



۱۳۸۰ / ۴ / ۲۰

بسم الله الرحمن الرحيم

مطالعه تغییرات تکاملی ضریب رشد آلومتريک و ساختار هیستومورفولوژیک نخاع شوکی در سگ نر

بوسیله
جعفر آی

پایان نامه

ارائه شده به دانشکده تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیتهای
تحصیلی لازم برای اخذ درجه تخصص

در رشته
علوم تشریحی دامپزشکی
از
دانشگاه شیراز
شیراز، ایران

012868

۳۵۹۶۷

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی
امضاء اعضاء کمیته پایان نامه:

دکتر سیدرضا قاضی (استاد راهنما و رئیس هیات داوران) استاد

دکتر سید هادی منصوری (استاد راهنما) دانشیار

دکتر مینا تجلی دانشیار

دکتر صغری غلامی دانشیار

دکتر ذبیح الله خاکسار استادیار

دکتر منصور سیاری دانشیار

تقدیم به

روان پاک پدرم

فداکاریهای مادرم

و صبر و تحمل همسر و فرزندانم

۳۵۹۹۷

تقدیم به اساتید راهنما

اساتید گرامی و عزیزم آقایان دکتر سید رضا قاضی بنیانگذار دوره تخصصی علوم آناتومی و دکتر سید هادی منصوری که در تمام طول تحصیل، انجام عملیات آزمایشگاهی و تدوین و تصحیح پایان نامه، با دلسوزی بسیار و راهنمایی های ارزشمندشان، مرا مورد لطف و عنایت خویش قرار داده اند.

سپاسگزاری

از اساتید گرامی و ارجمند آقایان دکتر سید رضا قاضی و دکتر سیدهادی منصوری، بخاطر راهنماییهای ارزنده ایشان در مراحل مختلف انجام پروژه تحقیقاتی و حسن دقت در تصحیح پایان نامه و زحماتی که در طول تحصیل متحمل شده اند تشکر و قدردانی می نمایم. بدون شک بدون راهنماییهای ایشان انجام این پروژه غیرممکن بود و لذا برای همیشه خود را مدیون زحمات ایشان می دانم.

از اساتید گرامی سرکار خانم دکتر تجلی و سرکار خانم دکتر غلامی بخاطر مساعدت ایشان در تدوین پایان نامه.

از ریاست محترم دانشکده بخاطر ایجاد تسهیلات در انجام پایان نامه. از سرکار خانم قدرت، سرکار خانم غیب پرور و آقایان غلامرضا شفیعی، حافظ پاک گهر، صفوی، ذاکری نیا و گلریز خاتمی بخاطر کمک در عملیات آزمایشگاهی پایان نامه.

از آقای وزیری، کارکنان محترم علوم پایه و کارکنان محترم کتابخانه و کلیه عزیزانی که به نحوی اینجانب را در این مهم یاری نمودند.

چکیده

مطالعه تغییرات تکاملی ضریب رشد آلومتریک و ساختار هیستومورفولوژیک نخاع شوکی در سگ نر

این مطالعه در دو بخش ماکروسکوپی و میکروسکوپی در جنین ۴۲ روزه، جنین ۵۲ روزه، سگ نوزاد، سگ شش ماهه (بلوغ جنسی) و سگ بالغ (بلوغ جسمی) صورت پذیرفته است. در بخش ماکروسکوپی، روند رشد تکاملی ستون مهره ای و نخاع شوکی بصورت کلی و ناحیه ای، ضریب رشد آلومتریک نخاع شوکی نسبت به ستون مهره ای بصورت کلی و ناحیه ای، نقطه اختتام نخاع شوکی در داخل کانال مهره ای مورد مطالعه قرار گرفته است.

