

دستگاه عصبی

سامانه عصبی سه وظیفه اصلی دارد: الف- دریافت پیامهای حواس ب- ترکیب داده‌ها ج- انجام حرکات. این فعالیت‌های عصبی به طور کلی در دو جهت انجام می‌گیرند:

۱- تنظیم فعالیت‌های درونی بدن

۲- تنظیم موقعیت جانور نسبت به محیط اطراف

بعنوان نمونه به هنگام فعالیت‌های بدنی ماهیچه‌های بدن اعمال انقباضی زیادی انجام می‌دهند. این امر میزان سوخت و ساز (متابولیسم) بدن را بالا می‌برد و وقتی متابولیسم افزایش یافت نیاز بدن به اکسیژن و مواد غذایی فزونی می‌یابد. در این حال بر اثر فعالیت قلب و شش‌ها اضافه شده و در اثر آن جریان خون در عضلات بیشتر می‌شود و در اثر آن تولید و دفع حرارت افزایش یافته و باعث می‌شود که غدد ترشحی بر فعالیت خود بیفزایند. تشدید فعالیت این غدد نیز یک سلسله تغییرات دیگری را در پی دارد که در تمام این اعمال و فعالیت‌های دستگاه عصبی نقش اصلی و عمده را برعهده دارد.

ساختمان دستگاه عصبی

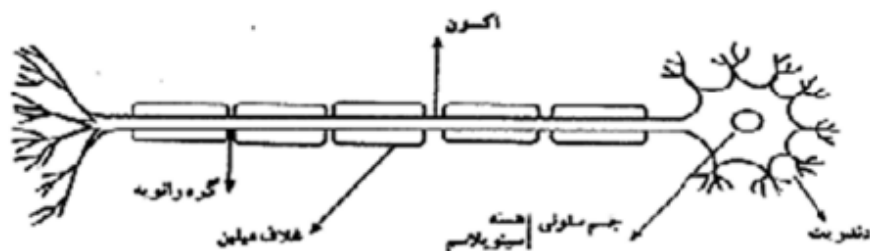
دستگاه عصبی از بافت ویژه‌ای ساخته شده که شامل دو نوع یاخته است:

الف) یاخته‌های پشتیبان یا نوروگلیا (Neuroglia) و ب- یاخته‌های عصبی یا نورون (Neuron)

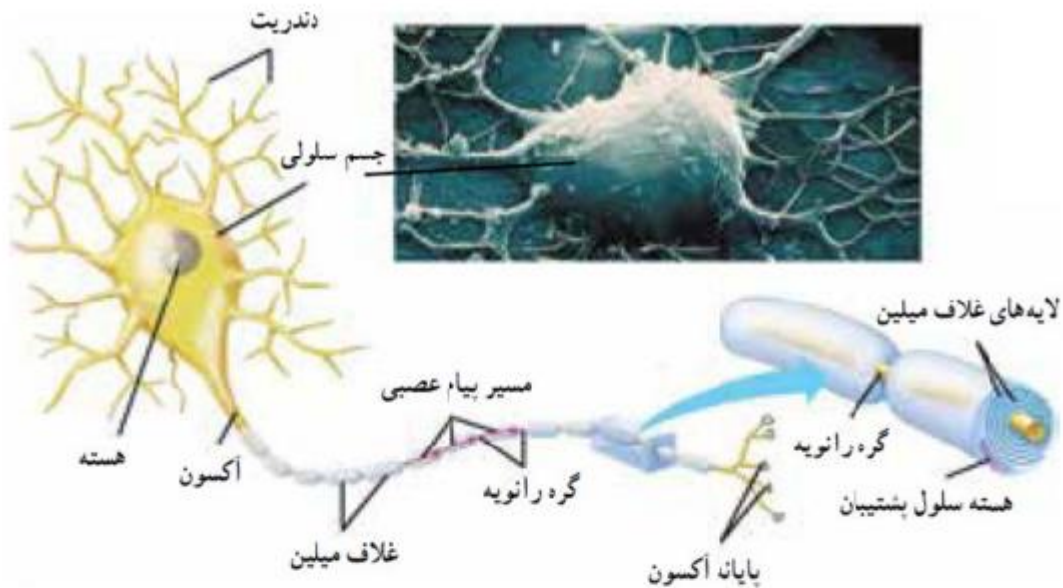
الف- یاخته‌های پشتیبان: وظیفه حفاظتی و ترمیمی و تغذیه را برعهده دارند ولی در نقل و انتقال فرمان‌های عصبی نقشی برعهده ندارند.

نورون (Neuron)

نورون واحد سازنده دستگاه عصبی بوده و از لحاظ ساختمانی پیچیده‌ترین سلول بدن می‌باشد.



