۵ و ۱۳۸ سانتی متر بودند.

### مورفولوژی کبد و کیسه صفرا در جنین‌ها وضعیت لوب‌بندی کبد

طبق یافته‌های این پژوهش در جنین‌های با سن ۴۳ و ۴۴ روز، فقط لوب‌های چپ و راست مشخص بودند (شکل ۵). لوب راست در این جنین‌ها نسبت به لوب چپ کمی بزرگ‌تر دیده می‌شد. در جنین‌های با سن ۵۳ روز و بیشتر از آن لوب‌بندی کبد به طور کامل صورت گرفته بود و کیسه صفرا در گودی بین لوب راست و لوب چهارگوش قرار داشت (شکل ۶).

#### شکل ظاهری کبد و شیارهای آن

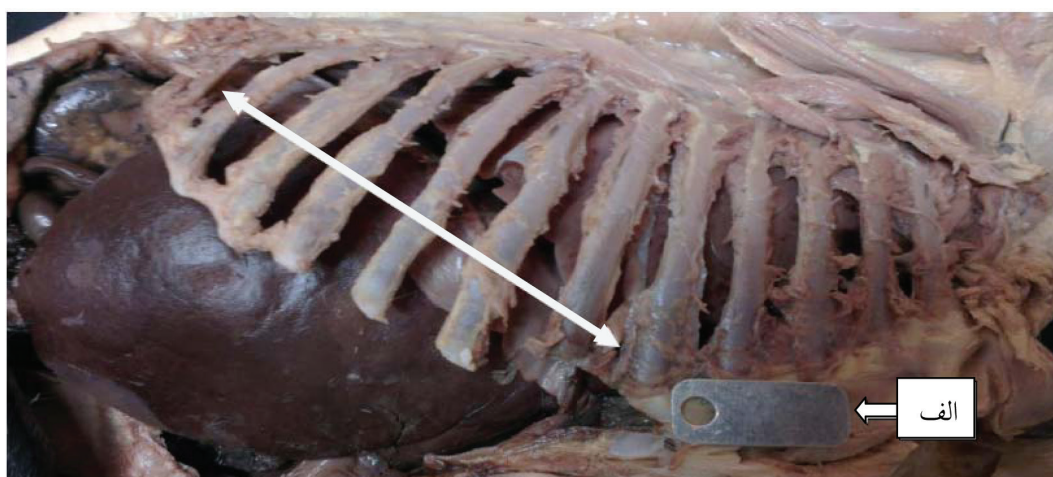
کبد دارای دو سطح احشایی و جداری بوده که سطح جداری در تماس با دیافراگم و سطح احشایی با اندام‌های احشایی در تماس بود و آثار این اندام‌ها از سن ۵۳ روزگی روی کبد قابل مشاهده بود. لوب‌های راست، چپ، چهارگوش، زائده‌های دمی و زبانکی لوب دم‌دار، شیار سیاهرگ نافی و همچنین فرورفتگی کلیوی بین لوب راست و زائده دمی لوب دم‌دار تشکیل شده بود (شکل ۷). ناحیه ناف کبدی در سطح احشایی قرار داشت. همچنین بریدگی‌های مری‌ای و بزرگ سیاهرگ پسین و نافی هم از سطح احشایی قابل مشاهده بود (شکل ۷).

#### سن مشاهده ماکروسکوپی کیسه صفرا

بر اساس یافته‌های این پژوهش در جنین نر با سن ۵۳ روز، کیسه صفرا به صورت یک وزیکول با چشم غیر مسلح قابل مشاهده بود (شکل ۷).

#### شکل کیسه صفرا

از روز ۵۳ که کیسه صفرا به صورت ظاهری قابل تشخیص بود، به صورت یک ساختار وزیکولی شکل مشاهده می‌شد و این ساختار با افزایش سن به صورت یک نوار پهن درآمد. در جنین‌های گروه سوم و چهارم کیسه



شکل ۴- توپوگرافی کبد جنین گوسفند نر ۱۳۴ روزه (الف: شاخص ۲ سانتی‌متری). موقعیت کبد در فضای بین دنده‌ای ششم تا دوازدهم