در قسمت میکروسکوپی، قطر عرضی و قطر عمودی نخاع شوکی، قطر عرضی و قطر عمودی مجرای اپاندیم، نسبت ماده خاکستری به ماده سفید نخاع شوکی، قطر هسته و قطر پریکاریون سلول عصبی، تعداد سلولهای عصبی و تعداد سلولهای گلیال ماده خاکستری بصورت کلی و بصورت جداگانه در شاخ شکمی و شاخ پشتی نخاع شوکی، تعداد سلولهای آستروسیت و الیگودندروسیت در ماده خاکستری نخاع شوکی در ناحیه گردنی در سگمنتهای نخاعی اول، چهارم و هشتم؛ در ناحیه سینه ای سگمنتهای نخاعی چهارم، هفتم و سیزدهم؛ در ناحیه کمری سگمنتهای نخاعی، چهارم و هفتم و سگمنت دوم خاجی و در ناحیه دمی سگمنت نخاعی اول مورد مطالعه قرار گرفت. همزمان روند تکاملی نوروئها در سگمنتهای نخاعی هشتم گردنی، چهارم سینه ای، هفتم کمری، دوم خاجی و همچنین روند تکامل زوائد سلولهای گلیال و فیلامنتهای بینابینی در سگمنتهای نخاعی نواحی هشتم گردنی و چهارم سینه ای مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج این یافته ها مشخص نمود که میزان رشد ستون مهره ای در تمام گروههای سنی در ناحیه دمی بیشتر از بقیه نواحی و در ناحیه خاجی کمتر از بقیه نواحی می باشد و همچنین میزان رشد نخاع شوکی در تمام گروههای سنی در ناحیه سینه ای بیشتر از بقیه نواحی و در ناحیه خاجی کمتر از بقیه نواحی می باشد. ضریب رشد آلومتریک نخاع شوکی نسبت به ستون مهره ای در جنین ۴۲ روزه ۰/۶۰۸، جنین ۵۲ روزه ۰/۶۱۶، سگ نوزاد ۰/۶۰۴، سگ شش ماهه ۰/۵۹۴ و سگ بالغ ۰/۵۸۹ می باشد. نقطه اختتام نخاع شوکی در داخل کانال مهره ای در همه گروههای سنی متفاوت بوده و از لبه خلفی مهره سوم خاجی در جنین ۴۲ روزه تا مهره هفتم کمری در حیوان بالغ متغیر می باشد.

بیشترین و کمترین قطر عرضی و قطر عمودی نخاع شوکی و مجرای اپاندیم و نسبت ماده خاکستری به ماده سفید در سگمنتهای نخاعی مورد مطالعه در تمام گروههای سنی، به ترتیب مربوط به سگمنتهای نخاعی هشتم ناحیه گردنی و سگمنت نخاعی اول دمی می باشد. بیشترین و کمترین اندازه قطر هسته و پریکاریون در سگمنتهای نخاعی مورد مطالعه در تمام گروههای سنی، به ترتیب مربوط به نورون سگمنتهای نخاعی هشتم ناحیه گردنی و اول ناحیه دمی می باشد.

تعداد سلولهای عصبی و گلیال در شاخ شکمی و شاخ پشتی و تعداد سلولهای آستروسیت و الیگودندروسیت و همچنین تراکم اجسام نیسل در سگمنتهای نخاعی مورد مطالعه و در تمام گروههای سنی، متفاوت بوده و بیشترین و کمترین تعداد سلولها در همه گروههای سنی به ترتیب مربوط به سگمنت نخاعی هشتم ناحیه گردنی و سگمنت نخاعی اول ناحیه دمی می باشد. بیشترین و کمترین تراکم اجسام نیسل نیز به ترتیب مربوط به سگمنتهای نخاعی هشتم گردنی و چهارم سینه ای می باشد.

بیشترین و کمترین زوائد و فیلامانهای بینابینی مربوط به سلولهای گلیال در سگمنتهای نخاعی مورد مطالعه در گروههای سنی قابل تشخیص به ترتیب مربوط به سگمنتهای نخاعی هشتم ناحیه گردنی و سگمنت نخاعی چهارم ناحیه سینه ای می باشد.

