مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۸۹، دوره ۶۵، شماره ۲، ۱۴۶-۱۴۱

# مطالعه رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای (ستاره‌ای) در جنین گوسفند

جمال نوری نژاد[۱] حسن گیلانپور[۲*] بیژن رادمهر[۲]

۱) گروه علوم پایه دانشگاه دامپزشکی دانشگاه شهید چمران، اهواز - ایران.
۲) گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(دریافت مقاله: ۱۵ تیر ماه ۱۳۸۷، پذیرش نهایی: ۱۶ آذر ماه ۱۳۸۸)

## چکیده

**گوسفند حیوانی است که به عنوان مدل تجربی در پژوهش‌های مختلف دامپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطالعه رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای این دام در مراحل جنینی به روشن شدن آناتومی پیچیده سیستم عصبی سمپاتیک گوسفند بالغ و ارتباطات مورفولوژیکی بین این گانگلیون و ساختارهای مجاورآن کمک بسیار می‌کند. هدف از این پژوهش، مطالعه رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای گوسفند از نظر موفولوژی و مورفومتری با توجه به‌شاخص‌های سمت بدن و جنس در طول دوره جنینی است. این پژوهش بر روی ۱۸ تا جنین گوسفند انجام‌شد. سن تخمینی جنین‌ها از ۱۱ هفتگی تا ۱۶ هفتگی بود. نمونه‌ها به‌سه گروه سنی تقسیم‌شدند. از نظر مورفولوژی، وضعیت به هم پیوستن گانگلیون گردنی خلفی وگانگلیون‌های ابتدائی بخش سینه‌ای زنجیر سمپاتیک مورد مطالعه قرارگرفت . در مطالعه مورفومتری، طول و عرض گانگلیون اندازه‌گیری شد. آنالیز یافته‌ها با آزمون‌های آماری واریانس یک طرفه (ANOVA) وآزمون تکمیلی توکی (TUKEY) صورت‌گرفت. الگوی غالب در جنین‌های مورد مطالعه در هر دوسمت بدن، الگوی گانگلیون‌گردنی خلفی وگانگلیون اول سینه‌ای است. تفاوت میانگین‌های به دست‌آمده برای طول و عرض گانگلیون در هفته‌های نزدیک به یکدیگر معنی‌دارنبود ($p>0/05$) ولی با افزایش فاصله‌سنی (بین ۱۱ هفتگی و ۱۶ هفتگی) تفاوت موجود معنی‌دارمی‌گردد ($p<0/05$). بین طول گانگلیون وشاخص‌های سمت بدن و جنس رابطه معنی‌داری وجود نداشت ($p>0/05$). نتایج این مطالعات می‌تواند در ارتباط با رشد تکاملی و تغییرات‌سلولی گانگلیون‌های سمپاتیکی به ویژه‌گانگلیونگردنی سینه‌ای مفید باشد.**

**واژه‌های کلیدی:** گانگلیون گردنی سینه‌ای، گانگلیون ستاره‌ای، رشد تکاملی، جنین، گوسفند.

## مقدمه

مطالعه رشد تکاملی حیوان در مراحل جنینی به روشن شدن آناتومی پیچیده دام بالغ و ارتباطات مورفولوژیکی بین ساختارها کمک بسیار می‌کند (۱۵).

بخشی از دستگاه عصبی محیطی سیستم خودمختار سمپاتیک می‌باشد که از گانگلیون‌ها و رشته‌های عصبی تشکیل شده است (۱،۴).

در این پژوهش رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای (ستاره‌ای) که از بزرگ ترین گانگلیون‌های سمپاتیکی بدن است (۴). این گانگلیون پخش جریان عصبی به بخش عمده‌ای از نواحی مختلف قدامی تنه مانند اندام‌های قدامی، سری، گردنی و اندام‌های حفره سینه‌ای را برعهده دارد، مورد بررسی مورفولوژیکی و مورفومتریکی مورد مطالعه و پژوهش قرار گرفت (۱۱). در سال‌های اخیر با استفاده از روش ایمونوهیستوشیمی مشخص گردیده است که واکنش ایمنی (immunoreactivity) مثبت جسم سلول‌های عصبی به برخی نوروپپتیدها در گانگلیون ستاره‌ای و گانگلیون‌های بخش سینه‌ای تنه دیگر سمپاتیک خوک از توزیع یکسانی برخوردار نمی‌باشد (۷). از سوی دیگر، رشد تکاملی وزیکول‌های سیناپسی (۱۹) و واکنش ایمنی مثبت به برخی نوروپتیدها (۱۸،۲۰) در جسم سلول عصبی گانگلیون گردنی سینه‌ای انسان در دوره جنینی گزارش شده است.