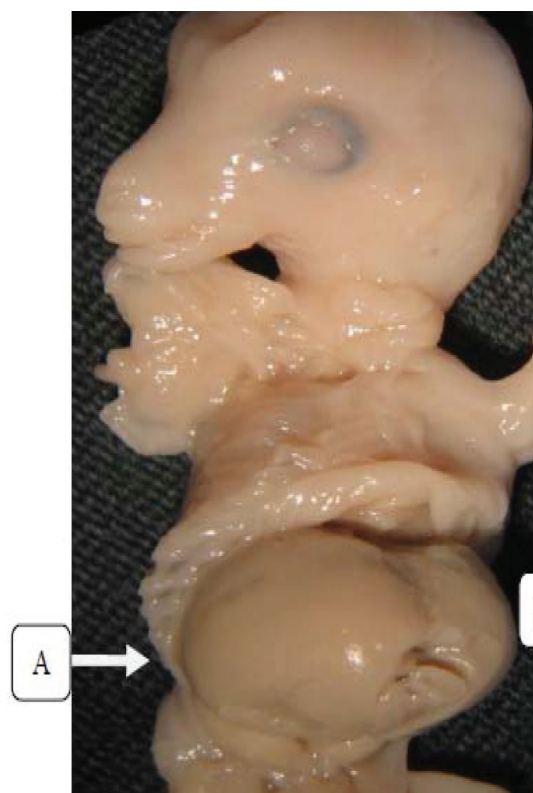
چهارم همبستگی ضعیف ( $P > 0.05$  و  $r = 0.22$ ) بود. در واقع همبستگی سن با پارامترهای مذکور از نوع مستقیم بوده و با افزایش سن، شاخص‌های ذکر شده‌ی کبدی بزرگ‌تر می‌شدند.

نزول کیسه‌صفرا از لبه پایینی کبد در گروه سوم و در روز ۸۸ مشاهده گردید. در گروه چهارم هم در ۳۳ درصد نمونه‌ها این نزول دیده شد. بزرگ‌ترین طول لوب در کبدهای گروه اول و دوم مربوط به لوب چپ و در گروه‌های سوم و چهارم مربوط به لوب راست بود. بزرگ‌ترین عرض لوب‌های کبدی در گروه‌های اول تا چهارم مربوط به لوب چپ بود و بزرگ‌ترین ضخامت لوب‌های کبدی در گروه‌های اول و دوم مربوط به لوب چپ می‌شد. در حالی که در گروه سوم لوب‌های راست و چپ برابر بودند و در گروه چهارم لوب راست بزرگ‌ترین ضخامت را به خود اختصاص داده بود.

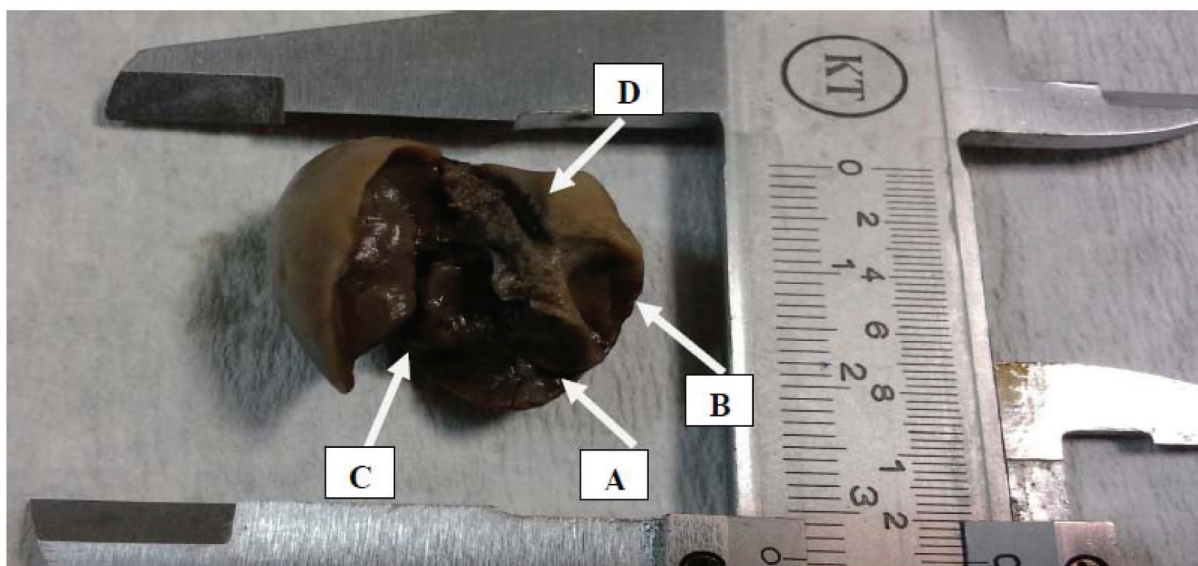
### بحث و نتیجه‌گیری

طبق یافته‌های این پژوهش در کوچک‌ترین جنین، کبد از دنده پنجم تا بخش پسین دنده سیزدهم قرار داشت به گونه‌ای که در جنین‌های بزرگ گروه چهارم، کبد از دنده‌های هشتم تا سیزدهم قرار می‌گرفت. این یافته‌ها نشان‌دهنده رشد آلومتریک کبد نسبت به محوطه شکمی بود که با افزایش سن جنین سرعت رشد کبد نسبت به محوطه عمومی بدن کاهش می‌یافت و لذا کبد در جنین‌های کوچک بخش بیشتری از محوطه شکمی را اشغال می‌کرد، اما با افزایش سن، این میزان به تدریج کاهش می‌یافت.