شکل شماتیک یک نورون



هر نورون شامل دو قسمت جسم سلولي و زائده هاست. جسم سلولي نورون مانند ديگر سلول های بدن دارای هسته و سيتوپلاسم است. در سيتوپلاسم نورون رشته های بسيار ظريفي به نام رشته های عصبی وجود دارد که وظیفه ی آنها انتقال فرمان های عصبی می باشد. زائده های نورون تارهای سلولي ظريفي هستند که از تنه سلولي شروع شده و به طرف خارج می روند اين تارها دنباله ی سيتوپلاسم تنه ی سلولي هستند و بر دو نوعند:

آکسون (Axon) و دندريت (Dendrite)

آکسون: زائده ای است دراز که فرمان های عصبی را از تنه ی سلولي به خارج می برد (يعنی فرمان ها را از جسم سلولي دور می کند) هر نورون فقط دارای یک آکسون بوده و طول آن از یک ميليمتر تا یک متر می باشد.

دندريت: زائده ظريفي است که موجهای عصبی را به طرف جسم سلولي می آورد (به آن نزديک می کند) تعداد دندريت ها در هر نورون متفاوت است. دندريت معمولاً زائده ی کوتاهی است ولی نورن های حسی دارای دندريت درازی هستند که ساختمان آن شبیه آکسون می باشد.

غلاف ميلين: یک لایه ليپوپروتئينی (پروتئين و چربی) است که بر روی بسياری از دندريت های بلند و آکسون ها، تشکيل می شود ميلين توسط سلول های پشتيبان ساخته می شود. نقش مهم پوشش ميلين، ايجاد نارسانایی بيشتر بر روی سطح تار عصبی ها است که اين امر باعث افزايش سرعت هدايت پيام های الکتریکی در درازای تار می شود. ميلين افزون بر : ۱- افزايش سرعت پيام های عصبی در طول رشته های عصبی، ۲- وظیفه نگهداری از سلول های عصبی را نیز به عهده دارد.

همه درازای تار از ميلين پوشيده نشده است. بخش هایی که پوشش ميلين وجود ندارد **گره رانويه** ناميده می شوند. در رشته های ميلين دار پيام عصبی بسيار تندتر ترارسانی می شود.

از ديده گاه ميلين دار بودن، **نورون ها** بر ۲ گونه هستند:

- نورون های بدون میلین: سرعت پایینی در ترانسانی پیام های عصبی دارند، و بخش خاکستری مغز و نخاع را می سازند.
- نورون های میلین دار: سرعت پیام رسانی در نورون های میلین دار بیش از ۱۰۰ برابر نورون های بی میلین است. این نورون ها بخش سفید مغز و نخاع را می سازند.

بیماری وابسته به میلین

از بین رفتن پوشش میلین موجب نارسایی در هدایت پیام های عصبی و بنابراین بروز بیماری های عصبی همچون (MS) /ام. اس می شود.

تقسیم بندی نورون از لحاظ ساختمانی و عملی

نورن ها از لحاظ ساختمانی به سه دسته تقسیم می شوند:

یک قطبی، دو قطبی و چند قطبی.

از نورون یک قطبی فقط یک زائده خارج می شود اما این زائده بلافاصله به دو شاخه تقسیم می گردد. از نورون های دو قطبی دو زائده خارج می شود که یکی آکسون و دیگری دندریت است. مانند نورون هایی که در شبکه چشم قرار دارند.

از نورون های چند قطبی چندین دندریت و یک آکسون خارج می شوند. نورون ها از لحاظ عملی یعنی وظیفه ای که انجام می دهند نیز بر سه نوعند.

الف- نورون های حسی یا نورون های آوران

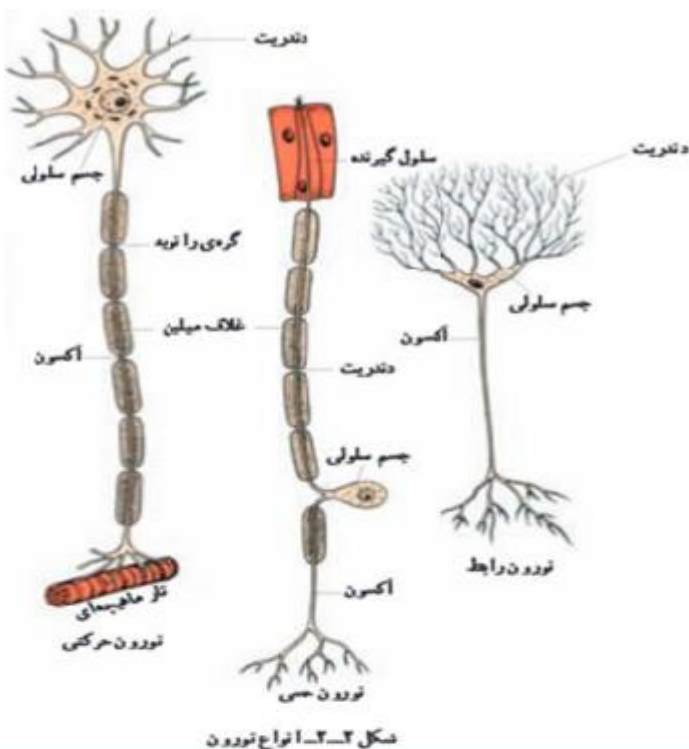
ب- نورون های حرکتی یا نورون های وایران

ج- نورون های رابط.

