

# تعیین ضریب رشد آلومتریکی کلی و ناحیه‌ای نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای و بررسی مقایسه‌ای آن در دو جنس نر و ماده غاز اهلی بالغ

دکتر سیدرضا قاضی<sup>۱</sup>، دکتر ذبیح‌اله خاکسار<sup>۱</sup>، دکتر صغری غلامی<sup>۱</sup>، دکتر نقی محمدیان<sup>۱</sup>

مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۵، شماره ۴، ۲۸-۴۵، (۱۳۷۹)

طول کلی ستون مهره‌ای و همچنین نخاع شوکی از جمع میانگین طول نواحی مختلف گردنی، سینه‌ای، کمری، خاجی، دمی حاصل شد. قابل ذکر است که طول ناحیه گردنی نخاع که شامل ۸ سگمنت نخاع گردنی است از حد سوراخ مگنوم تا انتهای سگمنت نخاعی هشتم گردنی اندازه‌گیری شد. برای تعیین نقطه اختتام نخاع شوکی ابتدا، انتهای نخاع شوکی در محل مخروط نخاعی مشخص شد. سپس از انتهای نخاع شوکی تا لبه قدامی پایگوستایل به کمک پرگار و خط‌کش اندازه‌گیری شد. برای تعیین ضریب رشد آلومتریکی کلی، میانگین طول کلی نخاع شوکی به میانگین طول کلی ستون مهره‌ای تقسیم شد و برای تعیین ضریب رشد آلومتریکی ناحیه‌ای، میانگین طول نخاع شوکی هر ناحیه بر میانگین طول ستون مهره‌ای همان ناحیه تقسیم شد. برای آزمایشات هیستولوژیک، سگمنت اول، سگمنت میانی و سگمنت آخر گردنی، سگمنت چهارم سینه‌ای، سگمنت اول کمری، سگمنت میانی کمری خاجی و سگمنت اول دمی انتخاب گردید. به روش متداول در بافت‌شناسی، مقاطع بافتی به صورت مقطع عرضی با ضخامت ۶ میکرون تهیه و با روش هماتوکسیلین و اتوزین رنگ‌آمیزی بافت نخاعی انجام شد. برای اندازه‌گیری قطر عمودی و قطر عرضی سگمنت نخاعی، بزرگترین قطر به گونه‌ای که قطر مورد نظر از مرکز کانال اپاندیم عبور کند اندازه‌گیری و ثبت شد. برای اندازه‌گیری نسبت ماده خاکستری به ماده سفید نخاع شوکی از میکرومتر مدرج سطحی استفاده شد و میانگین سطح ماده خاکستری هر سگمنت بر میانگین سطح ماده سفید همان سگمنت تقسیم شد و نسبت مورد نظر به دست آمد. ضمناً به وسیله میکرومتر قطر عمودی و قطر عرضی کانال اپاندیم اندازه‌گیری شد. متغیرهای اندازه‌گیری شده به کامپیوتر داده شد. میانگین متغیرهای مورد نظر در جنس نر و ماده غاز اهلی با استفاده از روش آماری Student "t" test مقایسه گردیدند.

## نتایج

نسبت درصد طول نخاع شوکی ناحیه گردنی نسبت به طول کل نخاع شوکی در غاز نر ۵۳/۶۲ درصد و در ماده ۵۲/۰۰ درصد می‌باشد. در هر دو جنس نر و ماده غاز طول نخاع شوکی ناحیه گردنی بیشتر از طول سایر نواحی نخاع شوکی می‌باشد. بعد از ناحیه گردنی، ناحیه سینه‌ای قرار دارد. ناحیه کمری و ناحیه دمی نخاع شوکی تقریباً به یک اندازه می‌باشند و کوتاهترین ناحیه نخاع شوکی ناحیه خاجی می‌باشد. میانگین طول ناحیه خاجی نخاع شوکی غاز نر (۴۲/۰۰±۲/۶۵) میلی‌متر) به صورت معنی‌دار ( $P<0/05$ ) بیشتر از میانگین طول ناحیه خاجی نخاع شوکی ماده (۳۶/۳۳±۱/۵۳) میلی‌متر) می‌باشد. همچنین میانگین طول کلی نخاع شوکی در غاز نر (۵۵۳/۶۷±۲/۸۹) میلی‌متر) به صورت معنی‌دار ( $P<0/05$ ) بیشتر از میانگین طول کلی نخاع شوکی در ماده (۵۰۸/۳۳±۲۵/۳۸) میلی‌متر) می‌باشد. در مورد سایر نواحی اختلاف آماری وجود ندارد. اطلاعات دقیق در خصوص میانگین طول ناحیه‌ای نخاع شوکی در غاز نر و ماده در جدول ۱ منعکس می‌باشد.