گانگلیون گردنی سینه‌ای از نظر آناتومیکی در گوسفند بالغ بررسی گردیده است (۲،۱۴). ولی در رابطه با رشد تکاملی سیستم عصبی سمپاتیک درطی زندگی پیش از تولد در حیوانات در منابع مختلف جنین شناسی مطالب کلی بیان شده است (۶،۱۰،۱۵). اگرچه مقالات اندکی درباره رشد تکاملی و مرفولوژی گانگلیون‌های سمپاتیکی به ویژه گردنی سینه‌ای حیوانات مختلف وجود دارد. آناتومی و مورفومتری گانگلیون گردنی سینه‌ای در جنین خوک ۱۰ هفته‌ای (۱۶)، در جنین خوک ۹ هفته‌ای (۸) و رشد تکاملی و مورفولوژی تنه گردنی زنجیر سمپاتیک خوک در زندگی پیش از تولد، گزارش شده است (۱۷).

Kle و همکاران در سال ۲۰۰۷ مورفولوژیکی گانگلیون گردنی سینه‌ای را در جنین سگ ۶۲ روزه با نژاد تریر آمریکائی شرح داده‌اند (۹).

گوسفند حیوانی است که به عنوان مدل تجربی در پژوهش‌های گوناگون دامپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵). در بررسی منابع انجام شده، در خصوص رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای در طول دوره جنینی در گوسفند گزارشی یافت نشد.

با توجه به مطالب فوق و ویژگی‌های گفته شده در ارتباط با گانگلیون گردنی سینه‌ای، اطلاعات موجود در زمینه رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای گوسفند در طی دوره جنینی، می‌تواند به عنوان دانش پایه برای تحقیقات در علوم نوروآناتومی، نوروفیزیولوژی و جنین شناسی مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین در این پژوهش رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای در جنین گوسفند با توجه به شاخص‌های سمت بدن و جنس از نظر

*)نویسنده مسؤول: تلفن: ۶۶۹۰۰۰۴۴-۰۲۱، نمابر: ۶۶۹۰۰۰۴۴-۰۲۱ Email: hgilan@ut.ac.ir

مرفولوژی و مورفومتری مورد پژوهش قرار گرفت.

## مواد و روش کار

در این مطالعه از ۱۸ تا جنین گوسفند سالم از نژاد گوسفندان دنبه‌دار بدن رنگین (۲۱) که از کشتارگاه‌های اطراف شهر تهران جمع آوری شده بودند، استفاده شد. سن تخمینی نمونه‌ها به کمک منحنی رشد از طریق اندازه‌گیری طول بدن از فرق سر تا قاعده دم (CRL) تعیین گردید(۳). جنین‌های گروه‌های سنی ۱۶-۱۱ هفتگی را در بر می‌گرفتند. با توجه به سن جنین‌ها، نمونه‌ها به سه گروه A، B، C تقسیم گردیدند (جدول ۱).

پوست و ماهیچه‌های سطح جانبی و بین دنده‌ای ناحیه حفره سینه‌ای برداشته شد. به منظور پایدار شدن جنین‌ها به مدت یک ماه در محلول فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شدند. در مرحله بعد، گانگلیون گردنی سینه‌ای در هر سمت بدن با استفاده از استریومیکروسکوپ تشریح گردید.

از نظر مورفولوژیکی، چگونگی اتصال عناصر تشکیل دهنده گانگلیون گردنی سینه‌ای مورد مطالعه قرار گرفت و به الگوهای مختلفی تقسیم بندی شد. نتایجه بدست آمده با توجه به شاخص‌های جنس و سمت بدن در گروه‌های سنی مربوطه به صورت فراوانی و درصد فراوانی در جدول‌های نشان داده شد.

جهت مطالعه مورفومتری اندازه قدامی -خلفی (طول) و اندازه پشتی - شکمی (عرض) گانگلیون در بیشترین اندازه توسط کولیس و خط کش مدرج با دقت ۰/۰۱ میلی متر اندازه‌گیری شد. نتایج مورفومتری به دست آمده به تفکیک در ارتباط با سمت بدن (چپ و راست) و در هر جنس با توجه به گروه‌های سنی، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. بدین منظور نخست واریانس یک طرفه (ANOVA) برای مقایسه میانگین‌ها به کار گرفته شد. در مواردی که در بین میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، از آزمون آماری توکی (Tuky) استفاده شد و سطح معنی‌داری ($p<0/05$) در نظر گرفته شد. کلیه محاسبات آماری با استفاده از برنامه SPSS. 15 انجام گرفت. سرانجام داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار (Mean±SD) در جداولی نشان داده شدند.

## نتایج

**الف: مورفولوژی:** گانگلیون گردنی سینه‌ای به سمت شکمی اولین مفصل دنده‌ای - مهره‌ای و اولین فضای بین دنده‌ای در حفره سینه‌ای قرار گرفته بود. این گانگلیون از سطح داخلی در مجاورت ماهیچه طویل گردنی و از سطح خارجی توسط پرده جنب جداری پوشیده شده است.