الف- نورون های آوران یا نورون های حسی؛ موج های عصبی را از پوست و اندام های دیگر حسی به طرف نخاع و یا مغز می برند.

ب- نورون های وایران یا نورون های حرکتی؛ فرمان های عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی به طرف محیط (عضلات و غدد) می برند.

ج- نورون های رابط؛ موج های عصبی را از نورون های آوران به نورون های وایران می برند و بدین ترتیب در حکم پیوند دهنده ی راه های عصبی هستند این نورون ها منحصراً در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند.



ویژگی نورونها

تحریک پذیری

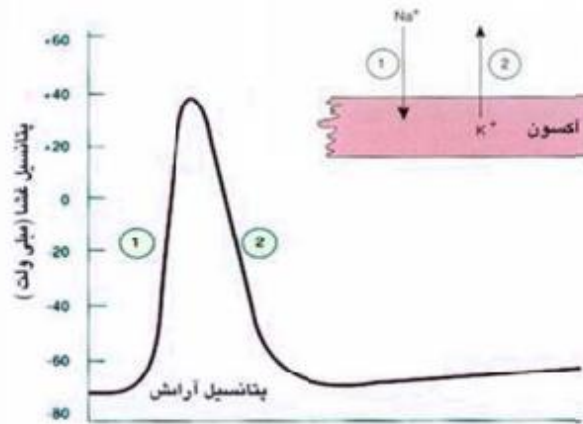
تحریک پذیری از ویژگیهای هر سلول زنده است، اما نورونها این خاصیت را بهتر نشان می‌دهند به عاملی که باعث تحریک می‌شود محرک می‌گویند. محرک ممکن است الکتریسته، تغییر دما، نور، مواد شیمیایی، ضربه، فشار و یا صدا باشد. برای آنکه محرکی بتواند نورون را تحریک کند، نباید شدت آن از حد معینی کمتر باشد. این حد معین از شدت تحریک را شدت آستانه می‌گویند.

پیام عصبی

بار الکتریکی در سطح خارجی تار مثبت و در سطح داخلی منفی است و مقدار این اختلاف سطح الکتریکی حدود ۷۰- میلی ولت است این پتانسیل الکتریکی را **پتانسیل آرامش** یا **پتانسیل غشا** می‌گوییم. بر اساس تجربیات انجام شده غشا در حالت آرامش نسبت به یون سدیم تقریباً نفوذ ناپذیر است. بنابراین بار مثبت خارج غشا ناشی از وجود سدیم است. داخل نورون هم به دلیل یونهای منفی پروتئینی منفی است.

پتانسیل عمل

پتانسیل الکتریکی نورون در هنگام تحریک آن **پتانسیل عمل** نام دارد.



وقتی نورون تحریک می‌شود، وضعیت بارهای الکتریکی در دو سوی غشای آن در نقطه تحریک تغییر می‌کند. یعنی سطح خارجی نقطه تحریک شده منفی و سطح داخلی آن مثبت می‌شود. تغییر بار الکتریکی در نقطه تحریک شده باقی نمی‌ماند و نقطه به نقطه در طول تار عصبی حرکت می‌کند و جریان یا **پیام عصبی** را پدید می‌آورد. بار الکتریکی هر نقطه پس از تحریک فوری به حال اول بر می‌گردد. حداکثر سرعت جریان عصبی 120 m/sec و حداقل 0.5 m/sec می‌رسد.