این نتایج مطابق یافته‌های زینلی پاریزی (۱۹۹۷) در گوسفند (۲۱)،



شکل ۵- کبد جنین گوسفند نر ۴۳ روزه. لوب راست A و چپ B در این سن تشکیل شده بود.



شکل ۶- لوب‌بندی کبد و وجود کیسه صفرا در جنین گوسفند نر ۳۵ روزه. A: کیسه صفرا تشکیل شده، B: فرورفتگی کلیوی، C: شیار سیاهرگ نافی و D: بریدگی مری‌ای

نتایج این پژوهش نشان داد ارتباط مستقیم و بسیار قوی بین وزن کبد و وزن بدن جنین در همه گروه‌ها وجود داشت. با افزایش سن جنین، نسبت وزن کبد به وزن بدن کاهش یافته که نشان دهنده کاهش سرعت وزن‌گیری و رشد کبد نسبت به بقیه بدن همزمان با افزایش سن جنین بوده است. این مطلب مطابق با موارد ذکر شده در مورد وزن کبد در دوره پس از تولد در منابع آناتومی می‌باشد که همواره وزن کبد با افزایش سن کاهش می‌یابد به گونه‌ای که در گوسفند بالغ وزن کبد حدوداً ۱/۴۵ درصد وزن بدن می‌باشد (۷، ۱۲، ۱۶).

زینلی پاریزی (۱۹۹۷) در بررسی مقایسه وزن جنین با وزن کبد بر شدت وابستگی این دو صفت با یکدیگر تأکید کرده و بیان کرده است که سرعت افزایش وزن کبد با وزن جنین دارای یک همبستگی شدید بوده است (۲۱). در مطالعه‌ای که بر روی کبد جنین‌های بز صورت گرفته بود مشخص شد در همه‌ی جنین‌ها، وزن کبد با افزایش وزن بدن افزایش می‌یابد. هر چند که این افزایش در گروه اول (جنین‌های کوچک‌تر از ۳۰ روز) بسیار بیشتر از گروه دوم (جنین‌های با سن ۳۱ تا ۹۰ روز) و گروه سوم (جنین‌های با سن بیش از ۹۰ روز) بود (۱۹). این موارد نتایج پژوهش حاضر را تأیید می‌نماید.

نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش سن، طول، عرض و ضخامت کلی کبد جنین‌ها افزایش می‌یابد. زینلی پاریزی (۱۹۹۷) در بررسی جنین‌های گوسفند، ضریب همبستگی شدیدی بین افزایش طول پیشین-پسین (مطابق با عرض کبد در مطالعه حاضر) و طول چپ به راست (مطابق با طول کبد در مطالعه حاضر) و CRL جنین‌ها گزارش کرد (۲۱). سینگ و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه کبد جنین‌های بز افزایش طول، عرض و ضخامت کبد را به صورت معنی‌دار همراه با افزایش سن جنین گزارش کردند (۱۹). همچنین در مطالعه کومار (۲۰۰۷) بر روی جنین‌های بز (۱۳) و دولی و همکاران (۲۰۰۶) بر روی جنین‌های گاو میش نتایج مشابهی گزارش شده است (۵). همان گونه که ملاحظه می‌شود نتایج این تحقیقات هم‌راستا با پژوهش حاضر بوده و آن‌ها را تأیید می‌نماید.

نتایج این پژوهش، حاکی از افزایش هر یک از پارامترهای سه‌گانه طول، عرض و ضخامت در مورد لوب‌های چهارگانه (راست، چپ، چهارگوش و دم‌دار) همزمان با افزایش سن بود. با مطالعه منابع در دسترس به نظر می‌رسد پژوهش حاضر از نظر مورفومتری پارامترهای سه‌گانه (طول، عرض و ضخامت) در تمامی لوب‌های کبدی منحصر به فرد باشد چرا که در بیشتر مطالعات، این پارامترها برای کل کبد اندازه‌گیری شده بود. تنها در مطالعه سینگو همکاران (۲۰۱۲) در جنین بز پارامترهای سه‌گانه برای لوب دم‌دار اندازه‌گیری گردید.