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
دو	سپاسگزاری
سه	چکیده
پنج	فهرست مطالب
هفده	فهرست جدولها
بیست	فهرست نمودارها و تصاویر

فصل اول

کلیات

۱	۱-۱- جنین شناسی ستون مهره ای
۳	۱-۲- جنین شناسی نخاع شوکی
۶	۱-۳- آناتومی ستون مهره ای
۷	۱-۴- آناتومی نخاع شوکی
۱۰	۱-۵- رشد آلومتریک نخاع شوکی نسبت به ستون مهره ای
۱۱	۱-۶- بافت شناسی نخاع شوکی
۱۲	۱-۶-۱- سلول های گلیال
۱۳	الف- اولیگودندروسیت ها
۱۳	ب- آستروسیت ها
۱۴	ج- سلول های آپاندیمی
۱۴	د- میکروگلی ها
۱۵	۱-۷- آنتی ژن

عنوان

صفحه

۱۵	۱-۸- آنتی بادی
۱۶	۱-۸-۱- ساختار آنتی بادی ها
۱۷	۱-۸-۲- آنتی بادی پلی کلونال
۱۷	۱-۸-۳- آنتی بادی منوکلونال
۱۸	۱-۸-۴- روشهای نشان دار کردن آنتی بادی ها
۱۹	۱- پیوند با یک ترکیب فلئورسان
۱۹	۲- پیوند با یک آنزیم
۱۹	۳- پیوند با یک ترکیب الکترون پراکن رنگی
۲۰	۱-۹- آماده سازی کمپلکس (PAg) Protein A gold
۲۰	۱-۱۰- ایمونوسیتوشیمی
۲۲	۱-۱۰-۱- روش مستقیم ایمونوسیتوشیمی
۲۲	۱-۱۰-۲- روش غیرمستقیم ایمونوسیتوشیمی
۲۳	۱-۱۰-۳- کنترل در ایمونوسیتوشیمی

فصل دوم

۲۴	تاریخچه
----	---------

فصل سوم

مواد و روش کار

۵۵	۳-۱- انتخاب نمونه ها
۵۵	۳-۲- مواد و وسایل مورد نیاز و روش کار جهت بررسی های ماکروسکوپی
۵۵	۳-۲-۱- مواد و وسایل مورد نیاز جهت بررسی ماکروسکوپی
۵۵	۳-۲-۲- روش کار جهت بررسی ماکروسکوپی
۵۷	۳-۳- مواد و وسایل مورد نیاز و روش کار جهت بررسی های میکروسکوپی
	۳-۳-۱- مواد و وسایل مورد نیاز و روش کار جهت مطالعات میکروسکوپ
۵۷	نوری

۳-۳-۱-۱- مواد و وسایل مورد نیاز جهت مطالعات میکروسکوپ نوری در رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین و رنگ آمیزی های اختصاصی تیونین و هلرز	۵۷
۳-۳-۱-۲- روش کار در مطالعه بافت شناسی به وسیله میکروسکوپ نوری	۵۸
الف- ۳-۳-۱-۲- رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین	۵۸
ب- ۳-۳-۱-۲- رنگ آمیزی اجسام نیسل	۵۹
ج- ۳-۳-۱-۲- رنگ آمیزی اختصاص هلرز	۵۹
۳-۳-۲- مواد و وسایل مورد نیاز و روش کار جهت مطالعات میکروسکوپ الکترونی	۶۱
۳-۳-۲-۱- مواد و وسایل مورد نیاز جهت بررسی بافت شناسی به وسیله میکروسکوپ الکترونی	۶۱
۳-۳-۲-۲- روش کار مطالعه بافت شناسی بوسیله میکروسکوپ الکترونی	۶۲
الف- ۳-۳-۲-۲- مراحل تهیه مقاطع میکروسکوپ الکترونی	۶۴
۳-۳-۳- مواد و وسایل مورد نیاز و روش کار جهت بررسی ایمونوسیتوشیمی	۶۶
۳-۳-۳-۱- مواد مورد نیاز جهت بررسی ایمونوسیتوشیمی	۶۶
۳-۳-۳-۲- روش کار جهت بررسی ایمونوسیتوشیمی	۶۶