انتقال پیام عصبی

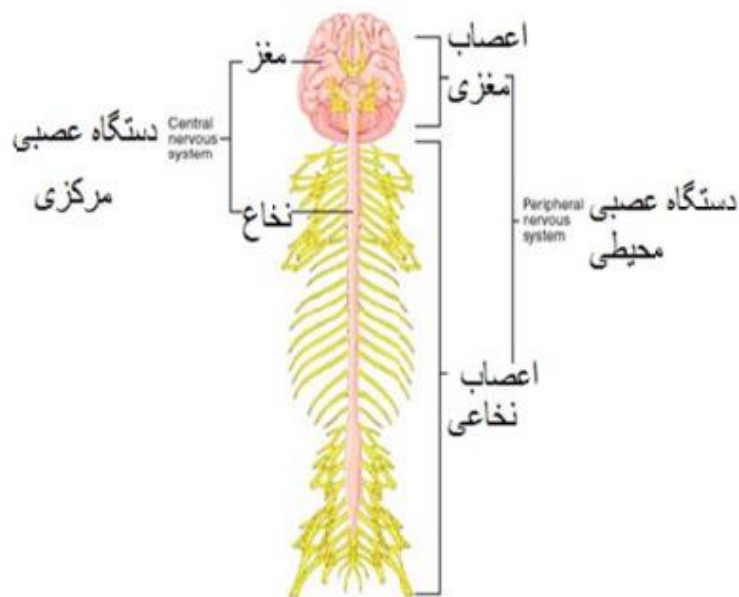
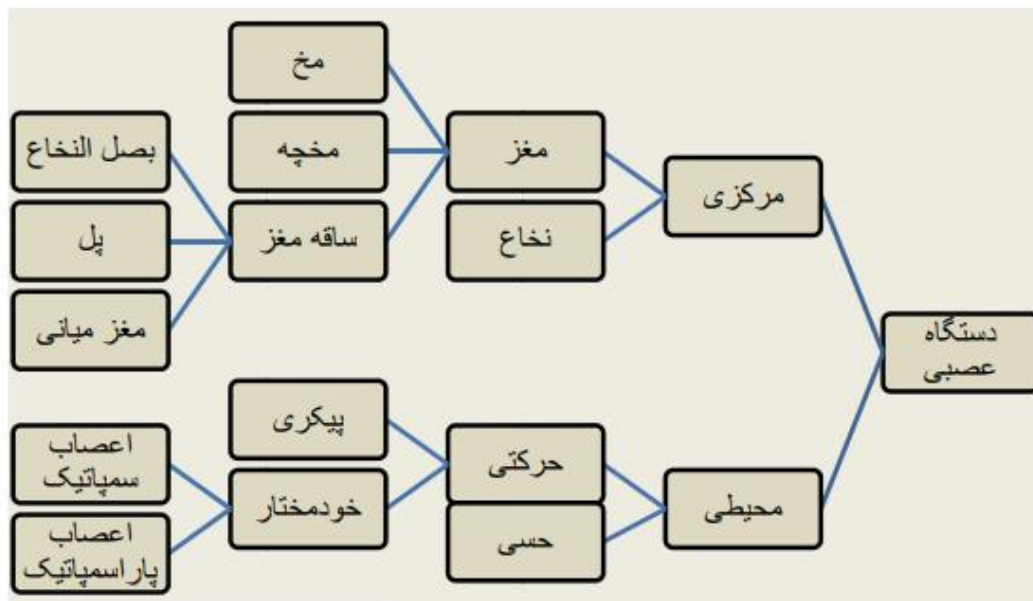
محلی را که موج عصبی از یک نورون به نورون دیگر منتقل می‌شود **سیناپس** می‌نامند. در محل سیناپسها، پایانه‌های آکسون به دندریتها، به جسم سلولی نورون دیگر و یا به سلول ماهیچه‌ای نچسبیده‌اند بلکه فضای کوچکی به نام فضای سیناپسی در میان آنها وجود دارد. منظور از انتقال پیام عصبی، انتقال پیام در محل سیناپسهاست. انتقال پیام عصبی با واسطه مواد شیمیایی مخصوص صورت می‌گیرد. این مواد در جسم سلولی نورونها ساخته و در کیسه‌های کوچکی که در پایانه‌های آکسون قرار دارند، ذخیره می‌شوند. وقتی پیام عصبی به پایانه‌های آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها خود را به غشای آکسون می‌رسانند و پاره می‌شوند و ماده شیمیایی درون خود را به فضای سیناپسی می‌ریزند. ماده شیمیایی، نورون دیگر را تحریک می‌کند و در آن پیام عصبی بوجود می‌آورد.

ماده ی خاکستری و ماده ی سفید سیستم عصبی

بافت عصبی دستگاه عصبی مرکزی از دو ماده ی خاکستری و سفید ساخته شده است:

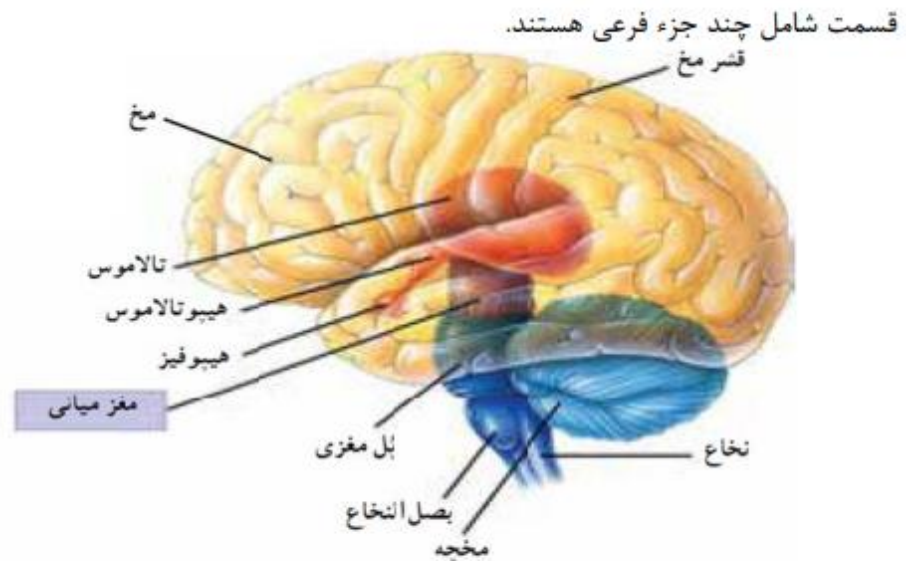
۱- ماده خاکستری حاوی جسم سلولی نورون ها و تارهای عصبی بدون میلین می باشد. ماده ی خاکستری در نخاع و در قسمت مرکزی به صورت یک توده پیوسته دیده می شود و توسط ماده ی سفید احاطه شده است.