نسبت درصد طول ستون مهره‌ای ناحیه گردنی نسبت به طول کلی ستون مهره‌ای در غاز نر به میزان ۵۱/۶۶ درصد و در ماده ۵۰/۴۸ درصد می‌باشد. در هر دو جنس نر و ماده غاز، طول ستون مهره‌ای گردنی بیشتر از طول سایر

در این مطالعه طول ستون مهره‌ای به صورت کلی و ناحیه‌ای و طول نخاع شوکی به صورت کلی و ناحیه‌ای، قطر عمودی و عرضی نخاع شوکی و قطر عمودی و عرضی کانال مرکزی نخاع شوکی و نسبت ماده خاکستری به ماده سفید و نقطه اختتام نخاع شوکی در کانال مهره‌ای و همچنین ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای به صورت کلی و ناحیه‌ای در دو جنس نر و ماده غاز اهلی بالغ مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج حاصله در جداول ۱ و ۲ گزارش شده است.

واژه‌های کلیدی: ضریب رشد آلومتریکی، نخاع شوکی، ستون مهره‌ای، غاز اهلی.

پیدایش ساختار دم اسبی (Cauda equina) ورشته انتهایی (Filum terminale) ناشی از تغییر حاصله در زاویه اعصاب نخاعی نسبت به نخاع شوکی است که به مرور در روند رشد تکاملی قبل و بعد از تولد حاصل می‌شود و این موضوع اولین بار در انسان گزارش گردیده است (۳۰، ۲۲، ۶). پیدایش تغییر زاویه اعصاب نخاعی نسبت به نخاع شوکی، ناشی از تغییرات حاصله در ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای می‌باشد. این ضریب رشد در زندگی قبل و بعد از تولد گوسفند (۱۲)، در زندگی پس از تولد شتر یک‌کوهانه (۱۶ و ۱۵) مورد مطالعه قرار گرفته است. تغییر ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای موجب تغییر مکان تشریحی نقطه اختتام نخاع شوکی می‌شود. این تغییرات در زندگی قبل و بعد از تولد گوسفند (۱۲ و ۱۱)، در زندگی پس از تولد شتر یک‌کوهانه (۱۷) گزارش شده است. همچنین تغییرات تکاملی طول نخاع شوکی به صورت سگمنتال، ناحیه‌ای و کلی در زندگی قبل و بعد از تولد گوسفند (۱۲ و ۱۱) و در زندگی بعد از تولد شتر نر یک‌کوهانه (۱۸) و تغییرات رشد تکاملی ستون مهره‌ای در زندگی پس از تولد شتر یک‌کوهانه گزارش گردیده است (۳). نظر به اینکه گزارشی در خصوص ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای غاز اهلی وجود نداشت این بررسی انجام گردیده است. به علاوه تأثیر عامل جنسیت نیز روی ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی این پرنده مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش کار

تعداد ۱۲ قطعه غاز اهلی شامل ۶ قطعه نر و ۶ قطعه ماده خریداری شدند. تعداد ۳ قطعه نر و ۳ قطعه ماده جهت عملیات آناتومی و ۳ قطعه نر و ۳ قطعه ماده جهت عملیات بافت‌شناسی آماده شدند. پس از ذبح پرنده و پوست‌کنی و تخلیه امعا و احشا ستون فقرات از ناحیه جمجمه تا انتهای دم به طوری که به نخاع شوکی آسیب نرسد جدا گردید و میزان ۵-۳ سانتیمتر مکعب بافر فرمالین ۱۰ درصد داخل بطن مغزی تزریق شد تا مایع ثابت‌کننده، بطنهای مغزی، کانال مرکزی نخاع شوکی مجرای اپاندیم و فضای زیر عنکبوتیه را پر نماید. سپس نمونه در محلول ثابت‌کننده فوق‌الذکر به گونه‌ای غوطه‌ور گردید که موقعیت طبیعی ستون مهره‌ای دچار تغییر نشود. پس از ۲۴ ساعت از مهره اول به بعد، کانال مهره‌ای را لمینکتومی نموده و سقف کانال برداشته، مجدداً نمونه به مدت یک هفته در محلول فرمالین ۱۰ درصد منتقل شد. سپس اندازه‌گیری طول نواحی مختلف ستون مهره‌ای و همچنین نخاع شوکی پس از مشخص نمودن ابتدا و انتهای هر ناحیه به وسیله سوزن ته‌گرد با کمک پرگار و خط‌کش انجام شد.

