

مطالعه مورفوزن و صعود کلیه‌ها در جنین بزهای نژاد سانن

مجید مروتی شریف‌آباد^{۱*}، الهام صالحی^۲

چکیده

کلیه‌ها مانند اکثر اعضای بدن پستانداران در دوره جنینی شروع به تشکیل نموده و در امتداد ستیغ ادراری مراحل پرونفریک، مزونفریک و متانفریک را طی کرده تا به رشد نهایی برسند. هرچند کلیه‌ها در هر دو جنس در آغاز در مجاورت بسیار نزدیکی با گنادها قرار دارند لیکن برعکس گنادها سیر صعودی را پیموده و به موقعیت نهایی خود می‌رسند. هدف از مطالعه حاضر نشان دادن مراحل رشد و تکامل و روند صعود این اعضا در جنین بزهای سانن است. به منظور انجام این مطالعه تعداد ۱۰۶ جنین بز در اندازه‌های متفاوت به طور تصادفی از کشتارگاه‌های استان یزد جمع‌آوری گردید و با توجه به تاثیر عوامل مختلف بر رشد جنین که تشخیص سن دقیق را مشکل می‌سازد، با استفاده از پارامتر CRL (طول فرق سری - دم) در ۱۰ گروه از CRL=۱ سانتی‌متر تا CRL=۳۱/۵ سانتی‌متر، گروه‌بندی شدند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد در نمونه‌های با CRL=۱۶/۷-۱۴/۵ سانتی‌متر بخش قدامی مزونفروز دژنره گردیده بود. پدیده اخیر در CRL=۲۶ سانتی‌متر به اوج خود رسیده بود. در این نمونه متانفروز ابتدایی (کلیه نهایی) به صورت یک توده سلولی در انتهای مجرای مزونفریک کاملاً قابل تشخیص بود. در جنین‌های با CRL=۳۱ سانتی‌متر در زیر استریو میکروسکوپ متانفروز به حالت تکامل یافته قابل رویت بود. براین اساس می‌توان نتیجه گرفت که در بزهای سانن مراحل نهایی رشد و تکامل متانفروز از CRL=۲۶ سانتی‌متر تا CRL=۳۰/۵ سانتی‌متر رخ می‌دهد. در جنین‌های با CRL=۳۱ سانتی‌متر کلیه‌ها تدریجاً به صورت لوبیایی شکل که شکل عادی کلیه بز است، درآمده بودند. در جنین‌های با CRL=۳۱/۵ سانتی‌متر (جنین‌های فول ترم) کلیه‌های چپ از موقعیت پیشین یعنی محدوده L4-S3 به محدوده مهره‌های L2-L5، ولی در کلیه راست از L3-S2 به L4-L1 صعود کرده بودند. نتایج این مطالعه نشان داد که رشد طولی، عرضی و ضخامت کلیه با رشد و افزایش طول جنین متناسب بوده و افزایش وزن کلیه با افزایش وزن جنین تناسب دارد.

واژگان کلیدی: بز سانن، کلیه، ریخت‌زایی، صعود کلیه، تکامل

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۶/۲/۱۷

مقدمه

شناخت تغییرات رشد تکاملی رویان، جنین و اعضا مختلف آنها هریک به تخصیص موقعیت اعضا و در نتیجه نارسائی‌ها و شناسایی ناهنجاری‌های مادرزادی احتمالی هر عضو که گاهی به علت شدت عامل تراژونیک و یا حساسیت زیاد سلول‌های