۲- ماده ی سفید از تارهای عصبی تشکیل یافته که بیشتر آنها تارهای میلین دار هستند و بهمین جهت منظره ای سفید رنگ دارند. ماده ی سفید در نخاع پیرامون ماده خاکستری را احاطه کرده است.



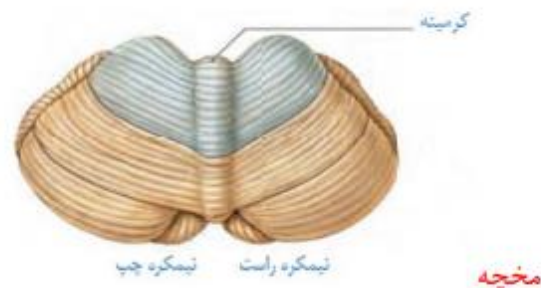
مغز

وزن مغز مغز انسان تقریباً از 10^{12} نورون تشکیل شده است. وزن مغز در انسان‌ها بطور متوسط بین ۱۲۵۰ تا ۱۶۰۰ گرم می‌باشد. وزن مغز با وزن بدن نیز ارتباط دارد و معمولاً افراد سنگین وزن تر دارای وزن مغز بیشتری می‌باشند. متوسط وزن مغز در مردان ۱۳۵۰ گرم و در زنان ۱۲۵۰ گرم می‌باشد. در سن ۲۰ سالگی وزن مغز به حداکثر میزان خود می‌رسد و پس از ۲۰ سالگی متوقف می‌شود (در دوران پیری وزن مغز کاهش می‌یابد). مغز شامل سه قسمت است: مغز جلویی، مغز میانی و مغز عقبی که هر کدام از این سه



مخ

مخ بزرگترین قسمت مغز است که $\frac{7}{8}$ وزن مغز را تشکیل می دهد. با افزایش حجم مغز که در طی تکاملی جنینی حاصل می شود ماده خاکستری که در قسمت سطحی مخ قرار دارد قسمتی از ماده ی خاکستری که سطح خارجی نیمکره ها را می پوشاند قشر مخ خوانده می شود. قشر مخ ورقه ی نازکی از ماده ی خاکستری با صفحاتی به ضخامت ۳ تا ۴ میلیمتر است که تمام سطوح دو نیمکره را جز در قسمتی از سطح داخلی آن که به نیمکره دیگر متصل می شود می پوشاند. قشر مخ در انسان به حداکثر تکامل خود رسیده و چین خوردگی ها و شیارهای زیاد یافته است به طوری که سطح آن به ۲۲۰۰ سانتیمتر مربع می رسد. دو نیمکره مخ به وسیله یک دسته تار عصبی که جسم پینه ای (ماده سفید) نامیده می شوند به هم متصلند. نیمکره سمت راست مسئول سمت چپ بدن است و درباره نیمکره چپ عکس این قضیه صادق است. هر کدام از دو نیمکره به چهار بخش مجزا تقسیم می شوند: بخش پیشین مهار حرکات ویژه، یادگیری، برنامه ریزی و قدرت بازگو را بر دوش دارد، مراکز هر نیمه ی بدن در نیمکره طرف مقابل مغز قرار دارد و این بدان علت است که راههای حرکتی همدیگر را در پیاز نخاع یا پایین تر از آن قطع کرده به طرف دیگر می روند.



مخچه بخشی از مغز است که پشت ساقه مغز قرار دارد واز دونیمکره ساخته شده است که توسط بخشی به نام کر مینه به هم متصل شده اند. وظیفه اصلی مخچه هماهنگ کردن اندامهای حرکتی است. مهمترین عمل مخچه هماهنگ نمودن فعالیتهای ارادی ماهیچه ها و تنظیم تونوس عضلات باز کننده و حفظ تعادل بدن در فضا است. مخچه به انسان در آموختن مهارت های جدید حرکتی، مانند ورزش و نواختن سازهای موسیقی کمک می کند. در اثر آسیب به مخچه راه رفتن مشکل می شود و حرکات بدن ناموزون و پر پیچ و تاب می گردد و بیمار به لرزش مخچه ای و اختلال تکلم دچار می گردد، گاه شدت عارضه بقدری است که بیمار قادر به راه رفتن نیست.