این گانگلیون در جنین گوسفند از به هم چسبیدن گانگلیون گردنی خلفی و نخستین و یا دومین گانگلیون سینه‌ای به وجود آمده بود. وضعیت به هم پیوستن این سه گانگلیون در نمونه‌های مورد مطالعه تفاوت‌های را نشان داد. به طور کلی می توان با توجه به عناصر تشکیل دهنده این گانگلیون، شش الگوی مورفولوژیکی برای نمونه‌های تشریح شده، بیان نمود که به قرار زیر

**جدول ۱-** فراوانی و درصد فراوانی نمونه‌های مورد مطالعه با توجه به جنس و سن.

| گروه سنی | سن جنین (به هفته) | فراوانی در هر گروه | | درصد فراوانی | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ماده | نر | ماده | نر |
| A | ۱۱-۱۲ | ۵ | ۳ | ۲۷/۷ | ۱۶/۷ |
| B | ۱۳-۱۴ | ۳ | ۳ | ۱۶/۷ | ۱۶/۷ |
| C | ۱۵-۱۶ | ۲ | ۲ | ۱۱/۱ | ۱۱/۱ |
| A, B, C | ۱۱-۱۶ | ۱۰ | ۸ | ۵۵/۵ | ۴۴/۵ |

می‌باشد:

**الگوی الف:** گانگلیون گردنی خلفی + گانگلیون اول سینه‌ای + گانگلیون دوم سینه‌ای

**الگوی ب:** گانگلیون گردنی خلفی + گانگلیون اول سینه‌ای

**الگوی ج:** گانگلیون گردنی خلفی + نخستین گانگلیون سینه‌ای + بخشی از گانگلیون دوم سینه‌ای

**الگوی د:** گانگلیون گردنی خلفی+ بخشی از نخستین گانگلیون سینه‌ای

**الگوی ه:** گانگلیون گردنی خلفی + بخشی از گانگلیون اول سینه‌ای + بخشی از گانگلیون دوم سینه‌ای

**الگوی و:** بخشی ازگانگلیون گردنی خلفی + گانگلیون اول سینه‌ای + گانگلیون دوم سینه‌ای

با توجه به الگوهای گفته شده در بالا، فراوانی و درصد فراوانی انواع الگوها بر حسب سمت بدن در گروه‌های سنی مورد پژوهش در جدول ۲ نشان داده شده است. همان طوری که ملاحظه می‌شود، در گروه سنی A در هر دو سوی بدن الگوی ب در ۵۰ درصد موارد مشاهده شد. در گروه سنی B در سمت چپ در ۸۳/۳ درصد موارد از الگوی ب پیروی می‌کرد در حالی که در سمت راست این الگو در ۶۶/۷ درصد جنین‌های مورد مطالعه دیده می‌شود. در گروه سنی C در سمت چپ الگوی ب در ۷۵ درصد موارد نمایان بود و حال آنکه در سمت راست الگوی‌های الف و ب هر یک به نسبت ۵۰ درصد در نمونه‌های مورد پژوهش به چشم می‌خورد.

فراوانی و درصد فراوانی انواع الگوهای گانگلیون گردنی سینه‌ای بر حسب جنس در گروه‌های سنی مورد مطالعه در جدول ۳ ارائه گردید. در جنین‌های گروه A الگوی ب در نرها به میزان ۶۶/۷ درصد از فراوانی بیشتری برخوردار بوده است. در گروه سنی B در نرها الگوی ب در ۸۳/۳ درصد نمونه‌ها مشاهده شد و همین الگو در ماده‌ها به میزان ۶۶/۷ درصد مشخص شد. در گروه سنی C الگوی ب در نرها به میزان ۷۵ درصد وجود داشت در حالی که در ماده‌ها الگوی‌های الف و ب هر یک به میزان ۵۰ درصد دیده شدند.

در جدول ۴، فراوانی انواع الگوها در جنس نر و ماده و در هر سوی بدن بدون توجه به گروه‌های سنی، نشان داده شد. همان گونه که مشخص شده است الگوی ب در نرها به میزان ۷۵ درصد مشاهده شد. در ماده‌ها در ۵۰ درصد موارد مشاهده شد. در سمت راست درصد الگوی ب ۶۶/۷ درصد و در سمت چپ بدن به میزان ۵۵/۷ درصد بود.

