



دانشگاه شهردر
ساکنست بره شرف قنادر
مرکز چاپ و انتشارات

آناتومی سیستم اعصاب مرکزی

تألیف

دکتر مرجان حشمتی، استادیار دانشگاه شاهد

دکتر حسام امینی، رزیدنت جراحی

۱۳۹۱

سرشناسه:	حشمتی، مرجان، ۱۳۴۳-
عنوان و نام پدیدآور:	آناتومی سیستم اعصاب مرکزی / تألیف: مرجان حشمتی، حسام امینی.
مشخصات نشر:	تهران: دانشگاه شاهد، مرکز چاپ و انتشارات، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری:	۲۴۷ص: مصور.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۶۱۲۱-۱۴-۷ ریال: ۸۸۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی:	ف.پ.ا.
یادداشت:	نماینه.
موضوع:	اعصاب مرکزی -- کالبدشناسی.
شناسه افزوده:	امینی، حسام، ۱۳۶۳ -
شناسه افزوده:	دانشگاه شاهد، مرکز چاپ و انتشارات.
رده بندی کنگره:	۱۳۹۱ ۵۳۱۸ ج۱ / QM۴۵۱
رده بندی دیویی:	۶۱۱/۸۱
شماره کتابشناسی ملی:	۲۸۷۰۲۷



آناتومی سیستم اعصاب مرکزی

تألیف:	مرجان حشمتی، حسام امینی
تعداد:	۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۱
قیمت:	۸۸۰۰۰ ریال
نشانی ناشر:	تهران، ابتدای آزادراه خلیج فارس، روبروی حرم مطهر امام خمینی (ره)، معاونت پژوهش و فناوری، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شاهد

دورنگار: ۵۱۲۱۳۵۴۹

تلفن: ۵۱۲۱۴۱۲۲

□ فصل اول

- ۱..... جنین‌شناسی دستگاه عصبی مرکزی.....
۶..... نکته‌های بالینی.....

□ فصل دوم

- ۷..... بافت‌شناسی دستگاه عصبی مرکزی.....
۷..... نورون.....
۸..... نوروگلیا.....
۱۳..... عقده عصبی.....
۱۴..... هسته.....
۱۴..... مرکز.....

□ فصل سوم

- ۱۵..... طناب نخاعی.....
۲۱..... ماده خاکستری.....
۲۳..... نوارهای صعودی نخاع.....
۲۳..... راه حس درد و حرارت یا اسپاینو تالامیک خارجی.....
۲۵..... نکته‌های بالینی.....
۲۵..... راه حس لمس غیر دقیق و فشاری یا اسپاینو تالامیک قدامی.....
۲۶..... راه حس لمس دقیق - ارتعاش و درک خودآگاه عضله - مفصل (دسته کراسایس و کوناتوس).....
۳۰..... راه نخاعی مخچه‌ای خلفی.....
۳۱..... راه نخاعی مخچه‌ای قدامی.....
۳۱..... راه حس اینتروسپتو.....
۳۱..... راه اسپاینو تکتال یا نخاعی بامی.....
۳۲..... راه اسپاینوالبو یا نخاعی زیتونی.....
۳۲..... راه اسپاینورتیکولار یا نخاعی مشبکی.....
۳۳..... نوارهای نزولی نخاعی.....
۳۳..... راه کورتیکو اسپینال یا قشری نخاعی.....
۳۴..... نکته‌های بالینی.....
۳۵..... راه روبرو اسپینال.....
۳۶..... راه تکتو اسپینال یا بامی نخاعی.....
۳۷..... راه‌های رتیکولو اسپینال یا مشبکی نخاعی.....

۳۸	راه وستیبولو اسپینال یا دهلیزی نخاعی
۳۹	راه‌های ارتباطی نخاع

□ فصل چهارم

۴۱	بصل‌النخاع
۴۳	سطح قدامی بصل‌النخاع
۴۵	سطح خلفی بصل‌النخاع
۴۸	سطوح طرفی بصل‌النخاع

□ فصل پنجم

۵۱	پل مغزی
۵۱	سطح قدامی پل
۵۲	سطح خلفی پل
۵۳	ساختمان داخلی بصل‌النخاع
۵۴	سطح تقاطع هرم‌ها
۵۶	برش عرضی در سطح تقاطع لیمنیسکوس‌ها
۵۷	سطح زیتون‌ها
۶۰	سطح زیر پل
۶۰	ساختمان داخلی پل
۶۰	برش عرضی بخش تحتانی پل
۶۲	برش عرضی بخش فوقانی پل
۶۳	نکته‌های بالینی
۶۳	سندرم خارجی بصل‌النخاع (سندرم والنبرگ)
۶۴	سندرم داخلی بصل‌النخاع