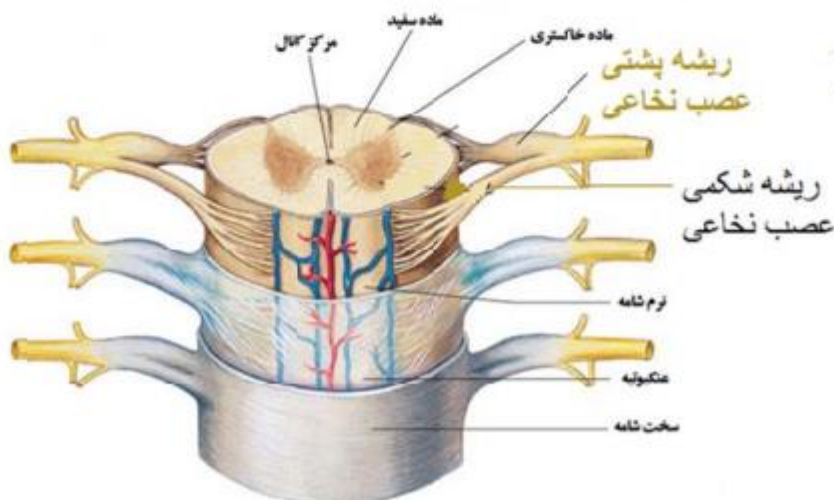
بصل النخاع (پایز مغز یا مدولا)

بصل النخاع پایین ترین مرکز عصبی واقع در استخوان جمجمه است. انتهای بصل النخاع به نخاع مرتبط است. بصل النخاع مرکز تنظیم فعالیتهای تنفس، قلبی و گوارش می باشد. به همین دلیل یکی از مهمترین اجزای مغز است و آسیب وارده به آن مرگ را به دنبال دارد.

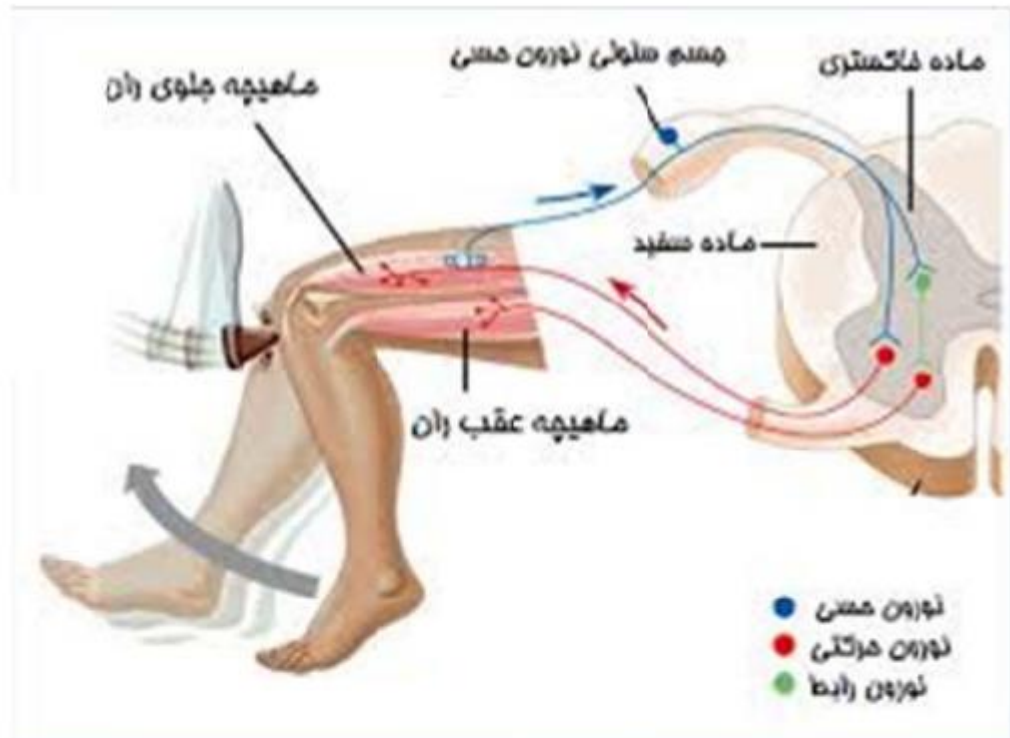
از مراکز مهم دیگری که در بالای ساقه ی مغز وجود دارد تالاموس و هیپوتالاموس است که تالاموس کارش تقویت اطلاعات حسی و فرستادن آنها به قشر مخ است. هیپوتالاموس بالاترین مرجع تنظیم اعمال خودکار در مغز است. تنظیم گرسنگی و تشنگی، تنظیم حرارت بدن و تنظیم ترشح غدد داخلی، تنظیم خواب و بیداری را بر عهده دارد.

نخاع

درون ستون مهره ها از بصل النخاع تا کنار پایینی اولین مهره کمری امتداد دارد و مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند. نخاع علاوه بر انتقال اطلاعات حسی به مغز و پیام های عصبی به ماهیچه ها، مرکز برخی از انعکاس های بدن است.