عضو به عامل تراژون باعث مرگ رویان و یا جنین می‌شود، کمک می‌کند. یکی از اعضا مهم و حیاتی بدن، کلیه است که به علت ارتباط مستقیم با جریان خون و وسیله اصلی پالایش خون از عناصر و ترکیبات سمی و زیان‌بخش، درگیر انواع متعددی از ناهنجاری‌ها می‌شود. هدف از انجام مطالعه حاضر چگونگی تشکیل، ریخت‌زایی، روند رشد تکاملی و میزان رشد و نیز شناخت موقعیت تشریحی کلیه در مقاطع مختلف سنی جنین بزهای نژاد سانن بوده است. هرکلیه طی رشد تکاملی از سه مرحله پرونفروز، مزونفروز و متانفروز گذر کرده و متانفروز کلیه دائمی خواهد بود (۱۰، ۲، ۳ و ۱). لازم به توضیح است که کلیه‌های دائمی در جنین همه پستانداران ابتدا به صورت دوتوده از بافت مزودرمی بنام بلاستوم متانفریک در نزدیکی کلواک (حوالی مدخل قدامی حفره لگنی آینده) قرار داشته و برعکس غدد تناسلی عوامل مختلفی سبب بالارفتن و تغییر مکان آنها به ناحیه کمری شده و به ریخت نهایی خود می‌رسند (۱۶ و ۱۳ و ۸، ۳، ۲، ۱). کلیه در بزهای بالغ عضوی لوبیایی شکل بوده و دارای ۱۲ الی ۱۶ هرم کلیوی است که راس آنها به ستیغ کلیوی منتهی می‌شود. کلیه راست در سمت راست حفره شکم در محاذات سطح سه مهره اول کمری قرار دارد. کلیه چپ موقعیتی نسبتاً متغیر دارد ولی در شرایط عادی در محاذات سطح شکمی مهره‌های سوم تا پنجم کمری واقع است. در صورت پر بودن شکم، کلیه سمت چپ نیز به سمت راست حفره شکمی رانده می‌شود، ولی همواره از لحاظ موقعیت، خلفی‌تر از کلیه راست قرار گرفته است (۱۳ و ۱۰، ۵، ۴، ۳). هدف از مطالعه حاضر نشان دادن مراحل رشد و تکامل و روند صعود این اعضا در جنین بزهای سانن است، که تا کنون مطالعه‌ای در کشور در این نژاد انجام نشده است.

* ۱- استادیار، گروه دامپزشکی، آموزشکده دامپزشکی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران
mmorovati@ardakan.ac.ir

۲- استادیار، گروه دامپزشکی، آموزشکده دامپزشکی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران

مواد و روش کار

تعداد ۱۰۶ جنین بز نژاد سانن از رحم بزهای باردار ذبح شده در کشتارگاه، به طور تصادفی براساس پارامترهای طول CRL (طول فرق سری - دمی)، فاصله بین جوانه‌های دوشاخ، دور سینه و جنس جنین در ده گروه دسته‌بندی شدند (جدول ۱). پارامترهای ذکر شده در تعیین سن تقریبی جنین کاربرد دارند. این گزارش از طول CRL (طول فرق سری - دمی) استفاده شده است. از ده گروه یاد شده جنین‌های دارای طول نسبتاً نزدیک در یک گروه قرار داده شدند. رشد تکاملی و تغییرات مربوطه در گروه‌های با CRL کمتر که جوان‌ترند اتفاق می‌افتد (۱۶ و ۱۳، ۲، ۳، ۸، ۹، ۱۰). جنین‌ها پس از جمع‌آوری و اندازه‌گیری بلافاصله در فرمالین ۱۰٪ ثابت شدند. پس از اطمینان از ثبوت کامل، هر نمونه کالبدگشایی شده، پس از مطالعه و ثبت موقعیت کلیه‌ها نسبت به مهره‌ها، دنده‌ها و اعضاء مجاور، آنها را برداشت نموده و پس از چربی‌زدایی (بوئژه کپسول چربی اطراف کلیه) سه پارامتر طول، عرض و ضخامت کلیه‌های چپ و راست اندازه‌گیری و ضمن ثبت مشخصات ظاهری و از لحاظ ریخت‌زایی، نسبت به توزین هریک با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۰۱ اقدام گردید. روش آماری در این مطالعه تعیین میانگین و انحراف معیار ($Mean \pm SD$) بوده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در میان گروه‌ها از آزمون واریانس یک طرفه (ANOVA) و بدنبال آن تست‌های مقایسه‌ای چندگانه توکی با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. در تمامی موارد $(P < 0/05)$ بعنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد (نگاره ۳ و ۱، ۲).



نگاره ۲- موقعیت آناتومیکی کلیه‌ها و گنادها $CRL=16$ سانتی متر: a: کلیه راست b: کلیه چپ)



نگاره ۳- نمونه‌ای از کلیه‌های جنین‌های مورد مطالعه

جدول ۱- گروه‌های ده گانه بر اساس طول CRL بر حسب سانتی‌متر

گروه	تعداد	CRL
اول	۱۰	۱-۲/۲
دوم	۸	۲/۸-۴/۷
سوم	۱۵	۷/۵-۵/۵
چهارم	۱۰	۹-۱۰/۵
پنجم	۱۱	۱۱/۵-۱۴
ششم	۱۲	۱۴/۵-۱۶/۷
هفتم	۸	۱۷-۱۸/۵
هشتم	۸	۱۹-۲۰/۵
نهم	۱۴	۲۲-۲۶
دهم	۱۰	۲۸-۳۱/۰۵