□ فصل ششم

۶۵	مخچه
۶۹	تقسیم‌بندی مخچه براساس تاریخ پیدایش
۷۱	ساختمان داخل مخچه
۷۴	مناطق عملکردی قشر مخچه
۷۵	پایک‌های مخچه‌ای
۷۶	عملکرد مخچه
۷۶	الیاف آوران مخچه
۸۱	الیاف و ابران مخچه

۸۳	نکته‌های بالینی
----	-----------------

□ فصل هفتم

۸۵	مغز میانی
۸۶	سطوح مغز میانی
۹۰	ساختمان داخلی مغز میانی
۹۲	برش عرضی در سطح کولیکولوس تحتانی
۹۲	برش عرضی در سطح کولیکولوس فوقانی

□ فصل هشتم

۹۵	مغز قدامی
۹۵	نیمکره‌های مغزی
۱۰۳	هسته‌های خاکستری مخ
۱۰۸	ماده سفید نیمکره‌های مخ
۱۱۹	دیواره شفاف
۱۱۹	کلافه کوروئیدی
۱۱۹	کپسول خارجی
۱۱۹	مغز واسط
۱۲۲	تالاموس
۱۲۸	هیپوتالاموس
۱۳۰	ارتباطات آوران
۱۳۰	ارتباطات وابران
۱۳۲	نکته‌های بالینی
۱۳۲	ساب تالاموس
۱۳۳	هیپوفیز

□ فصل نهم

۱۳۵	قشر مغز
۱۳۵	ساختمان و عملکرد قشر مخ
۱۳۷	لایه‌های قشر مخ
۱۳۹	نواحی قشر
۱۳۹	لوب آهیانه
۱۴۱	لوب پیشانی
۱۴۳	لوب گیجگاهی

۱۴۵	سایر نواحی قشر
۱۴۶	تشکیلات مشبک
۱۴۷	راه‌های آوران
۱۴۸	راه‌های وایران
۱۴۹	سیستم لیمبیک
۱۴۹	تشکیلات هیپوکامپ
۱۵۳	هسته آمیگدال
۱۵۳	ارتباطات سیستم لیمبیک
۱۵۴	اعمال سیستم لیمبیک
۱۵۵	اعصاب مغزی
۱۵۵	الیاف حسی
۱۵۶	الیاف حرکتی
۱۸۸	نکات بالینی

□ فصل دهم

۱۹۱	دستگاه عصبی خودکار یا خود مختار
۱۹۴	اعصاب پاراسمپاتیک

□ فصل یازدهم

۱۹۷	سیستم بطنی
۲۰۶	نکات بالینی

□ فصل دوازدهم

۲۰۹	خون‌رسانی سیستم عصبی مرکزی
۲۰۹	شریان‌های مغز
۲۱۴	شاخه‌های بخش جمجمه‌ای
۲۱۸	وریدهای مغز
۲۲۱	شریان‌های نخاع
۲۲۲	وریدهای نخاع
۲۲۳	نکته‌های بالینی
۲۲۷	نمایه
۲۳۳	منابع