انعکاس، پاسخ ناگهانی و غیر ارادی ماهیچه ها در پاسخ به محرک هاست. مانند زردپی زیر زانو پلک زدن



۳۱ جفت عصب نخاعی به نخاع متصل است. هر عصب شامل یک ریشه‌ی پشتی و یک ریشه‌ی شکمی است. ریشه‌های پشتی محتوی نورون‌های حسی‌اند که اطلاعات را از گیرنده‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهند. ریشه‌های شکمی محتوی نورون‌های حرکتی‌اند که پاسخ حرکتی را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌ها و غده‌ها منتقل می‌کنند.

در برش عرضی نخاع دو بخش دیده می‌شود: بخشی در وسط که از جنس ماده‌ی خاکستری است و بخشی از جنس ماده سفید که بخش خاکستری را دربر گرفته‌است. همچنین در بخش خاکستری نخاع، نورون‌های رابط وجود دارند که باعث ارتباط نورون‌ها با یک‌دیگر می‌شوند.

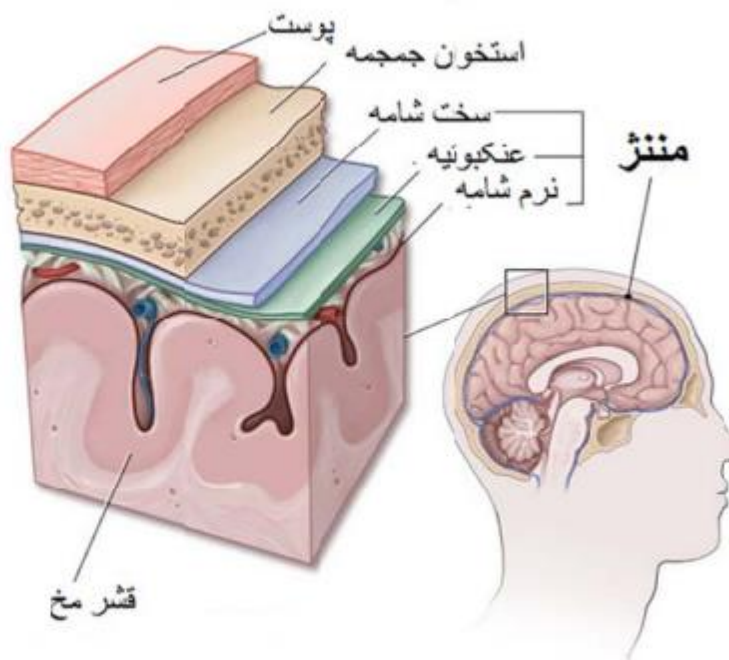
محافظت از دستگاه عصبی مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی پستانداران به چند روش محافظت می‌شود.

۱- استخوان‌های جمجمه و ستون مهره‌ها هستند که جعبه‌ای محکم و استخوانی برای محافظت از مغز و نخاع به وجود می‌آورند.

۲- افزون بر آن، مغز و نخاع را پرده‌ای سه‌لایه‌ای به نام مننژ می‌پوشاند. پرده‌ی بیرونی مننژ از نوع بافت پیوندی محکم است و سخت‌شامه نام دارد. در زیر آن لایه‌ی عنکبوتیه قرار دارد، و لایه‌ی درونی مننژ نرم‌شامه است که دارای مویرگ‌های خونی فراوان است و بافت مغزی را تغذیه می‌کند. میان لایه‌ی عنکبوتیه

و نرم‌شامه فضایی هست که از مایعی به نام مایع مغزی نخاعی پر شده‌است و نقش ضربه‌گیر را دارد.



۳- همچنین، سلول‌های پوششی دیواره‌ی مویرگ‌های مغزی، فاقد منافذی هستند که در سایر بافت‌ها دیده می‌شود. در نتیجه بسیاری از مواد که در متابولیسم سلول‌های مغز نقشی ندارند و نیز میکروب‌ها معمولاً نمی‌توانند وارد مغز شوند. به این عامل حفاظت‌کننده **سد خونی مغزی** می‌گویند.

دستگاه عصبی محیطی از ۱۲ جفت رشته‌های عصبی مغزی و ۳۱ جفت رشته‌های عصبی نخاع تشکیل گردیده‌است که مغز و نخاع را به سایر قسمت‌های بدن ارتباط می‌دهند. دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش اصلی حسی و حرکتی است. بخش حسی اطلاعات اندام‌های حس را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می‌کند، و بخش حرکتی ارسال پیام عصبی را به اندام‌های حرکتی بر عهده دارد و خود شامل دو دستگاه مستقل می‌شود: **دستگاه عصبی پیکری و دستگاه عصبی خودمختار خودگردان**.