**جدول ۲** - فراوانی و درصد فراوانی انواع الگوهای گانگلیون گردنی سینه‌ای برحسب سمت بدن در گروه‌های سنی مورد مطالعه.

| سن سمت / انواع الگوها | گروه A | | | | گروه B | | | | گروه C | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | چپ | | راست | | چپ | | راست | | چپ | | راست | |
| راست | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| الگوی الف | ۱ | ۱۲/۵ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۱۶/۷ | ۱ | ۲۵/۰ | ۲ | ۵۰/۰ |
| الگوی ب | ۴ | ۵۰/۰ | ۴ | ۵۰/۰ | ۵ | ۸۳/۳ | ۴ | ۶۶/۷ | ۳ | ۷۵/۰ | ۲ | ۵۰/۰ |
| الگوی ج | ۱ | ۱۲/۵ | ۱ | ۱۲/۵ | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۱۶/۷ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ |
| الگوی د | ۲ | ۲۵/۰ | ۱ | ۱۲/۵ | ۱ | ۱۶/۷ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ |
| الگوی ه | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۱۲/۵ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ |
| الگوی و | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۱۲/۵ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ |

**جدول ۳** - فراوانی و درصد فراوانی انواع الگوهای گانگلیون گردنی سینه‌ای براساس سمت بدن و جنس جنین.

| سن جنین / انواع الگوها | گروه A | | | | گروه B | | | | گروه C | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | نر | | ماده | | نر | | ماده | | نر | | ماده | |
| ماده | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| الگوی الف | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۱۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۱۶/۷ | ۱ | ۲۵/۰ | ۲ | ۵۰/۰ |
| الگوی ب | ۴ | ۶۶/۷ | ۴ | ۴۰/۰ | ۵ | ۸۳/۳ | ۴ | ۶۶/۷ | ۳ | ۷۵/۰ | ۲ | ۵۰/۰ |
| الگوی ج | ۰ | ۰/۰ | ۲ | ۲۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۱۶/۷ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ |
| الگوی د | ۱ | ۱۶/۷ | ۲ | ۲۰/۰ | ۱ | ۱۶/۷ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ |
| الگوی ه | ۱ | ۱۶/۷ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ |
| الگوی و | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۱۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ |

**ب: مورفومتری:** میانگین طول و عرض گانگلیون گردنی سینه‌ای در گروه‌های سنی مورد مطالعه برحسب سن در جدول ۵ درج شده است. بر اساس جدول ۵ میانگین طول گانگلیون در گروه‌های سنی A، B و C به ترتیب ۱/۲۰±۵/۴۷ و ۱/۳۱±۵/۸۸ و ۲/۲۶ ±۸/۰۱ میلیمتر بود. براساس نتایج به دست آمده اختلاف آماری معنی‌داری در طول گانگلیون بین دو گروه سنی A و B و همچنین بین دو گروه سنی B و C مشاهده نشد ($p>0/05$)، در حالی که اختلاف طول در گانگلیون بین دو گروه سنی A و C از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($p<0/05$).

میانگین عرض گانگلیون در گروه‌های سنی A، B و C به ترتیب ۰/۲۴±۱/۹۴ و ۰/۲۸±۲/۵۲ و ۰/۴۲±۲/۴۵ میلیمتر محاسبه شد. تفاوت عرض گانگلیون بین گروه‌های سنی A و B و همچنین بین دو گروه سنی A و C از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($p<0/05$) ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در عرض گانگلیون بین گروه‌های سنی B و C مشاهده نشد ($p>0/05$).

میانگین طول گانگلیون در جنین‌های نر و ماده به ترتیب ۰/۷۹±۵/۵۵ و ۲/۲۷±۶/۸۸ میلیمتر و میانگین عرض گانگلیون در جنین‌های نر و ماده به ترتیب ۰/۳۹±۲/۴۵ و ۰/۳۵±۲/۰۸ میلیمتر تعین شد. اختلاف آماری معنی‌داری بین طول گانگلیون در دو جنس نر و ماده وجود نداشت ($p>0/05$) ولی تفاوت بین عرض گانگلیون در دو جنس نر و ماده از نظر آماری معنی‌دار بود ($p<0/05$).

میانگین طول و عرض گانگلیون گردنی سینه‌ای در گروه‌های سنی مورد پژوهش برحسب سمت بدن در جدول ۶ ثبت گردیده است. بر طبق نتایج به دست آمده، میانگین طول گانگلیون در سمت راست و چپ بدن به ترتیب ۲/۹۰±۶/۸۹ و ۱/۳۶±۵/۶۹ میلیمتر و میانگین عرض گانگلیون در سمت راست و چپ بدن به ترتیب ۰/۴۸±۲/۳۹ و ۰/۴۵±۲/۱۷ میلیمتر محاسبه شد. بین طول گانگلیون در دو سمت بدن از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($p>0/05$) در حالی که بین عرض گانگلیون در دو سمت بدن از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($p<0/05$).

## بحث

مطالعه رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای در گوسفند در اواسط دوره جنینی (۱۱ تا ۱۶ هفتگی) تغییراتی را در عناصر تشکیل دهنده و مورفو متری گانگلیون گردنی سینه‌ای نشان می‌دهد.