۱) گروه آموزشی علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.





جدول ۱ - میانگین و انحراف معیار و نسبت درصد طول نواحی مختلف ستون مهره‌ای، نخاع شوکی و ضریب رشد آلومتریک نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای در دو جنس نر و ماده غاز بالغ

ناحیه	طول ستون مهره‌ای به میلی‌متر		طول نخاع شوکی به میلی‌متر		ضریب رشد آلومتریک	
	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر
گردنی	۲۶۴/۳۳±۱۸/۱۷ (.۵۰/۴۸)	۲۹۴/۶۷±۰/۵۸ (.۵۳/۶۲)	۲۶۴/۳۳±۱۸/۱۷ (.۵۲/۰۰)	۲۹۴/۶۷±۰/۵۸ (.۵۳/۶۲)	۱/۰۱±۰/۰۰	۱/۰۱±۰/۰۰
سینه‌ای	۱۱۱/۶۷±۱/۵۳ (.۱۹/۵۸)	۱۱۲/۶۷±۱/۵۳ (.۲۰/۳۶)	۱۱۱/۰۰±۶/۲۴ (.۲۱/۸۴)	۱۱۲/۶۷±۱/۵۳ (.۲۰/۳۶)	۱/۰۱±۰/۰۰	۱/۰۱±۰/۰۰
کمری	۴۹/۰۰±۴/۳۶ (.۸/۸۲)	۵۰/۳۳±۱/۵۳ (۹/۰۹)	۴۹/۰۰±۴/۳۶ (.۹/۶۴)	۵۰/۳۳±۱/۵۳ (۹/۰۹)	۱/۰۰±۰/۰۰	۱/۰۰±۰/۰۰
خاجی	۴۴/۰۰±۲/۶۵* (.۷/۷۲)	۴۲/۰۰±۲/۶۵* (.۷/۵۹)	۳۶/۳۳±۱/۵۳* (.۷/۱۵)	۴۲/۰۰±۲/۶۵* (.۷/۵۹)	۰/۹۵±۰/۰۰	۰/۹۵±۰/۰۰
دمی	۶۹/۶۷±۴/۵۱ (.۱۲/۲۲)	۶۲/۳۴±۶/۶۶ (.۱۱/۹۹)	۴۷/۶۷±۶/۱۱ (.۹/۳۷)	۵۱/۶۷±۵/۵۱ (.۹/۳۳)	۰/۷۶±۰/۰۲	۰/۷۴±۰/۰۱
کل	۵۷۰/۳۴±۲/۳۱ (.۱۰۰)	۵۲۲±۲۵/۹۴ (.۱۰۰)	۵۰۸/۳۳±۲۵/۳۸* (.۱۰۰)	۵۵۳/۶۷±۲/۸۹* (.۱۰۰)	۰/۹۷±۰/۰۰	۰/۹۷±۰/۰۰

\* اختلاف معنی‌دار نسبت به هم در حد  $P < 0.05$  با توجه به عامل جنسیت.

نخاعی مشابه در غاز نر  $0.31 \pm 0.05$  بیشتر است. در سایر موارد اختلاف آماری معنی‌داری بین دو جنس وجود ندارد. میانگین نسبت مذکور در سگمنت‌های نخاعی مطالعه شده در جدول ۲ منعکس می‌باشد.

#### بحث

بزرگ‌ترین طول نخاع شوکی ناحیه گردنی در غاز نر و ماده با نتایج منتشره از شتر مطابقت دارد (۱) ولی با نتایج حاصله از گوسفند (۱۹، ۱۱، ۲)، انسان بالغ (۲۳)، موش آلبینو (۲۷) و جوجه تیغی اروپایی (۲۴) متفاوت است. در انسان و حیوانات مذکور نخاع شوکی ناحیه سینه‌ای طولانی‌ترین ناحیه می‌باشد. کوتاهترین ناحیه نخاع شوکی در غاز نر و ماده ناحیه خاجی می‌باشد که با نتایج حاصله از مطالعات مذکور مطابقت دارد.

بزرگ‌ترین طول ستون مهره‌ای ناحیه گردنی در غاز نر و ماده با نتایج حاصله در شتر مطابقت دارد (۱) ولی با نتایج حاصله در انسان بالغ (۲۳)، گاو و اسب (۱۰)، موش آلبینو (۲۷)، گوسفند (۲) و بز (۳۱) متفاوت می‌باشد. در انسان و حیوانات مذکور ناحیه سینه‌ای ستون مهره‌ای بلندترین ناحیه می‌باشد. در غاز نر و ماده کوتاهترین ناحیه ستون مهره‌ای، ناحیه خاجی می‌باشد و با نتایج حاصله از انسان و سایر حیوانات مذکور مطابقت دارد.