دیدگاه کارکردی

از دیدگاه کارکردی سامانه‌ی عصبی را به دو بخش تقسیم می‌نمایند:

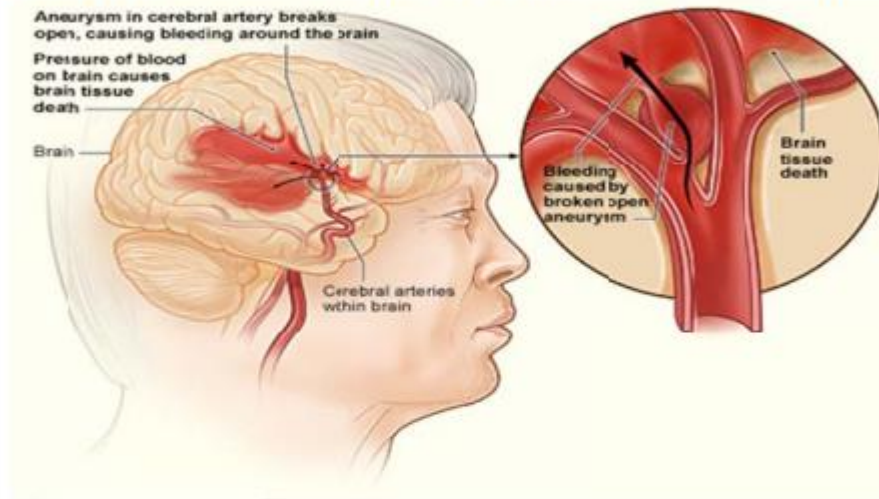
دستگاه عصبی پیکری بخش ارادی سامانه‌ی عصبی بوده و به ماهیچه‌های اسکلتی و همچنین ماهیچه زبان عصب‌دهی می‌نماید. برخی از فعالیت‌ها در این دستگاه همچون انعکاس‌های نخاعی، غیر ارادی اند.

دستگاه عصبی خودگردان و یا خودمختار همانطور که از نام آن مشخص است، سامانه‌ی عصبی کاملاً غیر ارادی بوده که بر اعمال اندام درونی بدن، غده‌ها و... نظارت دارد و شامل دو گروه **رشته‌های عصبی سمپاتیک و رشته‌های عصبی پاراسمپاتیک** می‌باشد که حالت پایدار بدن را حفظ می‌کنند. عمل این دو بخش به طور معمول برخلاف یک‌دیگر است. مثلاً اعصاب سمپاتیک ضربان قلب و تنفس را افزایش می‌دهد و برعکس اعصاب پاراسمپاتیک آنها را کاهش می‌دهد و یا اعصاب سمپاتیک فعالیت لوله گوارش را کاهش و پاراسمپاتیک فعالیت آنها را کاهش می‌دهد.

بیماریهای دستگاه عصبی

بیماری پارکینسون: بیماری شایع سیستم عصبی مرکزی است. این بیماری یک بیماری تخریبی و به آهستگی پیشرونده ای است متوسط سن شروع ۵۸ سال است بسیاری از بیماران اختلالاتی در تکلم، بلع، افزایش تعریق، افزایش فعالیت غدد چربی، صورت یخ زده و گاهی آبریزش دهان دارند.

سکته مغزی: امروزه سکته مغزی سومین علت مرگ بوده و علت اول ناتوانی و معلولیت به شمار می رود. البته امروزه نسبت به گذشته افراد کمتری بعلت سکته مغزی می میرند زیرا با شناسایی عوامل خطر ساز آن مثل سیگار، فشار خون بالا و کلسترول بالا و کنترل آنها می توان از مرگ و میر ناشی از این بیماری



کاست.

مهمترین جنبه در این بیماری این است که سریع بیمار به یک مرکز درمانی رساند زیرا هر دقیقه که از سکته مغزی می گذرد، آسیب وارده به فرد عمیق تر می شود و در اکثر موارد موفقیت درمان بستگی به این دارد که بیمار خیلی زود به بیمارستان رسانده شود.

فلج اطفال یا پلیومیالیت: عامل این بیماری نوعی ویروس است که از طریق غذا و آبی که به مدفوع شخص بیمار آلوده باشند، به شخص سالم سرایت می کند. ویروس به نخاع می رسد و در آنجا به جسم سلولی نورونهای حرکتی آسیب می رساند

مننژیت مغزی: در اثر عفونت پرده های مننژ مغز یا نخاع حاصل می شود. انواعی از باکتریها باعث این بیماری می شوند. یک نوع از این باکتریها به نام مننگوکوک است. علائم بیماری مننژیت به طور ناگهانی بروز می کند. مننژیت بیماری خطرناکی است و در صورت تاخیر در معالجه باعث مرگ می شود.

آنسفالیت: آنسفالیت یک بیماری ویروسی است. ویروس در بخشهای خاکستری مغز مانند بصل النخاع و مغز میانی جایگزین می شود. ویروسهای سرخک و اوریون نیز ممکن است به مغز برسند و آنسفالیت ایجاد کنند. آنسفالیت ممکن است حاد یا مزمن باشد. در حالت حاد سردرد، حالت خواب آلودگی در روز و دوبینی عارض می شود. آسیب کلی می رساند، و ماهیچه های تحت کنترل آنها فلج می شوند. با استفاده از واکسن می توان به راحتی از ابتلا به این بیماری جلوگیری کرد.