همان‌طور که ذکر شد بزرگ‌ترین عرض لوب کبد از لوب چپ در گروه‌های اول و دوم به لوب راست در گروه‌های سوم و چهارم تغییر یافت. این تغییر شاید به دلیل رشد احشای سمت چپ همچون شکمبه با افزایش سن باشد. به همین دلیل در ابتدا که پیش معده‌ها رشد زیادی ندارند لوب چپ بیش‌ترین عرض را داشته اما به تدریج که پیش معده‌ها به ویژه شکمبه رشد می‌یابند، رشد عرضی لوب چپ نسبت به لوب راست کبد آهسته‌تر می‌شود. بنابراین به نظر می‌رسد که در ابتدای دوران جنینی لوب چپ کبد دارای بزرگ‌ترین شاخص‌های مورفومتری باشد اما با افزایش سن و رشد دیگر احشای شکمی در سمت چپ، سرعت رشد عرض لوب چپ کبد در

سینگ و همکاران (۲۰۱۳) در بز (۱۹) و ال-حافظ (۲۰۰۹) در شتر (۸) بود. این در حالی است که بر اساس منابع آناتومی، موقعیت کبد در نشخوارکنندگان بالغ مثل گوسفند بین ششمین تا دوازدهمین فضای بین دنده‌ای و در گاو از غضروف دنده‌ای ششم تا دنده سیزدهم می‌باشد (۱ و ۵). بر اساس نتایج این تحقیق، از سن ۵۳ روزگی لوب‌بندی کبد به طور کامل صورت گرفته و تمامی لوب‌های کبد قابل مشاهده بود. این در حالی است که در جنین‌های کوچک‌تر مطالعه شده (۴۳ و ۴۴ روزه) فقط لوب‌های راست و چپ تشخیص داده می‌شد. در مطالعه زینلی پاریزی (۱۹۹۷) اولین بار در سن ۴۴ روزگی به حضور لوب دم‌دار در کبد جنین-های گوسفند اشاره شده است (۲۱) اما سینگ و همکاران (۲۰۱۲) کبد را در جنین‌های بز ۲۷ روزه به صورت دو لوبه مشاهده کردند (۱۹). همچنین کومار و همکاران (۲۰۰۷) در جنین‌های بز ۵۵ روزه (۱۰) و دولی و همکاران (۲۰۰۶) در جنین‌های گاو میش ۴۶ روزه نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند (۵). ال-حافظ (۲۰۰۹) در جنین‌های شتر پنج تا هفت سانتی‌متری به ظاهر شدن لوب‌های کبدی اشاره کرده است (۸).

این اختلاف‌ها صرف نظر از تفاوت‌های گونه‌ای و نژادی می‌تواند به دلیل دوره کوتاه آبستنی در نشخوارکنندگان کوچک در مقایسه با دام‌های بزرگ‌تر باشد. هر چند که تفاوت روش کار و تعداد نمونه‌های مورد مطالعه نیز باید مد نظر قرار گیرد.

بر اساس یافته‌های این تحقیق، کیسه‌صفا به صورت ماکروسکوپی اولین بار در جنین ۵۳ روزه مشاهده گردید که شکل وزیکولی داشت و در جنین‌های گروه سوم (سن بیش از ۸۸ روز) به تدریج شکل گلایی به خود می‌گرفت. نهایتاً در جنین‌های با سن بیش از ۱۲۰ روز کیسه‌صفرای گلایی شکل قابل مشاهده بود. زینلی پاریزی (۱۹۹۷) اولین بار در جنین گوسفند با سن ۵۴ روز به حضور کیسه‌صفا اشاره کرده است (۲۱)، که تقریباً مشابه یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد.

با مقایسه یافته‌های پژوهش حاضر با موارد مذکور می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش سن جنین و نزدیک شدن به زمان تولد، شکل کیسه‌صفا به شکل آناتومیک خود در دوره پس از تولد نزدیک می‌شود به طوری که در نمونه‌های گوسفندی مطالعه شده، کیسه‌ی صفا در جنین‌های بالای سه ماه کم‌کم به شکل گلایی مشابه دوره پس از تولد (۷، ۱۲، ۱۶) در می‌آید. در این پژوهش اگر چه میانگین پارامترهای وزن، عرض و ضخامت کل کبد در جنس نر بیش از جنس ماده بود، اما اختلاف معنی‌دار آماری بین آن‌ها مشاهده نشد. زینلی پاریزی (۱۹۹۷) رشد طولی کبد را در جنین‌های نر بزرگ‌تر از ۵۳ روز خیلی بیش‌تر از جنس ماده گزارش کرده است. همچنین ایشان سرعت افزایش وزن کبد را در جنین‌های نر بسیار بیشتر از جنین‌های ماده بیان نموده است (۲۱)، که با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد.