موقعیت تشریحی نقطه اختتام نخاع شوکی در غاز نر در ۱۰۰ درصد موارد در ثلث قدامی پایگوستایل و در غاز ماده در ۱۰۰ درصد موارد در ثلث میانی پایگوستایل قرار دارد. به عبارت دیگر در جنس ماده غاز طول نخاع شوکی اندکی بیشتر از طول نخاع شوکی در غاز نر می‌باشد. نقطه اختتام نخاع شوکی در شتر بالغ ۱۰-۷ ساله در ۴۰ درصد موارد در ثلث میانی مهره دوم خاجی و در ۶۰ درصد موارد در ثلث قدامی مهره دوم خاجی می‌باشد (۱). حد اختتام نخاع شوکی در گوسفند بالغ نر در ۱۶/۷ درصد موارد در ثلث خلفی مهره اول خاجی، در ۵۰ درصد موارد در ثلث قدامی مهره دوم خاجی، در ۱۶/۷ درصد موارد در ثلث میانی مهره دوم خاجی و در ۱۶/۷ درصد موارد در ثلث خلفی مهره دوم خاجی می‌باشد (۱۳، ۱۲، ۲). حد اختتام نخاع شوکی در نوزاد انسان سومین مهره کمری (۲۸) و در نوزاد موش آلبینو خلفی‌ترین قسمت مهره پنجم خاجی (۲۷) و در نوزاد میمون در محاذات مهره سوم و چهارم کمری (۲۱) و در نوزاد گوسفند در ۱۶/۷ درصد موارد در ثلث قدامی مهره سوم خاجی، ۵۰ درصد موارد در ثلث میانی مهره سوم خاجی، در ۱۶/۷ درصد موارد در ثلث خلفی مهره سوم خاجی و در ۱۶/۷ درصد موارد در ثلث قدامی مهره چهارم خاجی می‌باشد (۱۳، ۱۲، ۲). در بره دو ماهه نر در مریوس، حداختتام نخاع شوکی، سومین

نواحی ستون مهره‌ای می‌باشد. بعد از ناحیه گردنی، ناحیه سینه‌ای قرار دارد. سپس به ترتیب بزرگی طول، نواحی دمی، کمری و خاجی ستون مهره‌ای قرار دارد. میانگین طول ستون مهره‌ای ناحیه خاجی در غاز نر  $44/00 \pm 2/65$  (میلی‌متر) به صورت معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) بیشتر از میانگین طول ستون مهره‌ای ناحیه خاجی در غاز ماده  $38/33 \pm 1/53$  (میلی‌متر) می‌باشد. براساس عامل جنسیت طول ستون مهره‌ای نواحی دیگر و طول کلی ستون مهره‌ای در غاز نر با غاز ماده اختلاف معنی‌داری ندارد. ارقام دقیق میانگین طول نواحی مختلف و طول کلی ستون مهره‌ای در غاز نر و ماده در تابلوی ۱ منعکس می‌باشد. ضریب رشد آلومتریک کلی نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای در غاز نر و ماده  $0.97 \pm 0.00$  می‌باشد. ضریب رشد آلومتریک نواحی گردنی، سینه‌ای و کمری به صورت ایزومتریک بوده و در ناحیه خاجی اندکی آلومتریک منفی و در ناحیه دمی به شدت آلومتریک منفی است. ضریب رشد آلومتریک کلی و ناحیه‌ای نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای در بین دو جنس غاز نر و ماده اختلاف آماری معنی‌داری ندارد و در جدول ۱ منعکس می‌باشد.

نقطه اختتام نخاع شوکی در غاز نر در ۱۰۰ درصد موارد در ثلث قدامی پایگوستایل و در غاز ماده در ۱۰۰ درصد موارد در ثلث میانی پایگوستایل قرار دارد. بیشترین اندازه قطر عرضی نخاع شوکی در هر دو جنس نر و ماده مربوط به سگمنت نخاعی میانی ناحیه کمری خاجی و کمترین میزان قطر عرضی مربوط به سگمنت نخاعی اول دمی است. در حالی که بیشترین قطر عمودی نخاع شوکی در غاز نر و ماده مربوط به سگمنت نخاعی آخر گردنی (C<sub>۱۷</sub>) و کمترین میزان قطر عمودی نخاع شوکی مربوط به سگمنت نخاعی میانی ناحیه کمری خاجی می‌باشد. میانگین ارقام مربوط به قطر عرضی و قطر عمودی سگمنت‌های نخاعی در جدول ۲ منعکس می‌باشد.