نگاره ۱- نمونه‌ای از جنین‌های بز مورد مطالعه

نتایج

در گروه‌های مختلف تفاوت معنی داری نشان داد ($p < .05$) در مورد محدوده مهره‌ای کلیه‌ها نتایج نشان داد در گروه دوم کلیه چپ در محدوده مهره‌ای L4-S3 و کلیه راست در محدوده L3-S2 قرار داشت. در گروه سوم کلیه چپ در محدوده L3-S2 و کلیه راست در محدوده L2-S1 واقع شده بود. در گروه چهارم محدوده کلیه چپ تقریباً L3-S2 و کلیه راست L3-S1 بود. در گروه پنجم این محدوده برای کلیه چپ تقریباً L3-S2 و برای کلیه راست L2-L1 بود. در گروه ششم محدوده کلیه چپ L3-S1 و کلیه راست در L2-L5 بود. در گروه هفتم نیز کلیه چپ در محدوده L3-S1 و کلیه راست در L2-L5 صورت گرفته بود. در گروه نهم نیز محدوده استقرار هر دو کلیه چپ و راست مشابه گروه هشتم بود. در گروه دهم محدوده مهره‌ای کلیه چپ تقریباً L2-L5 و کلیه راست L1-L4 بود. لازم به ذکر است محدوده‌های ذکر شده در گروه‌های نه گانه میانگین محدوده‌های مهره‌ای و میانگین هر گروه بود (جدول ۳).

در نمونه‌های با $CRL = 9-14$ سانتی متر مزونفروز به طور کامل مشاهده می‌شد. در نمونه‌های با $CRL = 17-18/5$ سانتی متر بخش قدامی مزونفروز دژنره گردیده بود. پدیده اخیر در $CRL = 26$ سانتی متر به حداکثر رسیده بود. در جنین با $CRL = 31$ سانتی متر متانفروز ریخت تکامل یافته را نشان داد. در نمونه‌های با $CRL = 31/50$ سانتی متر، که در واقع جنین‌های کامل هستند، متانفروز کاملاً لوبیایی شکل بود. منحنی رشد CRL با منحنی رشد طول، عرض و ضخامت کلیه‌ها مسیر مشابهی را طی می‌کرد. این تغییرات در مورد وزن جنین و وزن کلیه‌ها نیز صادق بود (جدول ۲). میزان تاثیر جنس در افزایش CRL تفاوت معنی داری نشان نداد ($p > .05$). در حالی که در مورد وزن جنین تفاوت معنی داری نشان داد ($p < .05$) میزان تاثیر جنس جنین در افزایش طول، عرض، و ضخامت کلیه‌ها تفاوت معنی داری نشان نداد ($p > .05$), در صورتی که در مورد وزن کلیه‌ها تفاوت معنی دار بود ($p < .05$). نسبت میانگین طول، عرض، ضخامت و وزن کلیه‌های چپ و راست

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار فاصله کلیه‌ها از آخرین دنده، طول، عرض، ضخامت و وزن کلیه‌ها در هر گروه برحسب سانتیمتر و گرم

گروه	فاصله کلیه‌ها از آخرین دنده (cm)								
	کلیه چپ	کلیه	کلیه چپ	کلیه	طول کلیه‌ها (cm)	عرض کلیه‌ها (cm)	ضخامت کلیه‌ها (cm)	وزن کلیه‌ها (gr)	
۱*	۲/۲	راست	۱/۹	کلیه چپ	کلیه	۱/۲	کلیه راست	کلیه چپ	کلیه راست
۲	۴/۷	۲/۱	۵/۵	۱/۸	۴/۳	۴	۳/۷	۳/۵	۰/۷۱
۳	۶/۵	۴/۲	۷/۶	۵	۵/۴	۵	۴/۴	۴/۲	۰/۱۸۵
۴	۶/۸	۶/۱	۹/۳	۷	۶/۳	۶	۵/۷	۵/۶	۰/۴۸۸
۵	۸/۴	۶/۵	۱۱/۴	۹	۷/۷	۷/۲	۶/۳	۶/۲	۰/۸۱
۶	۱۲	۸/۲	۱۳/۱	۱۱	۹/۶	۹	۷/۲	۷/۱	۱/۲۱
۷	۱۴	۱۱/۲	۱۵/۴	۱۳	۱۰/۴	۱۰	۸/۴	۸/۲	۱/۸۴
۸	۱۵/۵	۱۳/۷	۱۶/۵	۱۵	۱۱/۱	۱۱	۹/۵	۹/۴	۳/۹۲
۹	۱۸/۱۰	۱۵	۱۷/۲	۱۶	۱۲/۸	۱۲/۷	۱۱	۱۰/۷	۵/۸۰
۱۰		۱۷/۱۵		۱۷					