فهرست جدول

جدول ۱-۳. ارتباط میان سطوح سگمان‌های نخاعی و مهره..... ۱۹

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱. مقاطع عرضی نشان‌دهنده مراحل تکامل لوله عصبی از صفحه عصبی است..... ۲
- شکل ۱-۲. تصویر شماتیک از مقاطع عرضی نشان‌دهنده تکامل لایه زایای مزودرمی؛ این شکل، مراحل تشکیل لوله عصبی از صفحه عصبی را نشان می‌دهد..... ۳
- شکل ۱-۳. تصویر میکروسکوب الکترونی از نمای قدامی رویان موش معادل رویان تقریباً ۲۲ روزه انسان؛ ناودان عصبی در دو جهت سری و دمی در حال بسته شدن است..... ۴
- شکل ۱-۴. تصویر شماتیک نشان‌دهنده وزیکول‌های مغزی؛ وزیکول‌ها شامل مغز پیشین، میان مغز و پسین مغز هستند..... ۵
- شکل ۲-۱. یک نورون..... ۷
- شکل ۲-۲. نحوه قرارگیری سلول‌های محافظ یا پشتیبان گلیال..... ۸
- شکل ۲-۳. نشان‌دهنده سلول آستروسیت، نحوه ارتباط آن با سلول‌های اطراف مشخص است..... ۹
- شکل ۲-۴. نشان‌دهنده یک الیگودندروسیت که اسطاله‌های آن در امتداد غلاف میلین هر رشته عصبی در داخل سیستم عصبی مرکزی قرار دارد..... ۹
- شکل ۲-۵. انواع مختلف نورون‌ها..... ۱۰
- شکل ۲-۶. نشان‌دهنده ارتباط دو سلول عصبی در محل سیناپس..... ۱۱
- شکل ۲-۷. نشان‌دهنده ارتباط میان تعدادی از سلول‌های عصبی و گلیال..... ۱۳
- شکل ۳-۱. تصویری شماتیک از نخاع. بافت سفید و بافت خاکستری به همراه رشته‌های عصبی قدامی و خلفی و اعصاب مختلط نخاعی..... ۱۶
- شکل ۳-۲. تصویری شماتیک از نخاع در ناحیه گردنی و کمری که قطر نخاع افزایش یافته است..... ۱۷
- شکل ۳-۳. نشان‌دهنده محل خروج اعصاب نخاعی و لایه‌های منژ..... ۱۹
- شکل ۳-۴. مقطع عرضی از نخاع در سگمان‌های مختلف گردنی، پشته، کمری و خاجی این تصویر بافت سفید و بافت خاکستری مشخص است. همچنین سطوح نخاع و شیار قدامی میانی و شیار خلفی میانی به همراه راه‌های بافت سفید مشخص هستند..... ۲۱
- شکل ۳-۵. برش عرضی نخاع در ناحیه میانی گردن، نشان‌دهنده نحوه قرارگیری نوارهای صعودی را در طرف راست و نوارهای نزولی را در طرف چپ..... ۲۳
- شکل ۳-۶. مسیر یا راه اسپاینوتالامیک خارجی؛ این مسیر، درد و حرارت را منتقل می‌کند..... ۲۴
- شکل ۳-۷. مسیر یا راه اسپاینوتالامیک قدامی؛ این مسیر، لمس غیردقیق یا لمس خام و فشار را منتقل می‌کند..... ۲۶
- شکل ۳-۸. راه و مسیر انتقال حس لمس دقیق، ارتعاش و حس عضلانی مفصلی خودآگاه..... ۲۷