با مطالعه دیگر منابع در دسترس، مقایسه‌ای در خصوص تأثیر جنسیت روی شاخص‌های مورفومتری کبد و کیسه صفا به دست نیامد. در مورد اختلاف نتایج این پژوهش با مطالعه زینلی پاریزی (۱۹۹۷)، همان طور که ذکر شد، می‌توان گفت در این تحقیق نیز میانگین پارامترهای وزن، عرض و ضخامت کل کبد در جنس نر بیش‌تر از جنس ماده بود اما عدم وجود اختلاف معنی‌دار آماری شاید به دلیل کم بودن نمونه‌ها یا تفاوت در روش‌های اندازه‌گیری باشد.



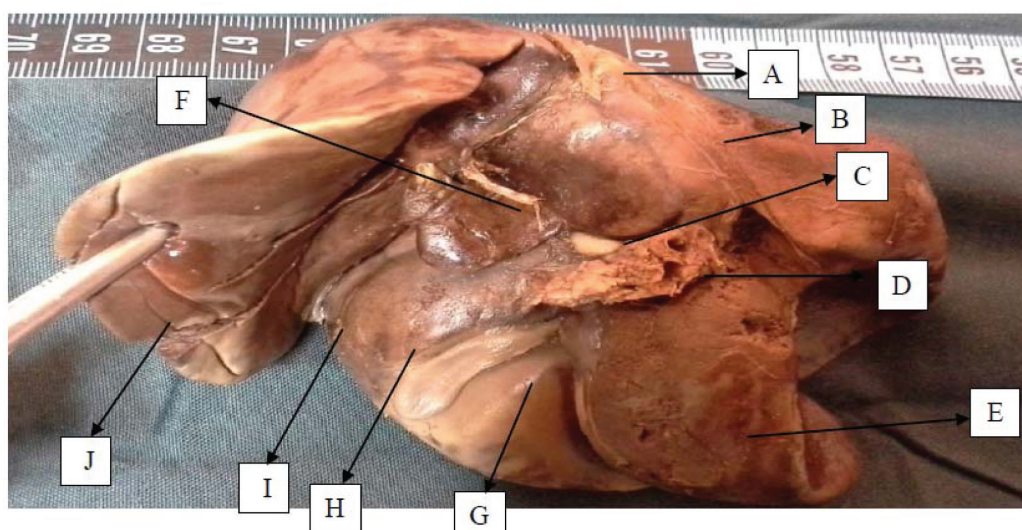
جدول ۱- پارامترهای مورد مطالعه، میانگین و انحراف معیار جنین های گروه اول تا گروه چهارم