در گزارش‌های مختلف محل قرارگیری گانگلیون گردنی سینه‌ای را در طی دوره جنینی متفاوت بیان نمودند. به طوری که بر طبق مشاهدات Kle و همکاران در سال ۲۰۰۷ محل قرارگیری گانگلیون گردنی سینه‌ای در جنین سگ با نژاد تریر آمریکائی بین مهره پنج تا هشت گردنی و مهره اول تا سوم سینه‌ای گزارش کرده‌اند (۹). در حالی که محل این گانگلیون در زندگی پیش از تولد خوک در محاذات دهانه قدامی حفره سینه‌ای نزدیک سر دنده اول ذکر شده است (۱۷). پژوهش حاضر نشان داد که گانگلیون گردنی سینه‌ای در گوسفند به سمت شکمی اولین مفصل دنده‌ای - مهره‌ای دنده اول و فضای بین دنده‌ای اول قرار دارد.

نتایج این پژوهش نشان داد که مهمترین تغییر و تحول در تشکیل گانگلیون گردنی سینه‌ای گوسفند در طول دوره جنینی اتصال گانگلیون گردنی خلفی به اولین و یا دومین گانگلیون سینه‌ای تنه سمپاتیک است. ولی نتیجه پژوهشی در گوسفند بالغ مشخص کرده که گانگلیون گردنی خلفی و نخستین گانگلیون سینه‌ای، از یکدیگر به اندازه ۷-۵ سانتیمتر فاصله

**جدول ۴**- فراوانی و درصد فراوانی انواع الگوهای گردنی سینه‌ای بر اساس گروه سنی و جنس جنین.

| نوع الگوها / سمت جنین | سمت بدن | | | | جنس جنین | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | نر | | ماده | | نر | | ماده | |
| ماده | | | | | | | | |
| درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| الگوی الف | ۳ | ۱۶/۷ | ۲ | ۱۱/۱ | ۱ | ۶/۳ | ۴ | ۲۰/۰ |
| الگوی ب | ۱۰ | ۵۵/۷ | ۱۲ | ۶۶/۷ | ۱۲ | ۷۵/۰ | ۱۰ | ۵۰/۰ |
| الگوی ج | ۲ | ۱۱/۱ | ۱ | ۵/۵ | ۰ | ۰/۰ | ۳ | ۱۵/۰ |
| الگوی د | ۱ | ۵/۵ | ۳ | ۱۶/۷ | ۲ | ۱۲/۵ | ۲ | ۱۰/۰ |
| الگوی ه | ۱ | ۵/۵ | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۶/۳ | ۰ | ۰/۰ |
| الگوی و | ۱ | ۵/۵ | ۰ | ۰/۰ | ۰ | ۰/۰ | ۱ | ۵/۰ |

**جدول ۵**- طول و عرض گانگلیون گردنی سینه‌ای در گروه‌های سنی مورد مطالعه برحسب جنس * مقادیر مربوطه به صورت میانگین ± انحراف معیار آورده شده است.

| گروه سنی | جنس | طول گانگلیون (میلیمتر) گروه a | عرض گانگلیون (میلیمتر)* |
|---|---|---|---|
| گروه a | نر | ۵/۲۱±۰/۹۷ | ۲/۰۲±۰/۱۷ |
| | ماده | ۵/۶۳±۱/۴۰ | ۱/۸۹±۰/۲۸ |
| | میانگین | ۵/۴۷±۱/۲۰ | ۱/۹۴±۰/۲۴ |
| گروه b | نر | ۵/۳۴±۰/۵۲ | ۲/۵۹±۰/۱۵ |
| | ماده | ۶/۶۸±۲/۰۶ | ۲/۴۲±۰/۴۹ |
| | میانگین | ۵/۸۸±۱/۳۱ | ۲/۵۲±۰/۲۸ |
| گروه c | نر | ۶/۳۹±۰/۱۸ | ۲/۸۸±۰/۱۸ |
| | ماده | ۹/۰۹±۲/۴۲ | ۲/۱۷±۰/۲۴ |
| | میانگین | ۸/۰۱±۲/۲۶ | ۲/۴۵±۰/۴۲ |
| گروه b, c a, | نر | ۵/۵۵±۰/۷۹ | ۲/۴۵±۰/۳۹ |
| | ماده | ۶/۸۸±۲/۲۷ | ۲/۰۸±۰/۳۵ |
| | میانگین | ۶/۲۹±۱/۸۵ | ۲/۲۴±۰/۴۰ |

**جدول ۶**- طول و عرض گانگلیون گردنی سینه‌ای در گروه‌های سنی مورد مطالعه برحسب سمت بدن* مقادیر مربوطه به صورت میانگین ± انحراف معیار آورده شده است.