- شکل ۹-۳. نشان دهنده راه و مسیر انتقال حس های اصلی تا تالاموس..... ۲۸
- شکل ۱۰-۳. نشان دهنده راه و مسیر انتقال حس های اصلی تا مخچه و تالاموس..... ۲۹
- شکل ۱۱-۳. راه های انتقال ایмпالس های مربوط به حس عضلانی مفصلی ناخودآگاه به مخچه (راه های اسپاینو سربلار قدامی و خلفی)..... ۳۰
- شکل ۱۲-۳. مشخص کننده راه های اسپاینو تکتال - اسپاینو رتیکولار واسپاینو اولیو..... ۳۲
- شکل ۱۳-۳. نشان دهنده راه های نزولی کورتیکواسپینال..... ۳۴
- شکل ۱۴-۳. نشان دهنده راه نزولی روبرواسپینال..... ۳۶
- شکل ۱۵-۳. نشان دهنده راه نزولی تکتواسپینال..... ۳۷
- شکل ۱۶-۳. نشان دهنده راه نزولی رتیکو اسپینال..... ۳۸
- شکل ۱۷-۳. نشان دهنده راه نزولی وستیبولواسپینال..... ۳۹
- شکل ۱۸-۳. نشان دهنده راه کورتیکو اسپینال خارجی و قدامی؛ تقاطع راه کورتیکو اسپینال خارجی در بصل النخاع مشخص است..... ۴۰
- شکل ۱-۴. نمای قدامی از مخچه بصل النخاع و پل مغزی..... ۴۲
- شکل ۲-۴. نمای قدامی از بصل النخاع به همراه اعصاب مغزی. همچنین نمای قدامی پل و ستون های مغز میانی و کف دیانسفالین نیز مشخص اند..... ۴۳
- شکل ۳-۴. نمای قدامی ساقه مغز. در مغز فیکس شده..... ۴۴
- شکل ۴-۴. نشان دهنده نمای خلفی بصل النخاع..... ۴۶
- شکل ۵-۴. نشان دهنده نمای خلفی طرفی بصل النخاع..... ۴۷
- شکل ۶-۴. نشان دهنده موقعیت مخچه در خلف بصل النخاع در یک مغز فیکس شده با برشی طولی..... ۴۸
- شکل ۷-۴. با یک برش طولی میانی بصل النخاع به دو نیمه قریبه تقسیم شده که در این تصویر مجاورت سطح خلفی آن با حفره بطن چهارم و مخچه مشخص است..... ۴۹
- شکل ۱-۵. نمای قدامی پل مغزی و بصل النخاع؛ محل خروج اعصاب نخاعی زوج های ششم، هفتم و هشتم مغزی از شیار پلی بصل النخاعی مشخص اند..... ۵۲
- شکل ۲-۵. نمای خلفی ساقه مغز؛ پل را در میان بصل النخاع و مغز میانی نشان می دهد..... ۵۳
- شکل ۳-۵. برش های عرضی بصل النخاع. (A) در سطح تقاطع هرم ها (B) در سطح تقاطع لیمبیکوس های داخلی..... ۵۵
- شکل ۴-۵. تصویری از اولین مقطع بصل النخاع (محل پیرامیدها و تقاطع حرکتی) که با استفاده از رنگ آمیزی تولوئیدن بلو تهیه شده است..... ۵۶
- شکل ۵-۵. برش های عرضی بصل النخاع در سطح: A وسط هسته های زیتونی. B در بخش فوقانی هسته های زیتونی، درست زیر پل..... ۵۹
- شکل ۶-۵. برش عرضی پل در بخش تحتانی در سطح کولیکولوس صورتی یا فاسیال..... ۶۱
- شکل ۷-۵. برش عرضی پل در یک مغز فیکس شده..... ۶۲
- شکل ۸-۵. برش عرضی پل در سطح هسته های عصب سه قلو..... ۶۳
- شکل ۱-۶. نمایی از غشای تنتوریوم مخچه؛ مخچه در زیر این غشا قرار دارد..... ۶۶

- شکل ۶-۲ جایگاه و موقعیت مخچه در برش طولی میانی سیستم اعصاب مرکزی مشخص است ۶۷
- شکل ۶-۳ مخچه؛ نمای فوقانی ۶۸
- شکل ۶-۴ مخچه؛ نمای تحتانی ۶۸
- شکل ۶-۵ تقسیم‌بندی مخچه به قطعات کوچک‌تر یا لوب‌های کوچک‌تر ۷۰
- شکل ۶-۶ (A) نمای مسطح از قشر مخچه که لوب‌ها و لوبول‌ها و شیارهای اصلی مخچه را نشان می‌دهد و (B) رابطه بین قسمت A و مخچه ۷۱
- شکل ۶-۷ برشی از مخچه برای نشان دادن موقعیت هسته‌های داخل مخچه ۷۲
- شکل ۶-۸ نمایی از هسته دنداندار در مغز و مخچه فیکس‌شده ۷۳
- شکل ۶-۹ نحوه قرار گرفتن سلول‌های قشر مخچه و ارتباط آنها با الیاف آوران و وایران ۷۵
- شکل ۶-۱۰ سه پایک مخچه‌ای متصل‌کننده مخچه به ادامه دستگاه عصبی مرکزی ۷۶
- شکل ۶-۱۱ الیاف آوران مخچه از قشر مخ ۷۷
- شکل ۶-۱۲ الیاف آوران مخچه از مخاخ و گوش داخلی ۷۸
- شکل ۶-۱۳ رادهای آوران به مخچه از طریق سه پایک تحتانی - میانی و فوقانی ۸۰
- شکل ۶-۱۴ الیاف وایران مخچه در دو مقطع AB و BC ۸۲
- شکل ۶-۱۵ الیاف وایران مخچه در تصویری شماتیک ۸۳
- شکل ۷-۱ نمای ساقه مغز و مغز میانی در برش طولی میانی ۸۶
- شکل ۷-۲ مغز میانی (تصویری از نمای قدامی) ۸۷
- شکل ۷-۳ نمای خلفی ساقه مغز، کولیکولوس‌های فوقانی و تحتانی را نشان می‌دهد ۸۸
- شکل ۷-۴ نمای خلفی مغز میانی در مغز فیکس‌شده ۸۹
- شکل ۷-۵ نمای سطح طرفی مغز میانی ۹۰
- شکل ۷-۶ برش‌های عرضی مغز میانی: (A) در سطح کولیکولوس تحتانی و (B) در سطح کولیکولوس فوقانی ۹۱
- شکل ۸-۱ نمای طرفی نیمکره‌های مغزی ۹۶
- شکل ۸-۲ نمای داخلی نیمکره راست و محل قرار گرفتن لوب اکسپیتال در این سطح ۹۷
- شکل ۸-۳ نیمکره‌های مغزی از سطح تحتانی ۹۸
- شکل ۸-۴ نمای فوقانی نیمکره‌های مغزی ۹۹
- شکل ۸-۵ (A) نمای جانبی نیمکره راست مخ و نحوه قرار گرفتن لوب‌ها، لوب تمپورال، زیر شیار لترال قرار دارد و (B) نمای داخلی نیمکره راست مخ که شیارهای اصلی را نشان می‌دهد ۱۰۱
- شکل ۸-۶ نمای جانبی نیمکره راست مخ در عمق شیار لترال لوب اینسولا قرار دارد ۱۰۲
- شکل ۸-۷ نمایی از سطح جانبی نیمکره‌ها ۱۰۳
- شکل ۸-۸ برش افقی مغز، این تصویر، مجاورت بین هسته عدسی، هسته دمدار، تالاموس و کیسول داخلی را نشان می‌دهد ۱۰۴
- شکل ۸-۹ نمایی از موقعیت هسته‌های قاعده‌ای در مغز فیکس‌شده ۱۰۵