| پارامتر مورد مطالعه                        | گروه اول             | گروه دوم             | گروه سوم             | گروه چهارم           |
|--------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| وزن جنین (گرم)                             | $104/44 \pm 46/28^d$ | $422/8 \pm 185/33^c$ | $934 \pm 205/7^b$    | $1903 \pm 615/66^a$  |
| وزن کبد (گرم)                              | $7/88 \pm 3/37^c$    | $23/2 \pm 10/8^b$    | $45/33 \pm 3/23^a$   | $64/7 \pm 23/66^a$   |
| طول کبد (میلی متر)                         | $45/05 \pm 11/19^c$  | $12/87 \pm 70/2^b$   | $94/73 \pm 13/11^a$  | $110/2 \pm 13/96^a$  |
| عرض کبد (میلی متر)                         | $24/74 \pm 6/23^d$   | $36/93 \pm 70/4^c$   | $49/73 \pm 5/97^b$   | $55/86 \pm 10/46^a$  |
| ضخامت کبد (میلی متر)                       | $14/41 \pm 5/46^b$   | $18/06 \pm 3/39^b$   | $22/66 \pm 4/15^a$   | $26/8 \pm 8/46^a$    |
| طول لوب راست (میلی متر)                    | $16/57 \pm 4/17^d$   | $29/6 \pm 5/17^c$    | $46/8 \pm 7/88^b$    | $52/46 \pm 9/66^a$   |
| عرض لوب راست (میلی متر)                    | $7/72 \pm 1/29^c$    | $10/67 \pm 2/26^b$   | $13/4 \pm 2/75^a$    | $24/2 \pm 8/39^a$    |
| ضخامت لوب راست (میلی متر)                  | $8/15 \pm 2/28^c$    | $14/33 \pm 2/66^b$   | $17/46 \pm 3/73^a$   | $17/2 \pm 5/64^a$    |
| طول لوب چپ (میلی متر)                      | $28/84 \pm 7/6^c$    | $40/6 \pm 8/27^b$    | $50/93 \pm 6/28^a$   | $57/73 \pm 7/39^a$   |
| عرض لوب چپ (میلی متر)                      | $23/41 \pm 7/22^d$   | $32 \pm 7/55^c$      | $43/8 \pm 5/22^b$    | $45/53 \pm 9/07^a$   |
| ضخامت لوب چپ (میلی متر)                    | $11 \pm 3/48^c$      | $15/06 \pm 3/05^b$   | $19/4 \pm 3/26^a$    | $20 \pm 3/39^a$      |
| طول لوب چهارگوش (میلی متر)                 | $10/4 \pm 4/45^d$    | $17/6 \pm 3/96^c$    | $23/46 \pm 7/21^b$   | $29/6 \pm 7/42^a$    |
| عرض لوب چهارگوش (میلی متر)                 | $9/53 \pm 4/1^c$     | $14/73 \pm 4/16^b$   | $20/26 \pm 4/62^a$   | $22/06 \pm 3/61^a$   |
| ضخامت لوب چهارگوش (میلی متر)               | $8/64 \pm 3/71^b$    | $13/13 \pm 2/58^a$   | $15/53 \pm 3/5^a$    | $16 \pm 4/4^a$       |
| طول زائده دمی لوب دم دار (میلی متر)        | $9/31 \pm 4/02^c$    | $19/33 \pm 4/25^b$   | $26 \pm 5/61^a$      | $32/4 \pm 10/56^a$   |
| عرض زائده دمی لوب دم دار (میلی متر)        | $5/82 \pm 2/63^c$    | $10/26 \pm 3/12^b$   | $12/06 \pm 3/05^b$   | $15/06 \pm 4/54^a$   |
| ضخامت زائده دمی لوب دم دار (میلی متر)      | $3/93 \pm 1/64^c$    | $8/13 \pm 2/29^b$    | $10/53 \pm 1/5^a$    | $11/7 \pm 4/38^{ab}$ |
| طول زائده زبانکی لوب دم دار (میلی متر)     | $3/88 \pm 1/77^c$    | $9/2 \pm 2/83^b$     | $9/8 \pm 2/11^{ab}$  | $12/46 \pm 3/71^a$   |
| عرض زائده زبانکی لوب دم دار (میلی متر)     | $3/5 \pm 1/59^c$     | $6/4 \pm 1/88^b$     | $7/96 \pm 1/75^{ab}$ | $11/43 \pm 3/67^a$   |
| ضخامت زبانکی لوب دم دار (میلی متر)         | $2/71 \pm 1/59^c$    | $4/93 \pm 0/59^b$    | $5/33 \pm 0/93^{ab}$ | $7/6 \pm 1/2^a$      |
| طول کیسه صفرا (میلی متر)                   | $8/12 \pm 3/33^c$    | $13/4 \pm 3/11^b$    | $18/2 \pm 4/41^a$    | $19/93 \pm 4/41^a$   |
| عرض کیسه صفرا (میلی متر)                   | $1/73 \pm 0/74^c$    | $2/63 \pm 0/76^b$    | $3/46 \pm 1/02^{ab}$ | $5/36 \pm 2/22^a$    |
| ضخامت کیسه صفرا (میلی متر)                 | $1/07 \pm 0/52^b$    | $1/63 \pm 0/39^a$    | $2 \pm 0/75^a$       | $1/83 \pm 0/67^a$    |
| بیرون زدگی کیسه صفرا از لبه کبد (میلی متر) | $0 \pm 0$            | $0 \pm 0$            | $0/06 \pm 0/17^b$    | $0/73 \pm 1/16^a$    |
| فرورفتگی کلیوی (میلی متر)                  | $4/16 \pm 1/83^b$    | $5/93 \pm 0/65^{ab}$ | $9 \pm 2/19^a$       | $11/2 \pm 3/85^a$    |

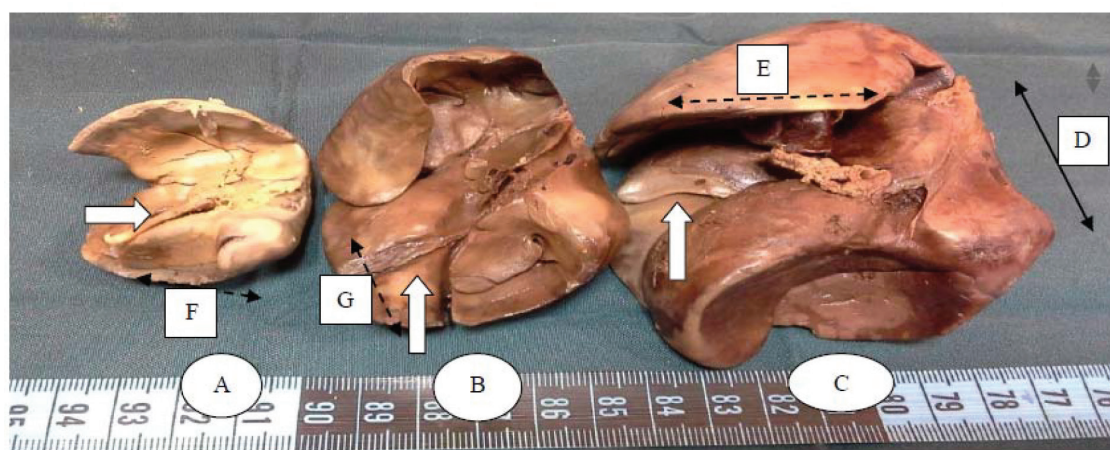
\* - حروف مختلف نشان دهنده اختلاف معنی دار بین گروه ها ( $P < 0/05$ ) می باشد.