حروف متفاوت (a,b,c,d,e,f,g,h,i) در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار بین گروه‌ها می‌باشد. ($p < .05$). در گروه یک کلیه متانفروز تشکیل نشده بود.

جدول ۳- میانگین محدوده مهره‌ای و فاصله کلیه‌ها از مهره T₁₃ برحسب سانتی‌متر

فاصله کلیه‌ها از مهره T ₁₃ (cm)		محدوده مهره ای کلیه‌ها		گروه
کلیه راست	کلیه چپ	کلیه راست	کلیه چپ	
a _{۲/۲}	a _{۲/۴}	L ₃ .S ₂	L ₄ .S ₃	۱
b _{۵/۱}	b _{۵/۲}	L ₂ .S ₁	L ₃ .S ₂	۲
c _{۶/۳}	c _{۶/۵}	L ₂ .S ₁	L ₃ .S ₂	۳
d _{۸/۱}	d _{۸/۷}	L ₂ .S ₁	L ₃ .S ₂	۴
e _{۱۰/۲}	e _{۱۱}	L ₂ -L ₅	L ₃ .S ₁	۵
f _{۱۲/۴}	f _{۱۲/۷}	L ₂ -L ₅	L ₃ .S ₁	۶
g _{۱۵/۲}	g _{۱۵/۵}	L ₂ -L ₅	L ₃ .S ₁	۷
h _{۱۷/۷}	h _{۱۷/۸}	L ₂ -L ₅	L ₃ .S ₁	۸
i _{۲۱/۳}	i _{۲۵/۱}	L ₁ -L ₄	L ₂ -L ₅	۹
				۱۰

حروف متفاوت (a,b,c,d,e,f,g,h,i) در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار بین گروه‌ها می‌باشد. ($p < 0.05$). * در گروه یک کلیه متا نفروز تشکیل نشده بود.

بحث

مطالعه کامال Sarma (۲۰۰۷) روی کلیه جنین خوک مطابقت دارد (۱۵). مطالعه حاضر نشان داد میانگین طول کلیه‌های چپ و راست تا گروه پنجم اندکی رشد صعودی داشته و از گروه پنجم به بعد افزایش طول چشم‌گیرتر بود. کامال سارما هم معتقد است در جنین خوک بیشترین اختلاف بین گروهی در طول و عرض کلیه‌ها از لحاظ آماری بین گروه‌های با دامنه سنی ۵۵-۴۰ روزه و گروه سنی ۱۱۴-۱۰۰ روزه قابل مشاهده است (۱۵). در این مطالعه میانگین طول کلیه راست اندکی بیشتر از کلیه چپ بود. شاید رشد سریع شکمبه و تاثیر آن بر کلیه چپ یکی از عوامل این اختلاف طول باشد و بر عکس عرض کلیه چپ کمی بیش از کلیه راست بود. میانگین عرض کلیه چپ و راست نیز سیر صعودی یکنواختی نشان می‌داد. این در حالی است که میانگین عرض کلیه چپ و راست در جنین خوک اختلافی را نشان نداد (۱۱، ۱۵). میانگین وزن هر دو کلیه تا گروه پنجم رشد صعودی یکنواختی داشته، از گروه پنجم تا هشتم این رشد بیشتر می‌شد. لیکن از گروه نهم رشد انفجاری بود. Tanvi (۲۰۱۵) در مطالعه روی کلیه جنین بزهای نژاد