- شکل ۸-۱۰ تصویری از مغز در برش افقی - موقعیت هسته‌های قاعده‌ای نسبت به تالاموس مشخص است..... ۱۰۶
- شکل ۸-۱۱ تصویری از مغز در برش افقی در این تصویر، موقعیت هیپوکامپ و محل استقرار هسته آمیگدالوئید نسبت به آن مشخص است..... ۱۰۷
- شکل ۸-۱۲ نمای داخلی نیمکره مغز. بخش‌های مختلف جسم پینه‌ای مشخص است..... ۱۰۹
- شکل ۸-۱۳ نمای داخلی نیمکره مغز. در این مقطع، سازیتال کورپوس کالوزوم را به همراه رابط قدامی و رابط خلفی - فورنیکس و سپتوم پلاسدوم و منطقه دیانسفالون نشان می‌دهد..... ۱۱۰
- شکل ۸-۱۴ نمایی از راه‌های منتج شده از جسم پینه‌ای: (A) در برش کروئال مغز که از شاخ قدامی بطن جانبی و کیاسمای بینایی می‌گذرد و (B) نمای فوقانی مغز، همراه با برشی که الیاف خارج شده از جسم پینه‌ای را نشان می‌دهد..... ۱۱۲
- شکل ۸-۱۵ نمای جانبی نیمکره راست مغز فیکس شده که به صورت شماتیک الیاف محدود به این نیمکره را نشان می‌دهد..... ۱۱۴
- شکل ۸-۱۶ نمای داخلی نیمکره راست مغز به همراه برشی که کپسول داخلی و تاج شعاعی را نشان می‌دهد: تالاموس برداشته شده است..... ۱۱۵
- شکل ۸-۱۷ نمای داخلی نیمکره راست مغز در یک مغز فیکس شده همراه با برشی که کپسول داخلی و تاج شعاعی را نشان می‌دهد..... ۱۱۶
- شکل ۸-۱۸ نمای سیتی‌اسکن از مغز پس از تزریق ماده حاجب در این تصویر، بازوی خلفی و قدامی کپسول داخلی مشخص‌اند..... ۱۱۷
- شکل ۸-۱۹ نمای سیتی‌اسکن از مغز پس از تزریق ماده حاجب در این تصویر، بازوی خلفی و قدامی کپسول داخلی و هسته‌های قاعده‌ای در مجاورت تالاموس مشخص است..... ۱۱۸
- شکل ۸-۲۰ نمای تحتانی دیانسفالون..... ۱۲۰
- شکل ۸-۲۱ نمای تحتانی مغز. بصل‌النخاع - پل و مخچه برداشته شده‌اند. کف دیانسفالون مشخص است..... ۱۲۱
- شکل ۸-۲۲ نمایی از سطح میانی مغز فیکس شده این برش در خط میانی طولی تهیه شده: تالاموس و موقعیت آن نسبت به حفره بطن سوم مشخص است..... ۱۲۳
- شکل ۸-۲۳ نمای افقی از مغز که بطن سوم و هسته‌های اطراف را نشان می‌دهد: همچنین تصویری شماتیک از تالاموس و هسته‌های داخل آن را نمایش می‌دهد..... ۱۲۴
- شکل ۸-۲۴ نمایی از سطح فوقانی تالاموس و هسته‌های بخش داخلی و خارجی آن..... ۱۲۶
- شکل ۸-۲۵ نمایی از مغز فیکس شده که جسم زانویی داخلی و خارجی مشخص است..... ۱۲۷
- شکل ۸-۲۶ برش سازیتال مغز که هسته‌های هیپوتالاموس را نشان می‌دهد..... ۱۲۹
- شکل ۸-۲۷ نمایی از هسته مامیلاری بادی و راه مامیلو تالامیک..... ۱۳۱
- شکل ۹-۱ انواع اصلی نورون‌ها در لایه قشری مخ..... ۱۳۷
- شکل ۹-۲ لایه‌های قشر مخ که نورون‌ها را در طرف چپ و الیاف عصبی را در طرف راست نشان می‌دهد..... ۱۳۸
- شکل ۹-۳ نواحی مختلف قشر مخ در نمای جانبی و داخلی نیمکره چپ..... ۱۴۰

