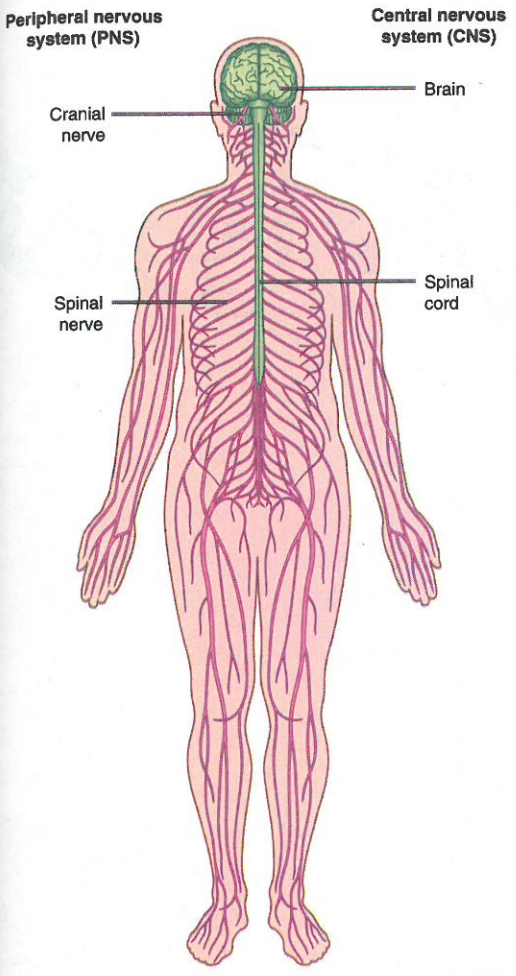
۹

نوروآناتومی

بخش ۱: کلیات دستگاه عصبی
تکامل
اصطلاحات تعیین موقعیت
اجزاء سلولی
نحوه عملکرد دستگاه عصبی
بخش ۲: مغز
نیمکره‌های مغز
سیستم بطنی
مننژها
خونرسانی مغز
تخلیه وریدی
بخش۳: تالاموس
بخش ٤: ساقه مغز
مرور
نمای بیرونی مغز میانی
نمای بیرونی پل مغزی
نمای بیرونی بصل‌النخاع
ویژگی‌های درونی ساقه مغز
درون مغز میانی
درون پل مغزی
درون بصل‌النخاع
خونرسانی به ساقه مغز
بخش ٥: نخاع
مرور اجمالی
مننژهای نخاع
ویژگی‌های داخلی
راه‌های صعودی در نخاع
مسیرهای قدامی ـ خارجی
مسیر لمینسکوس داخلی ـ ستون خلفی
راه‌های نزولی در نخاع
خونرسانی به نخاع
بخش ٦: هسته‌های قاعده‌ای
جسم مخطط
ارتباطات هسته‌های قاعده‌ای
بخش ۷: مخچه
ساختارهای تشکیل‌دهنده مخچه
مسیرهای آوران مخچه‌ای
مسیرهای وابران مخچه‌ای
خونرسانی مخچه
بخش ۸: سیستم بینایی
مسیر بینایی مرکزی
بخش ۹: سیستم دهلیزی و شنوایی
مسیرهای شنوایی
حلزون گوش
مسیرهای شنوایی مرکزی
سیستم دهلیزی
مسیرهای دهلیزی مرکزی
بخش ۱۰: هیپوتالاموس
حدود هیپوتالاموس
ارتباطات با هیپوفیز
تقسیمات عملکردی هیپوتالاموس
خلاصه ارتباطات
بخش ۱۱: سیستم لیمبیک و بویایی
سیستم بویایی
سیستم لیمبیک

بخش ۱: کلیات دستگاه عصبی

دستگاه عصبی انسان از نظر ساختاری به دو دستگاه عصبی مرکزی (CNS) و محیطی (PNS) تقسیم می‌شود (شکل ۱-۹). اجزای دستگاه عصبی مرکزی، مغز و نخاع هستند که در حفره جمجمه و ستون مهره‌ای محصور شده‌اند. ساختارهای دستگاه عصبی محیطی شامل اعصاب جمجمه‌ای (CNS)، اعصاب و نخاعی و خودکار و دستگاه عصبی روده‌ای هستند.