بررسی روند رشد تکاملی کلیه‌ها در جنین‌های مورد مطالعه نشان داد که هر کلیه ابتدا به صورت توده‌ای کنجدی شکل تظاهر نموده و به تدریج لوبیایی شکل، که ریخت نهایی آن است، خواهد شد. همچنان که Bello و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه کلیه در جنین بوفالو نشان دادند متانفروز در هفته پنجم جنینی ظاهر می‌شود و واحدهای دفعی آن به شیوه مشابه مزونفریک از مزودرم متانفریک تشکیل می‌شود (۶). مورفوژنز متانفروز بسته به نوع حیوان فرق می‌کند. متانفروز در جنین وضعیت فعالی دارد (۱۴). موقعیت متانفروز ابتدا در ناحیه لگنی قرار داشته، بعداً در شکم جابجا شده و موقعیت قدامتری پیدا می‌کند (۱۲). اختلافات آناتومی ماکروسکوپی در کلیه پستانداران ناشی از شاخه شاخه شدن ته کیسه متانفریک و نظم نفرون‌ها است (۹، ۱۲). مطالعه حاضر نشان داد میانگین فاصله کلیه چپ از آخرین دنده در گروه‌های مختلف کمتر از میانگین فاصله کلیه راست از آخرین دنده بود، که این اختلاف در آغاز کمتر بوده و با افزایش سن جنین بیشتر می‌شد. این یافته‌ها با نتایج

دارد. با افزایش سن جنین، کلیه‌ها در جهت قدامی پیشرفت می‌کنند و از طرفی فاصله هرکلیه تا مهره T13 نیز بیشتر می‌شود. این یافته با تحقیقات دیگر محققین که بر روی کلیه جنین حیوانات مختلف مطالعه کرده‌اند مطابقت دارد (و(14، 12، 15). این پدیده ممکن است بر عکس حالت فوق به علت رشد آلومتریکی ستون مهره‌ای با کلیه‌ها باشد، که قطعاً نیاز به تحقیقات گسترده‌تری دارد.

نتایج این مطالعه نشان داد که در نمونه‌های با $CRL=31/50$ سانتی متر کلیه چپ از محدوده مهره ای L_4-S_3 به محدوده مهره‌ای L_2-L_5 ولی کلیه راست از S_2-L_3 به L_1-L_4 صعود کرده بود. این موقعیت در واقع محل کلیه‌های دائمی بزهای بالغ است، که ممکن است در نژادهای مختلف اندکی تفاوت داشته باشد بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مراحل پایانی رشد تکاملی متانفروز از $CRL=26$ سانتی متر تا $CRL=31$ سانتی متر صورت می‌پذیرد. یک مطالعه مقایسه‌ای در نژادهای بزهای ایران چنین احتمالی را روشن خواهد ساخت.

فهرست منابع

- ۱- بهادری، م، شکور، ع. (۱۳۶۳): رویان‌شناسی پزشکی (تالیف لانگمن)، چاپ ششم، انتشارات شرکت سهامی چهر، تهران، ایران. ۲۸۴-۲۷۸
- ۲- پریور، ک. (۱۳۷۲): جنین‌شناسی، چاپ دوم، انتشارات مبتکران، تهران، ایران. ۲۳۲-۲۳۵
- ۳- قاضی، ر، رادمهر، ب، رشیدی، ه. (۱۳۷۲): جنین‌شناسی حیوانات اهلی. مکانیسم‌های رشد تکاملی و ناهنجاری‌های مادرزادی (تالیف نودن ودهان‌تا)، چاپ اول، انتشارات مرکز نشر دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. ۶۴-۱۹، ۵۳۷-۵۱۵
- 4- Arthur, G.H., Naokes, D.E., Pearson, H. (1989): Veterinary reproduction and obstetrics. 6th edition. Bailliere Tindall, London. P:53
- 5- Avery, B. (1974): Developmental anatomy: text book and laboratory manual of embryology. 7th edition. W.B. Saunders Co, Philadelphia. P:265-307.