میانگین اندازه قطر عرضی کانال مرکزی نخاع شوکی در غاز نر و ماده بین  $0.02-0.04$  میلی‌متر و میانگین قطر عمودی کانال مرکزی نخاع شوکی در غاز نر و ماده بین  $0.02-0.05$  میلی‌متر متغیر می‌باشد. از لحاظ عامل جنسیت از این حیث اختلاف آماری وجود ندارد. میانگین ارقام مربوط به قطر عرضی و قطر عمودی کانال مرکزی نخاع شوکی در جدول ۲ منعکس می‌باشد.

بیشترین نسبت ماده خاکستری به ماده سفید نخاع شوکی در هر دو جنس نر و ماده غاز مربوط به سگمنت میانی ناحیه کمری خاجی و کمترین نسبت مذکور به سگمنت نخاعی ناحیه میانی گردن (C<sub>۸</sub>) می‌باشد. نسبت ماده خاکستری به ماده سفید نخاع شوکی تنها در سگمنت نخاعی اول دمی در غاز ماده  $0.48 \pm 0.06$  به صورت معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) از نسبت مذکور در سگمنت





جدول ۲ - میانگین و انحراف معیار قشرهای عرضی و عمودی نخاع شوکی و قشرهای عرضی و عمودی کانال مرکزی نخاع شوکی و نسبت ماده خاکستری به ماده سفید نخاع شوکی در دو جنس نر و ماده غاز بالغ

نسبت ماده خاکستری به ماده سفید نخاع شوکی	قطرهای کانال مرکزی نخاع شوکی به میلی‌متر				قطرهای نخاع شوکی به میلی‌متر				سگمنت	
	قطر عمودی		قطر عرضی		قطر عمودی		قطر عرضی			
ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	
۰/۲۷±۰/۰۸	۰/۲۰±۰/۰۴	۰/۰۳±۰/۰۲	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۰۲±۰/۰۰	۲/۵۴±۰/۲۶	۲/۶۲±۰/۴۹	۳/۳۷±۰/۰۹	۳/۲۹±۰/۰۷	C <sub>۱</sub>
۰/۱۵±۰/۰۵	۰/۱۲±۰/۰۲	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۲±۰/۰۰	۲/۵۳±۰/۱۴	۲/۳۹±۰/۴۷	۳/۲۹±۰/۱۴	۳/۰۹±۰/۴۶	C <sub>۸</sub>
۰/۳۱±۰/۱۳	۰/۳۹±۰/۰۳	۰/۰۵±۰/۰۱	۰/۰۴±۰/۰۰	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۰	۳/۲۲±۰/۳۹	۳/۴۱±۰/۵۴	۴/۱۹±۰/۱۳	۴/۷۷±۰/۴۶	C <sub>۱۷</sub>
۰/۴۱±۰/۱۸	۰/۱۸±۰/۰۵	۰/۰۴±۰/۰۰	۰/۰۴±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۰	۲/۹۵±۰/۳۳	۲/۸۲±۰/۲۶	۳/۲۶±۰/۷۹	۲/۹۷±۰/۱۳	T <sub>۴</sub>
۰/۳۲±۰/۰۷	۰/۲۵±۰/۰۴	۰/۰۴±۰/۰۰	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۱	۳/۱۲±۰/۱۹	۲/۶۸±۰/۲۱	۳/۰۵±۰/۲۷	۳/۱۶±۰/۴۰	L <sub>۱</sub>
۰/۵۴±۰/۰۳	۰/۵۱±۰/۱۴	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۰	۰/۰۳±۰/۰۱	۱/۱۱±۰/۲۵	۰/۹۷±۰/۳۵	۵/۲۱±۰/۳۵	۵/۶۲±۰/۵۰	LS
۰/۴۸±۰/۰۶*	۰/۳۱±۰/۰۵*	۰/۰۲±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۳±۰/۰۱	۱/۶۲±۰/۱۷	۱/۵۴±۰/۳۵	۱/۹۵±۰/۱۵	۱/۹۵±۰/۲۴	Co <sub>۱</sub>

(\* اختلاف معنی‌دار نسبت به هم در صد ۰/۰۵ P با توجه به عامل جنسیت.)