فصل چهارم

نتایج

۴-۱- مطالعات ماکروسکوپی	۶۸
۴-۱-۱- روند رشد تکاملی ستون مهره ای در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه، و بالغ در سگ نر	۶۸
۴-۱-۱-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه	۶۸
۴-۱-۱-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه	۶۹

۷۰	..... ۴-۱-۱-۳- گروه سنی نوزاد
۷۰	..... ۴-۱-۱-۴- گروه سنی شش ماهه
۷۱	..... ۴-۱-۱-۵- گروه سنی بالغ
	..... ۴-۱-۲- روند تکاملی نخاع شوکی و موقعیت نقطه اختتام آن در مراحل مختلف
۸۱	..... جنینی، نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر
۸۱	..... ۴-۱-۲-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۸۲	..... ۴-۱-۲-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۸۳	..... ۴-۱-۲-۳- گروه سنی نوزاد
۸۳	..... ۴-۲-۱-۴- گروه سنی شش ماهه
۸۴	..... ۴-۲-۱-۵- گروه سنی بالغ
	..... ۴-۱-۳- تعیین ضریب رشد آلومتریک نخاع شوکی نسبت به ستون مهره ای
۹۵	..... در مراحل جنینی، نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر
۹۵	..... ۴-۱-۳-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۹۶	..... ۴-۱-۳-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۹۷	..... ۴-۱-۳-۳- گروه سنی نوزاد
۹۸	..... ۴-۱-۳-۴- گروه سنی شش ماهه
۹۹	..... ۴-۱-۳-۵- گروه سنی بالغ
۱۱۱	..... ۴-۲- مطالعات میکروسکوپی
۱۱۱	..... ۴-۲-۱- قطر عرضی و عمودی نخاع شوکی
۱۱۱	..... ۴-۲-۱-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۱۱۲	..... ۴-۲-۱-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۱۱۳	..... ۴-۲-۱-۳- گروه سنی نوزاد
۱۱۵	..... ۴-۲-۱-۴- گروه سنی شش ماهه
۱۱۶	..... ۴-۲-۱-۵- گروه سنی بالغ
۱۲۹	..... ۴-۲-۲- قطر عرضی و عمودی مجرای اپاندیم
۱۲۹	..... ۴-۲-۲-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه

۱۳۰	۴-۲-۲-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۱۳۱	۴-۲-۲-۳- گروه سنی نوزاد
۱۳۲	۴-۲-۲-۴- گروه سنی شش ماهه
۱۳۴	۴-۲-۲-۵- گروه سنی بالغ
۱۴۲	۴-۲-۳- تغییرات نسبت ماده خاکستری به ماده سفید نخاع شوکی
۱۴۲	۴-۲-۳-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۱۴۲	۴-۲-۳-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۱۴۳	۴-۲-۳-۳- گروه سنی نوزاد
۱۴۳	۴-۲-۳-۴- گروه سنی شش ماهه
۱۴۴	۴-۲-۳-۵- گروه سنی بالغ
	۴-۲-۴- روند رشد تکاملی قطر هسته سلول عصبی (برحسب میکرومتر) در ماده خاکستری نخاع شوکی در سگمنتهای مشخص شده در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه، بالغ در سگ نر
۱۴۸	۴-۲-۴-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۱۴۹	۴-۲-۴-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۱۵۰	۴-۲-۴-۳- گروه سنی نوزاد
۱۵۰	۴-۲-۴-۴- گروه سنی شش ماهه
۱۵۱	۴-۲-۴-۵- گروه سنی بالغ
	۴-۲-۵- روند رشد تکامل قطر پریکاریون (برحسب میکرومتر) در سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه، بالغ در سگ نر
۱۵۶	۴-۲-۵-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۱۵۷	۴-۲-۵-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۱۵۷	۴-۲-۵-۳- گروه سنی نوزاد
۱۵۸	۴-۲-۵-۴- گروه سنی شش ماهه
۱۵۹	۴-۲-۵-۵- گروه سنی بالغ