- شکل ۹-۴ آدمک حرتی در شکنج پیش مرکزی..... ۱۴۲
- شکل ۹-۵ مسیرهای عصبی احتمالی که در خواندن یک جمله و تکرار آن با صدای بلند.....
دخیل اند..... ۱۴۴
- شکل ۹-۶ مسیرهای عصبی احتمالی که در شنیدن یک پرسش و پاسخ دادن به آن.....
دخیل اند..... ۱۴۵
- شکل ۹-۷ موقعیت تقریبی ستون‌های میانی - داخلی و خارجی تشکیلات مشبک..... ۱۴۶
- شکل ۹-۸ الیاف نوران تشکیلات مشبک..... ۱۴۸
- شکل ۹-۹ برش کورونال از هیپوکامپ و ساختمان‌های مجاور..... ۱۵۰
- شکل ۹-۱۰ برش افقی از مغز..... ۱۵۱
- شکل ۹-۱۱ نمایی از دو نیمکره در مغز فیکس شده که ایندازیم و گریزیم و دو نوار طولی را نشان
می‌دهد..... ۱۵۲
- شکل ۹-۱۲ تصویری از تشکیلات هیپوکامپ..... ۱۵۴
- شکل ۹-۱۳ نشان‌دهنده نحوه تشکیل عصب بویایی و ادامه آن به صورت راه بویایی تا کورتکس
بویایی..... ۱۵۸
- شکل ۹-۱۴ مسیر بینایی..... ۱۶۰
- شکل ۹-۱۵ (A) هسته‌های عصب اکولوموتور و ارتباطات مرکزی آنها و (B) نحوه انتشار عصب
اکولوموتور..... ۱۶۲
- شکل ۹-۱۶ موقعیت‌های هسته‌های اعصاب کرانیال در پل و مغز میانی..... ۱۶۳
- شکل ۹-۱۷ ارتباط عصب پاراسمپاتیک با عصب زوج سوم مغزی..... ۱۶۴
- شکل ۹-۱۸ (A) هسته‌های عصب تروکلنار و ارتباطات مرکزی آنها و (B) نحوه انتشار عصب
تروکلنار..... ۱۶۵
- شکل ۹-۱۹ نحوه تشکیل و موقعیت شاخه‌های عصب زوج پنجم مغزی..... ۱۶۶
- شکل ۹-۲۰ نحوه تشکیل عصب زوج پنجم و محل استقرار و موقعیت‌های هسته‌های این
عصب..... ۱۶۹
- شکل ۹-۲۱ محل خروج عصب زوج ششم مغزی..... ۱۷۰
- شکل ۹-۲۲ نحوه قرار گرفتن هسته‌های عصب زوج هفتم مغزی و خروج این عصب از شیار پلی
بصل النخاعی..... ۱۷۲
- شکل ۹-۲۳ (A) توزیع عصب صورتی و (B) شاخه‌های عصب صورتی در داخل بخش خاره
استخوان گیجگاهی الیاف حس چشایی و عصب زبانی حلقی نیز مشخص اند..... ۱۷۳
- شکل ۹-۲۴ محل خروج عصب زوج هشتم مغزی از شیار پلی بصل النخاعی..... ۱۷۵
- شکل ۹-۲۵ هسته‌های عصب دهلیزی و ارتباطات مرکزی آنها..... ۱۷۶
- شکل ۹-۲۶ هسته‌های عصب حلزونی و ارتباطات مرکزی آنها..... ۱۷۷
- شکل ۹-۲۷ محل خروج عصب زوج نهم مغزی..... ۱۷۹
- شکل ۹-۲۸ هسته‌های عصب زوج نهم مغزی و ارتباطات مرکزی آن..... ۱۸۰