هیرکوس نشان داد در جنین ($CRL=18$) سطح قدامی کلیه راست با سطح کلیوی کبد در ارتباط بوده و کلیه چپ هم با شکمبه در تماس می‌باشد. همچنین کورتکس و مدولا تشکیل شده‌اند (۱۷). در حالی که در این مطالعه متانفروز آغازین (کلیه دائمی آینده) در گروه نهم ($CRL=25$) به شکل توده سلولی در انتهای مجرای مزونفریک، نزدیک محل ورود به کلواک قابل رویت بود. این اختلاف می‌تواند به دلیل اختلاف نژادی حیوانات باشد. در این مطالعه در گروه دهم آهنگ افزایش طول کند شد. که با یافته‌های Tanvi (۲۰۱۵) مطابقت دارد که معتقد است در جنین بز نژاد هیرکوس ($CRL=29$) آهنگ افزایش طول کلیه‌ها کمی کند می‌شود (۱۷). ضمناً بر عکس آنچه در روند رشد تکاملی غدد تناسلی مشاهده می‌شود، کلیه‌ها از لحاظ موقعیت، سیر صعودی داشته تا در جنین کامل و بز بالغ به موقعیت نهایی گونه‌ای خود برسد. بنابراین موقعیت کلیه‌ها در بزهای بالغ به نحوی است که کلیه راست کاملاً در سمت راست و مجاور سطح شکمی سه تا از اولین مهره‌های کمری قرار داشته و کلیه چپ در سمت راست صفحه طولی و سطحی بدن و مجاور سطح شکمی سومین تا پنجمین مهره کمری واقع شده بود. ضمناً کلیه چپ تحت تاثیر پر یا خالی بودن شکمبه موقعیتی نسبتاً متغییر دارد، لیکن هیچگاه به طور کامل در سمت راست قرار نمی‌گیرد. در مورد سیر صعودی کلیه متانفروز در جنین حیوانات مختلف اتفاق نظر وجود دارد (۱۳ و ۱۳، ۳۸، ۹). همچنین در این مطالعه بین کلیه راست و چپ در گروه‌های مختلف از نظر افزایش ضخامت کلیه تفاوتی مشاهده نشد. در حالیکه Sarma (۲۰۰۷) در جنین خوک نشان داد افزایش ضخامت کلیه راست نسبت به کلیه چپ در تمام گروه‌ها بیشتر است (۱۵). در جدول ۳ مشاهده می‌شود که در برخی گروه‌ها محدوده مهره‌ای کلیه‌ها ثابت و بدون تغییر مانده است. این وضعیت شاید به دلیل رشد ایزومتریکی کلیه با ستون مهره‌ای باشد. از آنجا که تاکنون در این نژاد مطالعه‌ای صورت نگرفته است، پی بردن به علت این پدیده به تحقیقات بیشتری نیاز

- 6- Bello, A., Umaru, M.A., Baraya, Y. S., Sonfada, M.L., Onu, L.E., Shehu, S.A., Jimoh, M. I. (2014): Histological differentiation of the prenatal development of bovine kidney. *Elite. Res. J. Agri and Soil Sci.* 1(1): 1-4.
- 7- Bonan Khojasteh, S.M., Ranjbar, R., Alboghobeish, N., Rashidi, S.H. (2006): Sex differentiation in goat fetus. *Iran. J. Vet. Res.* 7(4):65-69.
- 8- Calrsom, B.M. (1981): Patterns foundations of embryology. 4th edition. Mc. Grow- Hill Book Co, New York. p:440-450.
- 9- Getty, R. (1975): Sisson & Grossman`s: the anatomy of the domestic animals. 5th edition. B. Saunders Co, Philadelphia. P:145-150.
- 10- Karpp, G., Berill, J.N. (1981): Development. 2nd edition. Mc. Grow-Hill Book CO, New York. P:418-421.
- 11- May, N.D.S. (1970): The anatomy of sheep. 3rd edition. University of Green Land Press, Saint Lucia. p:94.
- 12- Onarlioglu, B., Gursoy, E., Kaloglu, C. (1997): Renal morphogenesis of rat foetus. *Turk. J. Anim. Sci.* 21(6): 493-496.
- 13- Ranjbar, R., Rashidi, S.H. Alboghobeish, N., Sadrkhanloo, R.A., Mazahery, Y. (2007): Study of fetal sex determination based on external genitalia and gonadal differentiation in the water buffaloes of iran. *Asian. J. Anim. Vet. Adv.* 2(4):223-228.
- 14- Salehi, E., Morovati, M.S. (2012): Kidney Morphogenesis during prenatal development in *Camelus dromedary`s* embryos. *J. Anim. Vet. Adv.* 1(6): 822-825.
- 15- Sarma, K., Ahmed, B. (2007): Morphogenesis of kidney in crossbred pig (*Susscrofa*) foetii. *Ind. J. Morphol.* 25(1): 129-132.
- 16- Schenwolf, G.C. (1995): Laboratory studies of vertebrate and invertebrate embryos. 7th edition. PrenticeHall. EngwoodCliffs, New Jersey. p:112.
- 17- Tanvi, M., Kamal, S., Shalini, S. (2015): Topographical and gross morphological development of the kidneys in goat foetii (*Capra Hircus*). *Ind. Vet. J.* 92 (11): 50-53.