۴-۲-۶- روند تغییر تعداد نورونها در سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی	
در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه، بالغ در سگ نر	۱۶۳
۴-۲-۶-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه	۱۶۳
۴-۲-۶-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه	۱۶۴
۴-۲-۶-۳- گروه سنی نوزاد	۱۶۴
۴-۲-۶-۴- گروه سنی شش ماهه	۱۶۵
۴-۲-۶-۵- گروه سنی بالغ	۱۶۵
۴-۲-۷- روند تغییر تعداد نورونهای شاخ شکمی ماده خاکستری در	
سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد،	
شش ماهه و بالغ در سگ نر	۱۷۰
۴-۲-۷-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه	۱۷۰
۴-۲-۷-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه	۱۷۱
۴-۲-۷-۳- گروه سنی نوزاد	۱۷۲
۴-۲-۷-۴- گروه سنی شش ماهه	۱۷۲
۴-۲-۷-۵- گروه سنی بالغ	۱۷۳
۴-۲-۸- روند تغییر تعداد نورونهای شاخ پشتی در ماده خاکستری در	
سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد،	
شش ماهه و بالغ در سگ نر	۱۷۷
۴-۲-۸-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه	۱۷۷
۴-۲-۸-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه	۱۷۸
۴-۲-۸-۳- گروه سنی نوزاد	۱۷۸
۴-۲-۸-۴- گروه سنی شش ماهه	۱۷۹
۴-۲-۸-۵- گروه سنی بالغ	۱۸۰
۴-۲-۹- روند تغییر تعداد سلولهای گلیال در ماده خاکستری در	
سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد،	
شش ماهه و بالغ در سگ نر	۱۸۴

۱۸۴	.....	۴-۲-۹-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۱۸۵	.....	۴-۲-۹-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۱۸۵	.....	۴-۲-۹-۳- گروه سنی نوزاد
۱۸۶	.....	۴-۲-۹-۴- گروه سنی شش ماهه
۱۸۷	.....	۴-۲-۹-۵- گروه سنی بالغ
		۴-۲-۱۰- روند تغییر تعداد سلولهای گلیال در شاخ شکمی ماده خاکستری در سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر
۱۹۱	.....	۴-۲-۱۰-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۱۹۲	.....	۴-۲-۱۰-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۱۹۲	.....	۴-۲-۱۰-۳- گروه سنی نوزاد
۱۹۳	.....	۴-۲-۱۰-۴- گروه سنی شش ماهه
۱۹۴	.....	۴-۲-۱۰-۵- گروه سنی بالغ
		۴-۲-۱۱- روند تغییر تعداد سلولهای گلیال در شاخ پشتی ماده خاکستری در سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر
۱۹۸	.....	۴-۲-۱۱-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۱۹۹	.....	۴-۲-۱۱-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۱۹۹	.....	۴-۲-۱۱-۳- گروه سنی نوزاد
۲۰۰	.....	۴-۲-۱۱-۴- گروه سنی شش ماهه
۲۰۱	.....	۴-۲-۱۱-۵- گروه سنی بالغ
		۴-۲-۱۲- روند تغییر تعداد سلولهای آستروسیت در ماده خاکستری در سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد شش ماهه و بالغ در سگ نر
۲۰۵	.....	۴-۲-۱۲-۱- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۲۰۶	.....	۴-۲-۱۲-۲- گروه سنی جنین ۵۲ روزه