ماده بین ۰/۰۲-۰/۰۵ میلی‌متر می‌باشد. قطر عرضی کانال مرکزی نخاع شوکی در ماکیان نر و ماده ۰/۰۴-۰/۰۵ میلی‌متر (۵)، در کیوت نر و ماده ۰/۰۳ میلی‌متر (۵)، در اردک نر و ماده ۰/۰۲-۰/۰۳ میلی‌متر (۴) می‌باشد. قطر عمودی کانال مرکزی نخاع شوکی در ماکیان نر و ماده ۰/۰۴-۰/۰۶ میلی‌متر (۵)، در کیوت نر و ماده ۰/۰۲-۰/۰۴ میلی‌متر (۵)، در اردک نر و ماده ۰/۰۲-۰/۰۴ میلی‌متر (۴) می‌باشد. سگمنت میانی ناحیه کمری خاجی در غاز نر و ماده دارای بیشترین نسبت ماده خاکستری به ماده سفید نخاع شوکی می‌باشد. کمترین نسبت مذکور مربوط به سگمنت نخاعی ناحیه میانی گردن (C<sub>۸</sub>) می‌باشد. حجم کامل ماده خاکستری نخاع شوکی در نوزاد انسان یک سانتیمتر مکعب و حجم کامل ماده سفید نخاع شوکی در نوزاد انسان ۱/۶۴ سانتیمتر مکعب می‌باشد (۲۳). در جنین ۴ و ۵ ماهه میمون ماده خاکستری نخاع در سگمنت‌های نخاعی هشتم گردنی، ششم کمری و دوم خاجی ۵۰ درصد از مقطع عرضی نخاع شوکی را اشغال می‌کند، در حالی‌که در زمان پس از تولد میمون این نسبت به ۳۴/۶ درصد کاهش می‌یابد (۲۱).

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله مراتب قدردانی خود را از شورای پژوهشی دانشگاه شیراز به‌خاطر تأمین اعتبار این پروژه ابراز می‌دارد. از آقای غلامرضا شفیعی و خانم سیما قدرت کارشناسان بخش علوم آناتومی و آقای حافظ پاک‌گهر تکنسین بخش علوم آناتومی به‌خاطر کمک‌های فنی ایشان در انجام پروژه قدردانی می‌شود.

### منابع

۱. خاکسار، ذ. بررسی ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون فقرات در زندگی پس از تولد شتر یک‌کوهانه. پایان‌نامه جهت اخذ درجه دکترای تخصصی علوم آناتومی دامپزشکی از دانشگاه شیراز، (۱۳۷۴).
۲. غلامی، ص. مقایسه رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون فقرات گوسفند. پایان‌نامه جهت اخذ درجه دکترای تخصصی علوم آناتومی دامپزشکی از دانشگاه شیراز، (۱۳۷۱).
۳. قاضی، س.ر.، غلامی، ص. و خاکسار ذ. مطالعه تغییرات رشد تکاملی ستون مهره‌ای در زندگی پس از تولد شتر یک‌کوهانه. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۳: ۲۷-۳۰، (۱۳۷۷).
۴. محمدیان، ن. مطالعه ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون فقرات در غاز و اردک بالغ. پایان‌نامه جهت اخذ درجه دکترای عمومی دامپزشکی از دانشگاه شیراز، (۱۳۷۷).
۵. نجارزاده، م.ر. مطالعه ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون فقرات در ماکیان و کیوت بالغ. پایان‌نامه جهت اخذ درجه دکترای عمومی دامپزشکی از دانشگاه شیراز، (۱۳۷۷).

مهره خاجی می‌باشد (۱۹). حد اختتام نخاع شوکی در حالت بلوغ حیوانات اهلی مانند اسب و گاو (۱۰)، الاغ (۲۰)، بوفالو (۲۹) و بز (۷) در مهره دوم خاجی و در سگ بین مهره ششم و هفتم کمری (۹ و ۸) و در گربه در محاذات اولین مهره خاجی (۳۲) در میمون مهره دوم و سوم کمری (۲۱) و در موش آلبینو مهره پنجم کمری (۲۷) و در جوجه تیغی اروپایی مهره هفتم سینه‌ای (۲۴) و در موش کور مهره پنجم کمری (۲۵) می‌باشد.