شدیدی بین رشد طولی کیسه صفرا با رشد طولی جنین‌ها بیان کرده است (۲۱). نتایج تحقیقات ایشان نتایج پژوهش حاضر را تأیید می‌نماید. اولین بار نزول کیسه‌ی صفرا از لبه پایینی کبد در روز ۸۸ دوره جنینی و در گروه سوم مشاهده گردید. اما این نزول با افزایش سن همیشه ادامه نمی‌یافت چرا که در گروه چهارم فقط در ۳۳ درصد نمونه‌ها نزول از لبه پایینی کبد مشاهده گردید. با مطالعه منابع در دسترس به نظر می‌رسد از این نظر مطالعه مشابهی در جنین دام‌های اهلی صورت نگرفته باشد. پرچمی و خسروی در سال ۲۰۱۱ به بیرون زدگی کیسه‌ی صفرا از لبه پایینی کبد در نشخوارکنندگان بالغ اشاره کرده‌اند (۱۶). در مطالعه حاضر از نظر نزول کیسه‌ی صفرا از لبه پایینی کبد، ارتباط سنی و جنسیتی بین جنین‌ها مشاهده نگردید. با این

مقایسه با عرض لوب راست آهسته‌تر می‌شود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش سن در کیسه صفرا، شاخص‌ها (طول، عرض و ضخامت) افزایش می‌یابد. اما روند این افزایش همیشه با افزایش سن معنی‌دار نبوده است. بنابراین به نظر می‌رسد پس از تشکیل کیسه‌ی صفرا و رشد ابتدایی آن، شاخص‌های مورفومتری در ادامه دوران جنینی روندی همچون کبد که افزایش معنی‌داری داشته را پیدا نمی‌کند. البته در این بین شاخص طول تا ابتدای ثلث سوم آبستنی رشد معنی‌داری داشته اما شاخص عرض دارای یک مرحله کندی رشد در ماه سوم جنینی شده و بعد از آن سرعت رشد خود را پیدا می‌کند که می‌تواند به علت ذخیره صفرا در آن باشد. زینلی پاریزی (۱۹۹۷) در بررسی جنین‌های گوسفند همبستگی



شکل ۷- سطح احشایی کبد در جنین گوسفند نر ۱۳۴ روزه: A: بزرگ سیاهرگ پسی، B: پریدگی مری‌ای، C: گره لنفی، D: سیاهرگ باب، E: زائده دمی لوب دم‌دار، F: زائده زبانکی لوب دم‌دار، G: لوب راست، H: لوب چهارگوش، I: شیار سیاهرگ ناف و J: لوب چپ



شکل ۸- لبه‌های کبد و روند تغییر شکل کیسه صفرا در جنین‌های گروه‌های دوم، سوم و چهارم  
A: کبد جنین ماده با سن ۱۷ روز، B: کبد جنین ماده با سن ۹۲ روز، C: کبد جنین نر با سن ۲۱۰ روز، D: لبه گرد و ضخیم بالایی، E و F به ترتیب لبه نازک و تیز جانبی چپ و راست و G: لبه نازک و تیز پایینی