- شکل ۹-۲۹ هسته‌های عصب واگ یا زوج دهم مغزی ۱۸۲
- شکل ۹-۳۰ هسته‌های عصب واگ و ارتباطات مرکزی آن ۱۸۳
- شکل ۹-۳۱ هسته‌های مغزی و نخاعی عصب زوج یازدهم مغزی و ارتباطات مرکزی آن ۱۸۴
- شکل ۹-۳۲ عصب زوج یازدهم مغزی و نحوه گسترش آن در عضلات ۱۸۵
- شکل ۹-۳۳ هسته عصب زیربانی در مجاورت خط وسط و در بخش تحتانی کف بطن چهارم واقع شده‌است ۱۸۶
- شکل ۹-۳۴ نحوه تشکیل و خروج عصب زوج دوازدهم مغزی و توزیع آن در عضلات ۱۸۷
- شکل ۹-۳۵ محل و موقعیت خروج اعصاب کرانیال در مغز ۱۸۸
- شکل ۱۰-۱. نخاع سمپاتیک و نحوه ارتباطات آن ۱۹۳
- شکل ۱۱-۱. تصویری از سیستم بطنی در سیستم اعصاب مرکزی ۱۹۸
- شکل ۱۱-۲. تصویری با برش افقی از مغز به موقعیت حفره بطن طرفی در مغز فیکس شده توجه کنید ۲۰۰
- شکل ۱۱-۳. تصویری دیگر از حفره بطن طرفی در برش افقی مغز فیکس شده ۲۰۱
- شکل ۱۱-۴. تصویری از حفره‌های بطن، بطن سوم نیز مشخص است ۲۰۳
- شکل ۱۱-۵. تصویری از کف حفره بطن چهارم و موقعیت آن ۲۰۵
- شکل ۱۱-۶. تصویری از موقعیت شبکه کور و دند در حفره بطن چهارم ۲۰۶
- شکل ۱۲-۱. خون‌رسانی مغز توسط شاخه‌های شریان‌های کاروتید داخلی و شریان مهره‌ای ۲۱۱
- شکل ۱۲-۲. تصویری از شاخه‌های شریان آنوری و نحوه تشکیل حلقه مرکزی ۲۱۲
- شکل ۱۲-۳. نحوه تشکیل حلقه مرکزی و موقعیت آن در مغز فیکس شده ۲۱۲
- شکل ۱۲-۴. موقعیت و مسیر شریان کاروتید داخلی و شریان مهره‌ای ۲۱۳
- شکل ۱۲-۵. شریان بازیلار، موقعیت و نحوه تشکیل آن و شاخه‌های منشعب شده از آن ۲۱۵
- شکل ۱۲-۶. نحوه تشکیل حلقه ویلیس ۲۱۷
- شکل ۱۲-۷. موقعیت حلقه ویلیس در مغز ۲۱۸
- شکل ۱۲-۸. نحوه تخلیه وریدهای مغز به سینوس وریدی ۲۱۹
- شکل ۱۲-۹. نحوه تشکیل وریدهای مغزی ۲۲۰
- شکل ۱۲-۱۰. موقعیت سینوس ساژیتال فوقانی در مغز ۲۲۱
- شکل ۱۲-۱۱. (A) خون‌رسانی به نخاع که نحوه تشکیل دو شریان نخاعی خلفی و یک شریان نخاعی قدامی را نشان می‌دهد و (B) برش عرضی نخاع که شریان‌های نخاعی سگمنتال و شریان رادیکولر را نشان می‌دهد ۲۲۳
- شکل ۱۲-۱۲. آنوریسم شریان بازیلار ۲۲۴