ضریب رشد آلومتریکی کلی نخاع شوکی نسبت به ستون مهره‌ای در غاز نر و ماده ۰/۹۷ می‌باشد. ضریب رشد آلومتریکی نخاع شوکی نسبت به ستون فقرات در شتر یک ساله ۰/۷۶۸، در شتر ۳-۲/۵ ساله ۰/۷۶۲، در شتر ۴-۴/۵ ساله ۰/۷۶۰، در شتر ۶-۵/۵ ساله ۰/۷۴۶ و در شتر ۱۰-۷ ساله ۰/۷۶۰ می‌باشد (۱۶ و ۱). این ضریب در بره نوزاد ۰/۸۳۰ و در گوسفند بالغ نژاد مهربان ۰/۷۹۱ می‌باشد (۱۲ و ۲). بیشترین اندازه قطر عرضی نخاع شوکی در دو جنس نر و ماده غاز مربوط به سگمنت نخاعی میانی ناحیه کمری خاجی و بیشترین اندازه قطر عمودی و نخاع شوکی مربوط به سگمنت نخاعی آخر گردنی می‌باشد. کمترین اندازه قطر عرضی نخاع شوکی مربوط به سگمنت نخاعی اول دمی و کمترین اندازه قطر عمودی نخاع شوکی مربوط به سگمنت نخاعی میانی کمری خاجی می‌باشد. در شتر بزرگترین قطر عرضی و عمودی نخاع شوکی در ناحیه گردنی مربوط به سگمنت نخاعی هشتم گردنی و در ناحیه سینه‌ای مربوط به سگمنت نخاعی اول سینه‌ای و در ناحیه کمری سه سگمنت نخاعی آخر کمری دارای قطر عرضی و عمودی بیشتری نسبت به سه سگمنت اول کمری می‌باشد. در ناحیه خاجی، سگمنت نخاعی اول و دوم خاجی دارای قطر عرضی و عمودی بیشتری می‌باشد (۱). در گوسفند بیشترین قطر عرضی نخاع شوکی مربوط به سگمنت اول گردنی، سپس برآمدگی گردنی نخاع و بالاخره برآمدگی کمری نخاع می‌باشد (۱۹). در گزارش دیگری در گوسفند بیشترین قطر عرضی نخاع شوکی مربوط به سگمنت نخاعی آخر گردنی، اول سینه‌ای، آخر کمری و اول خاجی می‌باشد (۲۶). در بز بزرگترین قطر عرضی و عمودی نخاع شوکی در ناحیه برآمدگی گردنی در سگمنت نخاعی هفتم گردنی و در برآمدگی کمری در سگمنت نخاعی پنجم کمری گزارش شده است (۷). در گربه بزرگترین مساحت مقطع نخاعی در سگمنت نخاعی ششم تا هشتم گردنی و سگمنت نخاعی پنجم تا هفتم کمری گزارش شده است (۳۲). در بوفالو بزرگترین مساحت مقطع عرضی نخاع در سگمنت نخاعی هفتم گردنی و سگمنت نخاعی پنجم کمری گزارش شده است (۲۹). در موش کور بزرگترین اندازه مساحت مقطع عرضی نخاع مربوط به برآمدگی گردنی و کمری گزارش شده است (۲۵). در جوجه تیغی اروپایی آخرین سگمنت نخاعی گردنی ضخیمترین و سگمنت نخاعی میانی ناحیه سینه‌ای نازکترین می‌باشد. همچنین آخرین سگمنت نخاعی سینه‌ای و اولین سگمنت نخاعی کمری ضخیمتر می‌باشند (۲۴). میانگین اندازه قطر عرضی کانال مرکزی نخاع شوکی در غاز نر و ماده بین ۰/۰۲-۰/۰۴ میلی‌متر و میانگین قطر عمودی کانال مرکزی نخاع شوکی در غاز نر و