| گروه سنی | سمت بدن | طول گانگلیون (میلیمتر)* | عرض گانگلیون (میلیمتر)* |
|---|---|---|---|
| گروه a | راست | ۵/۷۹±۱/۷۰ | ۲/۱۲±۰/۲۶ |
| | چپ | ۵/۱۶±۱/۶۳ | ۱/۷۶±۰/۲۶ |
| گروه b | راست | ۶/۱۱±۲/۵۱ | ۲/۷۰±۰/۴۵ |
| | چپ | ۶/۵۸±۱/۲۰ | ۲/۴۱±۰/۶۴ |
| گروه c | راست | ۹/۴۴±۳/۶۱ | ۲/۵۰±۰/۶۱ |
| | چپ | ۶/۵۸±۱/۲۰ | ۲/۴۱±۰/۴۶ |
| گروه a, b, c | راست | ۶/۸۹±۲/۹۰ | ۲/۳۹±۰/۴۸ |
| | چپ | ۵/۶۹±۱/۳۶ | ۲/۱۷±۰/۴۵ |

دارند و اشاره‌ای به گانگلیون گردنی سینه‌ای نشده است(۱۲). علت اتصال گانگلیون گردنی خلفی به گانگلیون اول و دوم سینه‌ای احتمالاً با تغییرات رشد تکاملی ناحیه گردنی و عمدتاً با رشد تکاملی و پائین آمدن قلب مرتبط می‌باشد (۱۳،۱۵).

بر اساس گزارش‌های Pospieszny در سال ۱۹۸۹ و Pospieszny و Bruzewicz در سال ۱۹۹۸ چهار الگوهای (الف،ب،و،ه) را برای عناصر تشکیل دهنده گانگلیون گردنی سینه‌ای در زندگی پیش از تولد خوک در سمت راست و چپ بدن مشخص کرده‌اند. در حالی که در پژوهش حاضر، علاوه بر چهار الگوی یاد شده دو الگوی (ج،د) نیز دیده شد(۱۶،۱۷). از سوی دیگر، پژوهشگران بر این باورند که تنوع این الگوهای در سمت راست بدن خوک بیشتر است (۱۶،۱۷)، که با نتایج این پژوهش در این زمینه هم خوانی دارد.

در این پژوهش با توجه به الگوهای ارائه شده، گانگلیون گردنی خلفی به صورت جزئی و یا کامل در تشکیل گانگلیون گردنی سینه‌ای شرکت کرده بود. این یافته با نتایج تحقیقات انجام گرفته در این زمینه در جنین خوک۱۰ هفته‌ای (۱۶)، در زندگی پیش از تولد خوک (۱۷) و در جنین سگ با نژاد تریر آمریکائی (۹) مطابقت دارد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در گروه‌های سنی مورد مطالعه با افزایش سن جنین یک نوع برتری از حضور الگوی ب به میزان ۵۰ درصد و یا بیشتر در هر دو سمت بدن نمایان می‌باشد. در حالی که در زندگی پیش از تولد خوک، الگوی الف به میزان ۶۳/۶ درصد بیشترین فراوانی را در سمت چپ بدن داشته و الگوی (و) به میزان ۴۵/۵ درصد در سمت راست بدن جایگزین آن شده است (۱۷). گفتنی است که در این مطالعه، الگوی (و) تنها در گروه سنی A و در سمت راست بدن و با کمترین درصد فراوانی به میزان ۱۲/۵ درصد دیده شد.

در پژوهش حاضر، با توجه به درصد فراوانی الگوی ب و عناصر تشکیل دهنده آن، دومین گانگلیون سینه‌ای جزو عناصر دائمی در ایجاد گانگلیون گردنی سینه‌ای در جنین گوسفند نمی‌باشد. Waites در سال ۱۹۵۷ در یک مطالعه فیزیولوژیکی به روی نوزاد گوسفند نشان داد که گانگلیون گردنی سینه‌ای از به هم پیوستن گانگلیون گردنی خلفی و گانگلیون اول سینه‌ای به وجود می‌آید (۲۲) ولی در این ارتباط محققین گزارش کرده‌اند که دومین گانگلیون سینه‌ای نقش دائمی در تشکیل گانگلیون گردنی سینه‌ای در جنین خوک ۱۰ هفته‌ای (۱۶)، در زندگی پیش از تولد خوک (۱۷)، جنین سگ با نژاد تریر آمریکائی (۹) و در زندگی پیش از تولد حیوانات اهلی (۱۳،۱۵) بازی می‌کند.

پژوهشگران در بررسی‌های که در زمینه طرز تشکیل گانگلیون گردنی سینه‌ای در جنین سگ با نژاد تریر آمریکایی (۹) و زندگی قبل از تولد در حیوانات اهلی (۱۵) انجام شده است، دریافته‌اند که گانگلیون سوم سینه‌ای نیز می‌تواند به همراه عناصر گانگلیون گردنی سینه‌ای دیگر که پیش تر ذکر شد، در تشکیل گانگلیون گردنی سینه‌ای دخالت دارد. در صورتی که در پژوهش حاضر، گانگلیون سوم سینه‌ای در تشکیل گانگلیون گردنی سینه‌ای دخالت نداشت.