شکل ۱-۹. دستگاه عصبی مرکزی (CNS) و دستگاه عصبی محیطی (PNS).

تکامل

طی هفته سوم تکامل خارجی‌ترین لایه جنین یا اکتودرم، ضخیم می‌شود تا صفحه عصبی را به وجود بیاورد (شکل ۲A-۹). این صفحه یک ناودان عصبی طولی در حال رشد را به وجود می‌آورد که به دلیل عمیق شدن از هر دو طرف، دارای چین‌های عصبی می‌شود (شکل ۲B-۹). این چین‌ها به رشد خود ادامه می‌دهند و در نهایت طی فرایندی به‌نام نورولاسیون به یکدیگر می‌پیوندند تا یک ساختار لوله مانند به نام لوله عصبی را به وجود بیاورند که دارای یک مجرای درونی به نام مجرای عصبی است (شکل ۲C-۹). ادامه تکثیر سلول‌ها موجب می‌شود که لوله عصبی کشیده شود و حباب‌های مغزی را ایجاد کند. که ساختارهای عصبی و حفرات سیستم بطنی را احاطه می‌کند (جدول ۱-۹). دستگاه عصبی محیطی شامل رشته‌هایی است که از دستگاه عصبی مرکزی بیرون زده‌اند و همچنین نورون‌ها و رشته‌های آنها که از رشد سلول‌های ستیغ عصبی مهاجر به وجود آمده‌اند (شکل ۲C-۹). سلول‌های ستیغ عصبی مانند سلول‌های لوله عصبی از اکتودرم سطحی می‌آیند و در ابتدا در طرفین دستگاه عصبی مرکزی در حال رشد قرار می گیرند.

اصطلاحات تعیین موقعیت

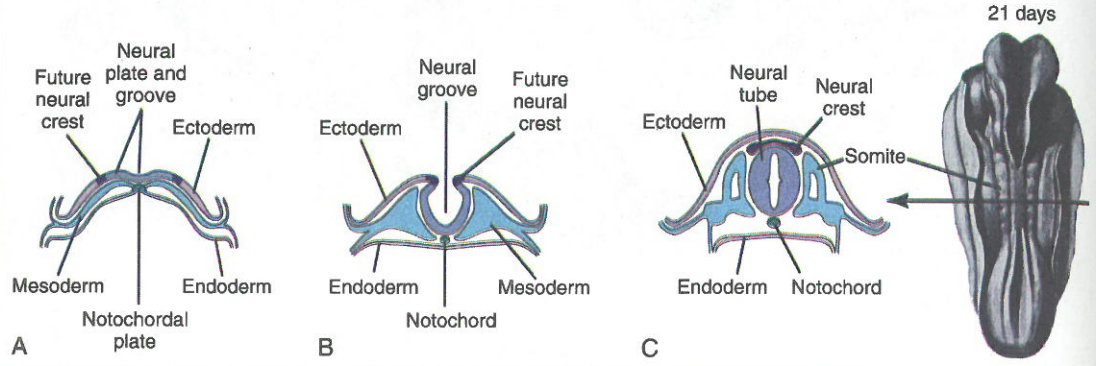
چندین اصطلاح برای تعیین موقعیت و محل قرارگیری ساختارهای عصبی استفاده می‌شوند.

از آنجایی که دستگاه عصبی ۹۰-۸۰ درجه در محل اتصال دیانسفال و مغز میانی – اجباراً خم می‌شود به همین دلیل جهت‌هایی مانند شکمی، پشتی، رأسی و انتهایی در طول موقعیت‌های مختلف ساختارهای دستگاه عصبی مرکزی، معانی متفاوتی دارند (شکل ۳-۹). دسته‌ای دیگر از اصطلاحات به موقعیت ساختارهای دستگاه عصبی که ثابت می‌مانند: قدامی، خلفی، فوقانی و تحتانی اشاره دارند.