6. Barry, A. A quantitative study of the prenatal changes in angulation of the spinal nerves. *Anat. Rec.*, 126: 97-110, (1956).
7. Chandna, I.S. and Tyagi, R.P.S. Radiographic and topographic anatomy of the vertebral column and the spinal cord of caprines. *Ind. Vet. J.*, 58: 649-651, (1981).
8. Evans, H.E. and Christensen, G.C. Miller's anatomy of the dog. 2nd Ed. PP: 159-174 and 935-965, (1979).
9. Fletcher, T.F. and Kitchell, R.L. Anatomical studies on the spinal cord segments of the dog. *Am. J. Vet. Res.*, 27, 121: 1759-1767, (1966).
10. Getty, R. Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals. Saunder's Company Philadelphia, London, Toronto, 5th ed Vol. 1. PP: 255-266, 633-637, 741-746. (1975).
11. Ghazi, S.R. and Gholami, S. A study of the length of the spinal cord in pre-and postnatal life in Mehraban sheep (*Ovis aries*) *Vet. Res. Com.*, 17: 417-420, (1993).
12. Ghazi, S.R. and Gholami, S. Changes in the termination of spinal cord at vertebral levels during pre-and postnatal development of sheep. *J. Appl. Anim. Res.*, 4: 61-66, (1993).
13. Ghazi, S.R. and Gholami, S. Allometric growth of the spinal cord in relation to the vertebral column during prenatal and postnatal life in the sheep (*Ovis aries*). *J. Anat.*, 185: 427-431, (1994).
14. Ghazi, S.R. and Gholami, S. Study on the developmental changes in angulation of spinal nerves, the length of the dorsal roots and spinal nerves in sheep. *Anat. Histol. Embryol.*, 26: 211-215, (1977).
15. Ghazi, S.R., Gholami, S. and Khaksar, Z. Postnatal changes in the angulation of spinal nerves and the length of dorsal roots in male camels (*Camelus dromedarius*). *J. Cam. Prac. Res.*, 5: 81-84, (1998).
16. Ghazi, S.R., Gholami, S. and Khaksar, Z. Allometric growth of the spinal cord in relation to the vertebral column during postnatal life in one humped male camel (*Camelus dromedarius*). *Cam. J. Prac. Res.*, 5: 75-79, (1998).
17. Gholami, S., Ghazi, S.R. and Khaksar, Z. Postnatal changes of termination of the spinal cord in camel (*Camelus dromedarius*). *J. Appl. Anim. Res.*, 11: 69-72, (1997).
18. Gholami, S., Ghazi, S.R. and Khaksar, Z. Variations in the length of the dorsal root attachments and inter root intervals of the spinal cord segments during postnatal life of camels. (*Camelus dromedarius*). *J. Cam. Prac. Res.*, 5: 71-73, (1998).
19. Goller, V.H. Topographic and segmentaler feibau des Ruckenmarkes des schafes (*Ovis aries*). *Anat. Anz.*, 105: 26-88, (1958).
20. Hifny, A., Ahmed, A.K. and Amnsour, A.A. The relation between the vertebral column and spinal cord of *Equus asinus*. *Assiut Vet. Med. J.*, 12: 3-6, (1984).
21. Hines, M. and Emerson, B.M. Development of the spinal cord in the fetal and infant macaque, 1. Growth, as increase in size. *Carnegie Contr. Embryol.*, 34: 3-18, (1951).
22. Kunitomo, K. The development and reduction of the tail and of the caudal end of the spinal cord. *Contr. Embryol.*, 8: 161-198, (1918).
23. Lassek, A.M. and Rasmussen, G.L. A quantitative study of the newborn and adult spinal cord of man. *J. Comp. Neurol.*, 69: 371-379, (1938).
24. Malinska, J., Kapoun, S., Malinsky, J. Topography of the spinal cord in the East Central European Hedgehog. *Folia. Morphol. (Prague)*, 20: 182-184, (1972).
25. Malinska, J., Hubackova, E. and Malinsky, J. A topographical and quantitative anatomical study of the spinal cord in the mole. *Acta. Univ. Palack. Olomuc. Fac. Med.*, 79: 169-178, (1976).
26. Rao, G.S. Anatomical studies on the ovine spinal cord. *Anat. Anz. Jena.*, 171: 261-264, (1990).
27. Sakla, F.B. Quantitative studies on the postnatal growth of the spinal cord and the vertebral column of albino mouse. *J. Comp. Neurol.*, 136: 237-252, (1969).
28. Schoenen, J. Clinical anatomy of the spinal cord. *Neurol. Clin.*, 9: 503-532, (1991).
29. Sharma, D.N. and Rao, G.S. Anatomy of spinal cord segments of buffalo (*Bubalus bubalis*). *Acta. Anat.*, 79: 51-59, (1971).
30. Streeter, G.L. Factors involved in the formation of the filum terminale. *Am. J. Anat.*, 25: 1-11, (1919).
31. Taluja, J.S. and Shrivastava, A.M. Study on regional length of prenatal caprine spinal cord. *Ind. Vet. J.*, 59: 700-704, (1982).
32. Thomas, C.E. and Combs, C.M. Spinal cord segments. A Gross structure in the adult cat. *Am. J. Anat.*, 110: 37-47, (1962).

### **Allometric growth of the spinal cord in relation to the vertebral column in the male and female domestic goose (*Anser domesticus*)**

**Ghazi, S.R.<sup>1</sup>, Khaksar, Z.<sup>1</sup>, Gholami, S.<sup>1</sup>, Mohammadian, N.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz - Iran.

Total and regional length of the vertebral column, spinal cord, allometric growth rate of the spinal cord in relation to the vertebral column, transverse and vertical diameters of the spinal cord and central canal of the spinal cord, the ratio between gray and white matter of the spinal cord and also the termination of the spinal cord were studied in 12 domestic goose (6 male and 6 female). The results are appeared in tables 1 and 2.

**Key words :** Allometric growth rate, Spinal cord, Vertebral column, Domestic goose.