این مطالعه نشان داد که با در نظر گرفتن این که الگوی الف بیشتر در سمت راست بدن و بیشترین درصد فراونی این الگو در گروه سنی ۱۶-۱۵ هفتگی می‌باشد، به نظر می‌رسد عناصر تشکیل دهنده گانگلیون گردنی سینه‌ای در این سمت بدن تمایل بیشتری به هم گرائی از خود نشان می‌دهد و این هم گرائی با بالارفتن سن جنین یک روند افزایشی را نشان می‌دهد. بر خلاف پژوهش انجام گرفته، این هم گرائی در زندگی پیش از تولد خوک در سمت چپ بدن گزارش شده است (۱۷).

نتایج بدست آمده از آزمون مقایسه میانگین متغیرها در فاصله ۱۶-۱۱ هفتگی نشان داد که تفاوت میانگین‌های به دست آمده برای طول و عرض گانگلیون گردنی سینه‌ای در هفته‌های نزدیک به یکدیگر معنی‌دار نمی‌باشد ($p>0/05$) ولی با افزایش فاصله سنی، تفاوت موجود معنی‌دار می گردد ($p<0/05$) که دلیل این موضوع را می‌توان به واسطه افزایش مقادیر کمی میانگین‌های مورد مطالعه توجیه نمود. به طوری که اختلاف میانگین طول و عرض گانگلیون در بین گروه‌های سنی A و C از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($p<0/05$). همچنین میانگین عرض گانگلیون گردنی سینه‌ای در جنس نر از جنس ماده و در سمت راست بدن بیشتر از سمت چپ بود.

در پژوهش حاضر مشخص گردید که با بالارفتن سن در جنین‌های مورد مطالعه روند رشد طولی گانگلیون افزایش می‌یابد به طوری که اختلاف میانگین طول گانگلیون گروه‌های سنی A و B ۰/۴۱ میلیمتر بود و حال آنکه میانگین طول گانگلیون گروه B و C ۲/۰۳ میلیمتر می‌باشد. در همین ارتباط Pospieszny و Bruzewicz در سال ۱۹۹۸ شرح داده‌اند که با بالارفتن سن جنین، رشد طولی گانگلیون گردنی سینه خوک افزایش می‌یابد. البته در این مطالعه تنها بستگی افزایش سن با طول گانگلیون مورد مطالعه قرار گرفته بود (۱۷).

از سوی دیگر، گزارش‌ها در زمینه رشد تکاملی گانگلیون گردنی سینه‌ای در زندگی پیش از تولد خوک نشان می‌دهد که گانگلیون گردنی سینه‌ای در سمت چپ بدن بلندتر از سمت راست است (۱۶،۱۷). در حالی که یافته‌های این کاوش بیان گر این است که رابطه معنی‌داری در بین طول گانگلیون و سمت بدن در جنین‌های مورد مطالعه وجود ندارد.

بر اساس مطالعه حاضر، شاخص جنسیت تاثیری در رشد طولی گانگلیون گردنی سینه‌ای نداشت. در حالی که Pospieszny و Bruzewicz در سال ۱۹۹۸ نتایج همسانی را در این زمینه در زندگی پیش از تولد خوک گزارش داده‌اند (۱۷).

## تشکر و قدردانی

از شورای محترم پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران به جهت تامین اعتبار طرح پژوهشی نوع ششم به شماره ۷۵۰۶۰۱۶/۶/۳ که این مقاله منتج از آن است و همچنین از آقای دکتر حسن گندمی نصرآبادی به واسطه همکاری صمیمانه ایشان و از آقای مهندس کاظم چاوشی پور تشکر و سپاسگزاری می‌شود.

## References

1. Brading, A. (1999) The Autonomic nervous system and its effectors .1st ed, Blackwell Science, ltd. London, UK, pp. 15-17.
2. Claisar, T. (1969) Anatomical studies of the autonomic nervous system of the sheep. Vet. Fek. Derg.Ankara.Univ.15:332-57.Vet.Bult.,40:236.1970.
3. Evans, H. E., Sack, W. O. (1973) Prenatal Development of Domestic and laboratory Mammals: Growth Curves, External Features and Selected References. Anat. Histol. Embryol. 2: 11-45.
4. Getty, R. (1975) Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals. 5th, W.B. Saunders Company. Philadelphia. pp. 1151-1179.
5. Hecker, J. F. (1983) The sheep as an experimental animal. Academic Press, London. New York. pp.3-11.
6. Hopper, A. F., Hart, N. H. (1980) Foundations of Animal Development. (1sted.) Oxford University Press. New York. pp. 484- 488.
7. Häppölä, O., Lakomy, M., Majewski, M., Wasowicz, K., Yanaihara, N. (1993) Distibution of neuropeptides in the porcine stellate ganglion. Cell Tissue Res. 274: 181-7.
8. Kleakowska, Nawrot, J., Janeczek, m., Pospieszny, N. (2003) Morphological analysis of the cervicothoracic ganglion of the 9 week pig fetus. Acta. Sci. Pol. 2 41-47.
9. Kleakowska, Nawrot, J., Pospieszny, N., Kusz, M., Wittoa, M. (2007) Morphological analysis of the stellate ganglion in American Staffordshire Terrie fetuses. Medycyna Wet. 63: 314-317.
10. Latshaw, W. K. (1987) Veterinary Development of Anatomy. A clinical Oriented Approach. (1sted.) The CV Mosby Company. Philadelphia. pp. 240-264.
11. Lipov, E. G., Lipov, S., Joshi, J. R., Santucci, V. D., Slavin, K. V., Beck Vigue, S. G. (2007) Stellate ganglion block may relieve hot flashes by interrupting the sympathetic nervous system. Medical Hypotheses. 69: 758-763.
12. May, N. D. S. (1964) The Anatomy of the Sheep. (2nded.) University of Queensland Press, Queensland, Newzland. pp. 50-60.
13. Mcgeady, T. A., Quinn, P. J., Fitzpatrick, E. S., Ryon,