در هنگام مطالعه از طریق تصویرنگاری یا آسیب‌شناسی بافت‌ها، دستگاه عصبی با یکی از سه برش از صفحات متفاوت ارزیابی می‌شود. صفحه کرونال که دستگاه عصبی را به دو بخش قدامی و خلفی تقسیم می‌کند، ساژیتال که در زاویه عمود بر صفحه کرونال قرار دارد و دستگاه عصبی را به دو بخش چپ و راست تقسیم می‌کنند و یک صفحه افقی (که به آن صفحه محوری یا عرضی نیز گفته می‌شود) که دستگاه عصبی را به دو بخش فوقانی و تحتانی تقسیم می‌کند (شکل ۳-۹). توجه داشته باشید که صفحه ساژیتال که از خط وسط می‌گذرد ممکن است بخش میدساژیتال نیز

جدول ۱-۹. مشتقات وزیکول‌های لوله عصبی

وزیکول اولیه	وزیکول ثانویه	مشتقات عصبی	حفره
پروزانسفال (مغزی پیشین)	تلانسفال دیانسفال	نیمکره‌های مغز تالاموس، هیپوتالاموس، شبکیه و ساختارهای دیگر	بطن‌های جانبی بطن سوم
مزانسفال	مزانسفال	مغز میانی	قنات مغزی
رومبانسفال (مغز پسین)	متانسفال میانسفال	پل مغزی، مخچه بصل‌النخاع	بخشی از بطن چهارم بخشی از بطن چهارم، بخشی از کانال مرکزی



شکل ۲-۹. تشکیل ناودان عصبی از صفحه عصبی. A. نزدیک روز ۲۰ تکامل. B. روز ۲۱ تکامل

خوانده شود در حالی بخشی که درست در قسمت خارجی خط میانی است، بخش پاراساژیتال نامیده می‌شود.

اجزاء سلولی

سلول‌های عصبی (نورون‌ها) و سلول‌های گلیال، اجزای سلولی اصلی سیستم عصبی هستند.

نورون‌ها دارای جسم سلولی (soma) هستند که در برگیرنده هسته سلول، زائده‌هایی کوتاه به نام دندریت برای دریافت پیام از نورون‌های دیگر و زوائد طولانی به نام آکسون هستند که سیگنال‌ها را از جسم سلول منتقل می‌کنند **(جدول ۲-۹)**. مورفولوژی نورون‌ها با توجه به موقعیت آنها، می‌تواند کاملاً متغیر باشد. اکثریت نورون‌های پستانداران، چند قطبی هستند که نشان‌دهنده این است که چندین دندریت از یک طرف و یک آکسون که در انتهای خود به‌طور گسترده منشعب می‌شود، در طرف دیگر وجود دارد **(شکل ۴-۹)**. انواع نورون‌های دیگر: دو قطبی، تک قطبی و یک قطبی کاذب می‌باشند.

برای اینکه انتشار سیگنال عصبی از بین نرود و پیوسته بماند، سلول‌های گلیال یک لایه فسفولیپیدی عایق به نام غلاف میلین را در طول آکسون تشکیل می‌دهند **(شکل ۴-۹)**. غلاف میلین در دستگاه عصبی مرکزی توسط سلول‌های الیگودندروسیت و در دستگاه عصبی محیطی توسط سلول‌های شوان تشکیل می‌شود. گروه رانویه، بخش‌هایی از آکسون است که بین بخش‌های میلینه قرار دارند و دارای تعداد زیادی کانال یونی با دریچه ولتاژی هستند. حضور کانال‌های یونی، هدایت سریع پتانسیل عمل (تغییر ولتاژ گذرا در غشاء آکسونی) را از گرهی به گره دیگر در فرآیندی به نام هدایت جهشی، تسهیل می‌کند **(شکل ۴-۹)**.

نحوه عملکرد دستگاه عصبی

دستگاه عصبی از نظر عملکرد به دو دستگاه پیکری (سوماتیک) و احشایی سازماندهی می‌شود. دستگاه عصبی پیکری متشکل از اعصابی است که حواس ارادی از نواحی محیطی حمل کرده و به دستگاه عصبی مرکزی بر می‌گردانند و اعصابی که دستگاه عصبی مرکزی را به منظور تحریک عضلات ارادی (اسکلتی) ترک می‌کنند.