9. Ghazi, R., B., Radmehr, and H. Rashidi. 1372. The Embryology of Domestic Animals: Developmental Mechanisms and Malformations. By Noden, D., Delahunta, A. Shiraz University Press. Pp: 524. (In Persian).
10. Haffajee, M.R.(2000). Fetal gallbladder morphology and morphometry by microdissection Surgical Radiological Anatomy, 22: 261-270.
11. Hirose, A., T., Nakashima, S., Yamadu, C., Uwabe, K., Kose and T. Takakuwa. 2012. Embryonic Liver Morphology and Morphometry by Magnetic Resonance Microscopic Imaging. The anatomical Record, 295: 51-59.
12. Konig, H.E. and H. G. Liebich (2004). Veterinary Anatomy of Domestic Mammals. 1st ed, Schattauer, Stuttgart, PP:365 – 366.
13. Kumar, D., Y., Vyas, K.M., Panchal, K.S., Prajapathi, and D. B. Patel. 2007. Histogenesis of the liver in non-descript Indian goat. *Indian Journal of Veterinary Anatomy*, 19: 33-37.
14. Lemaigre FP. 2009. Mechanisms of liver development: concepts for understanding liver disorders and design of novel therapies. *Gastroenterology* 137:62–79.
15. Noakes, D.E., T.J., Parkinson, and G. C. W. England. 2001. Arthur's veterinary reproduction and obstetrics. W. B. Saunders, London, pp: 68.
16. Parchami, A. and M. Khosravi. 2011. The Anatomy of the Digestive System of the Domestic Mammals. By Nickel et al., First edition. Shahrkord University Press. PP: 189-198, 221-225, 288-293. (In Persian).
17. Ranjbar, R. and H. Morovvati. 2010. Veterinary Embryology. By McGaedy T.A., J. Quinn, E. S. FitzPatrick, M. T. Ryan, S. Cahalan, First edition. Shahid Chamran University Press. PP: 544-547. (In Persian).
18. Shirazi, R. Bakhshalizadeh, SH. 2015. Longman's Medical embryology. By Sadler et al., 13th ed. Andishehrafie Tehran Press. pp:293-294. (In Persian).
19. Singh, G., M. M., Farooqui, A., Prakash, A., Pathak, and P. Kumar. 2012. Morphogenesis of prenatal liver of goat (capra hircus). *Indian Journal of Veterinary anatomy*, 24(1): 5-9
20. Singh, M., K., Sarma, and J. Devi. 2013. Gross morphological studies on the liver of Goat foetus. *Indian Journal of Veterinary Anatomy*, 25(1): 39-40.
21. ZeinaliParizi, M.M. 1997. Study of histogenesis in liver of sheep. Thesis of veterinary Medicine. Shahid Chamran University, vol, 210. pp:91-100, 111-115. (In Persian).

حال بزرگ‌ترین جنین‌های مورد مطالعه دارای نزول کیسه صفرا بودند که می‌تواند با وضعیت پس از تولد در این دام‌ها مشابهت داشته باشد.

### نتیجه‌گیری

مطالعه جنین‌های گوسفند در پژوهش حاضر نشان داد که لوب‌بندی کبدی و تشکیل کیسه صفرا در سن ۵۳ روزگی صورت گرفته بود. کیسه صفرا از سن ۸۸ روزگی به تدریج شکل گلابی پیدا می‌کرد و اولین بار در سن ۸۸ روزگی کیسه صفرا از لبه پایینی کبد نزول می‌یافت. لوب چپ کبدی همواره دارای بیشترین طول و ضخامت بوده اما از نظر بیشترین عرض اگر چه در ابتدای جنینی، لوب چپ مطرح بود ولی با افزایش سن جنین، لوب راست کبد جایگزین می‌گردید. لوب چهارگوش هم در ابتدای تشکیل تا نیمه‌های آبیستنی تقریباً مربعی بود، اما پس از آن کم‌کم مستطیلی شکل می‌شد و شاید اطلاق نام لوب چهارگوش برای آن مناسب‌تر باشد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران به دلیل همکاری در انجام این تحقیق که از محل بودجه پژوهانه انجام شده است، تشکر می‌نمایند.

### منابع مورد استفاده

1. Abbasi, M. 2004. Applied anatomy of domestic animals. Farhangejame Tehran press. Pp:69-70. (In Persian)
2. Brown, D.L., R. L., Teel, D. N., Benson and G.A. Van Alstyne. 1992. Echogenic material in the fetal gallbladder sonographic and clinical observations, *Radiology*, 182: 73-76.
3. Carlson B. M. 2009. Digestive and respiratory systems and body cavities, cardiovascular system. In: Human embryology and developmental biology. 2nd ed. Philadelphia: Mosby, Elsevier. p 353–392, 429–476.
4. Chan, L., B. K., Rao and Y. Jiang. 1995. Fetal gallbladder growth and development. *Journal of Ultrasound Medicine*, 14: 14-25.
5. Doley, P.J., K. S., Roy, and A. Kumar. 2006 Gross anatomical development of prenatal liver in non-descript Indian buffalo. *Indian Journal of Animal Sciences*, 76: 808-809.
6. Duchatel, F., F., Muller, J., Bone, and A. Boue. 1993. Prenatal diagnosis of cystic fibrosis ultrasonography of the gallbladder at 17-19 weeks of gestation. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 8: 28-36.
7. Dyce, K.M., W.O., Sack, C.J.D., Wensing. 2010. Text book of veterinary anatomy, 4rd ed., Saunderson company, PP:135 and 136
8. El-Hafez, E. A. 2009. Early embryonic development of the liver of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). *Journal of Veterinary Anatomy* 2: 61-77.