M. T. (2006) Veterinary Embryology. (1st ed.) BlackWell Publishing,London,U.K. ltd. pp. 178 - 183.

14. Mckibben, J. S., Getty, R. (1969d) A Comparative study of the cardiac innervation in domestic animals: Sheep. Acta Anat. 74:228-242.
15. Noden, D. M., Delahunta, A. (1985) The embryonic of domestic animal, Development mechanisms and malformations, Williams and Wilkins. Baltimore, London,U.K. pp.1-471.
16. Pospieszny, N. (1989) Morphological analysis of the cervicothoracic ganglion of the 10 week old pig fetus. Anat Histol Embryol. 18: 327-33.
17. Pospieszny, N., Bruzewicz, S. (1998) Morphology and development of the cervical part of the sympathetic trunk (pars cervicalis trunci sympathici) in the pig (Sus scrofa l.) during the prenatal period. Ann Anat. 180:353-359.
18. Rudenok, V., Kuhnel, W. (2001) Distribution of vasoactive intestinal polypeptides, Calcitonin gene-related peptide, Somatostatin, Neurofilament. immunoreactive in sympathetic ganglion of human fetus and premature neonates. Ann. Anat.183: 213-216.
19. Rudenok, V., Kuhnel, W. (2001) The Development of Synaptophysin immunoreactivity in the human sympathetic ganglia. Ann. Anat.183: 345-351.
20. Rudenok, V., Kuhnel, W., Rogov, Y., Nerovnja, A. (1999) Dvelopmental changes in vasoactive intestinal polypeptide immunoreactivity in the human paravertebral ganglia. Ann Anat. 181: 561-5.
21. Saadat, Noori, M., Siah, Mansoor, s. (2001) Sheep husbandry and mangment. (8th ed.) Ashrafi Publications. Tehran,Iran. pp. 101.
22. Waites, G. M. H. (1957) The Course of the Efferent Cardiac Nerves of the Sheep. J. Physiol. 139:417-43.

*J. Vet. Res. 65, 2:141-146, 2010*

# DEVELOPMENTAL STUDY OF THE CERVICOTHORACIC (STELLATE) GANGLION IN OVINE FETUS

**NouriNezhad, J.[1], Gilanpour, H.[2]*, Radmehr, B.[2]**

[1]*Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz-Iran.*

[2]*Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran - Iran.*

(Received 5 July 2008 , Accepted 7 December 2009)

***Abstract:***

Sheep as an experimental animal has been used in many veterinary researches. The developmental study of the ovine cervicothoracic ganglion in the fetal stages will reveal the anatomy of the sympathetic nervous system in the adult sheep and morphological and morphometrical relation between this ganglion and surrounding structures. The aim of this research was to follow morphological and morphometrical development of cervicothoracic ganglion in sheep during fetal stages and its relation to the body sides and sex. This study was performed on 18 ovine fetuses. The approximate age of fetnses were 11 to 16 weeks and were divided in 3 groups. Coalescence of the caudal cervical ganglion and few primary ganglia of the thoracic part of sympathetic trunk were morphologically studied. In Morphometrical studies, the length and width of the ganglia were measured. The results were statistically analyzed using 1-way ANOVA. The caudal cervical and first thoracic ganglia were the most frequent cervicothoracic ganglion. Variations in the length and width of ganglia between 11 to 16 weeks were not significant ($p > 0.05$), but with increasing of age interval become significant ($p < 0.05$). There were not any correlation between length of ganglia and side of body and sex ($p > 0.05$). The results of this study can be useful for evaluation of developmental and cell changes in neuropeptides of the sympathetic ganglia especially cervicothoracic ganglion.

**Key words:** cervicothoracic ganglion, stellate ganglion, development, fetus, sheep.

***Corresponding author's email: hgilan@ut.ac.ir, Tel: 021-66900044, Fax: 021-66900044**