- ۲۰۶ ۳-۱۲-۲-۴- گروه سنی نوزاد
- ۲۰۷ ۴-۱۲-۲-۴- گروه سنی شش ماهه
- ۲۰۷ ۵-۱۲-۲-۴- گروه سنی بالغ
- ۴-۲-۱۳- روند تغییر تعداد سلولهای الیگودندروسیت در ماده خاکستری در
سگمنتهای مشخص شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد،
شش ماهه و بالغ در سگ نر ۲۱۲
- ۲۱۲ ۱-۱۳-۲-۴- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
- ۲۱۳ ۲-۱۳-۲-۴- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
- ۲۱۳ ۳-۱۳-۲-۴- گروه سنی نوزاد
- ۲۱۴ ۴-۱۳-۲-۴- گروه سنی شش ماهه
- ۲۱۴ ۵-۱۳-۲-۴- گروه سنی بالغ
- ۴-۲-۱۴- روند تکامل اجسام نیسل ماده خاکستری نخاع شوکی در
سگمنتهای مشخص شده در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه
و بالغ در سگ نر ۲۱۹
- ۲۱۹ ۱-۱۴-۲-۴- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
- ۲۱۹ ۲-۱۴-۲-۴- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
- ۲۱۹ ۳-۱۴-۲-۴- گروه سنی نوزاد
- ۲۲۰ ۴-۱۴-۲-۴- گروه سنی شش ماهه
- ۲۲۰ ۵-۱۴-۲-۴- گروه سنی بالغ
- ۴-۲-۱۵- روند رشد و تکامل زوائد سلولهای گلیال در سگمنتهای مشخص
شده نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه و بالغ در
سگ نر ۲۲۷
- ۲۲۷ ۱-۱۵-۲-۴- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
- ۲۲۷ ۲-۱۵-۲-۴- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
- ۲۲۷ ۳-۱۵-۲-۴- گروه سنی نوزاد
- ۲۲۷ ۴-۱۵-۲-۴- گروه سنی شش ماهه

۲۲۸	..... ۵-۱۵-۲-۴- گروه سنی بالغ
	۱۶-۲-۴- بررسی روند تکامل نوروونها در سگمنت‌های مشخص شده نخاع
۲۳۴	شوک‌ی در مراحل سنی مختلف جنینی، نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر
۲۳۴	..... ۱-۱۶-۲-۴- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۲۳۴	..... ۲-۱۶-۲-۴- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۲۳۴	..... ۳-۱۶-۲-۴- گروه سنی نوزاد
۲۳۵	..... ۴-۱۶-۲-۴- گروه سنی شش ماهه
۲۳۵	..... ۵-۱۶-۲-۴- گروه سنی بالغ
	۱۷-۲-۴- روند رشد تکاملی فیلامانهای زوائد آستروسیت‌های ماده
	خاکستری در سگمنت‌های مشخص شده در مراحل سنی مختلف جنینی،
۲۵۲	..... نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر
۲۵۲	..... ۱-۱۷-۲-۴- گروه سنی جنین ۴۲ روزه
۲۵۲	..... ۲-۱۷-۲-۴- گروه سنی جنین ۵۲ روزه
۲۵۲	..... ۳-۱۷-۲-۴- گروه سنی نوزاد
۲۵۲	..... ۴-۱۷-۲-۴- گروه سنی شش ماهه
۲۵۲	..... ۵-۱۷-۲-۴- گروه سنی بالغ

فصل پنجم

بحث

۲۶۵	..... ۱-۵- مطالعات ماکروسکوپی
	۱-۱-۵- روند رشد تکاملی ستون مهره‌ای در مراحل سنی مختلف جنینی،
۲۶۵	..... نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر
	۲-۱-۵- روند رشد تکاملی نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف جنینی،
۲۷۱	..... نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر
	۲-۱-۵- موقعیت تشریحی نقطه اختتام نخاع شوکی در مراحل سنی مختلف
۲۷۶	..... جنینی، نوزاد، شش ماهه و بالغ در سگ نر

