* بافت عصبی از یاخته های عصبی و یاخته های غیر عصبی که همان یاخته های پشتیبان (نوروگلیا ها) هستند ، تشکیل شده است .

(یادآوری مهم : در گیاهان نیز یاخته هایی را در بافت آوند آبکشی مشاهده کردیم که متعلق به بافت های دیگری بودند)

* سه عملکرد یاخته های عصبی : ۱_ تولید پیام عصبی ۲_ هدایت پیام عصبی ۳_ انتقال پیام عصبی به یاخته های دیگر

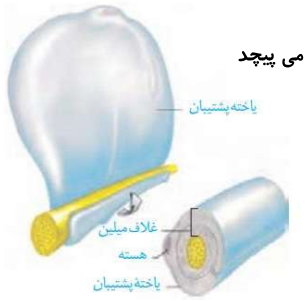
* هر نورون دارای سه بخش است : ۱_ دندریت (دارینه) ۲_ جسم یاخته ای که محل سوخت و ساز است و می تواند پیام نیز دریافت کند ! ۳_ آکسون (آسه). * آسه و دارینه بلند را رشته عصبی می نامند.

* غلاف میلین ، رشته های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته های عصبی را می پوشاند و آنها را عایق بندی می کند .

این غلاف ، پیوسته نیست و در بخش هایی از رشته قطع می شود . این بخش ها را گره رانویه می نامند که باعث جهشی شدن هدایت پیام ، و افزایش سرعت هدایت پیام می شوند .

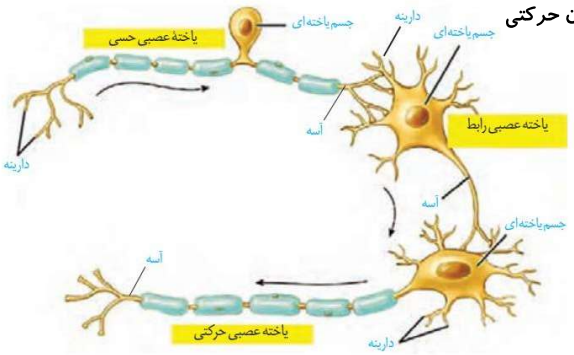
(البته دقت کنید علاوه بر میلین ، قطر نورون نیز در سرعت هدایت پیام عصبی ، تاثیر گذار است)

* غلاف میلین را یاخته های پشتیبان (نوروگلیاها) می سازند . یاخته پشتیبان ، چند دور به دور رشته عصبی می پیچد و غلاف میلین را به وجود می آورد . هسته ی کشیده نوروگلیا ، در لایه خارجی غلاف میلین قرار می گیرد



* تعداد یاخته های پشتیبان چند برابر یاخته های عصبی است و انواع گوناگونی دارند . این یاخته ها داربست هایی را برای استقرار یاخته های عصبی ایجاد می کنند ؛ آنها در دفاع از یاخته های عصبی و حفظ هم ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون ها) نیز نقش دارند .

* انواع نورون ها : ۱_ نورون حسی ۲_ نورون رابط که فقط در مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) حضور دارد و ارتباط نورون های حسی و حرکتی را برقرار می کند ۳_ نورون حرکتی



نکته : در نورون حسی : هم دندریت و هم آکسون غلاف میلین دارند – دندریت و آکسون منفرد هستند و در انتها انشعاب دارند – جسم یاخته ای کوچکتر از سایر نورون هاست و آکسون نیز کوتاه است

نکته : در نورون رابط : می تواند غلاف میلین داشته یا نداشته باشد – دندریت منشعب است و آکسون کوتاه تر از نورون حرکتی است

نکته : در نورون حرکتی : فقط آکسون غلاف میلین دارد و دندریت نیز منشعب است – انتهای آکسون نیز انشعاب دارد

دقت کنید در ابتدای دندریت ها و پایانه آکسون غلاف میلین نداریم . چرا؟ چون محل دریافت و انتقال پیام نباید عایق باشد

* پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون ها در دو سوی غشای نورون به وجود می آید . مقدار یون ها در دو سوی غشای نورون متفاوت است (مقدار یون پتاسیم در داخل نورون بیشتر از خارج بوده و مقدار یون سدیم در خارج بیشتر از داخل است)

* وقتی یاخته عصبی تحریک نشده باشد (البته فعالیت های عادی خود را دارد !) ، بار مثبت درون یاخته عصبی از بیرون آن کمتر است (اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی ولت برقرار است) که این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می نامند (البته دقت کنید که داخل یاخته دارای بار منفی نیست ! بلکه میزان بار مثبتش کمتر از میزان بار مثبت مایع اطراف یاخته است و به همین دلیل اختلاف پتانسیل داخل و خارج ، یک عدد منفی است)

* کانال های نشتی ، پروتئین هایی غشایی هستند که یون ها به روش انتشار تسهیل شده از آن ها عبور می کنند (پتاسیم خارج شده و سدیم وارد می شود)

* غشا به یون های پتاسیم نفوذپذیری بیشتری دارد . بنابراین تعداد یون های پتاسیم خروجی بیشتر از یون های سدیم ورودی است (سبب منفی شدن اختلاف پتانسیل می شود)

* در هر بار فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم با صرف انرژی ATP ، سه یون سدیم از نورون خارج و دو یون پتاسیم به آن وارد می شوند (سبب منفی شدن اختلاف پتانسیل می شود)

(یادآوری : در روش جذب هم انتقالی در یاخته های پرز ، شیب غلظت سدیم توسط پمپ سدیم – پتاسیم حفظ می شد)

نکته : مطابق شکل کتاب ، پمپ سدیم – پتاسیم ابتدا دو یون پتاسیم را وارد یاخته کرده و همزمان با آن سه یون سدیم دریافت می کند و سپس این سدیم ها را از یاخته خارج می کند

* وقتی یاخته عصبی تحریک می شود ، در محل تحریک ، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می کند و داخل یاخته از بیرون آن ، مثبت تر می شود و پس از زمان کوتاهی ، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش برمی گردد .

این تغییرات در پتانسیل غشا را پتانسیل عمل می نامند . پیشروی نقطه به نقطه ی پتانسیل عمل را پیام عصبی می نامند.

* وقتی غشای یاخته عصبی تحریک می شود ، کانال های دریچه دار سدیمی باز می شوند و سدیم وارد یاخته شده و اختلاف پتانسیل مثبت می شود . پس از زمان کوتاهی این کانال ها بسته شده و کانال های دریچه دار پتاسیمی باز می شوند که سبب خروج پتاسیم از یاخته و منفی شدن مجدد اختلاف پتانسیل می شود . پس از زمان کوتاهی این کانال ها نیز بسته می شوند .

در پایان پتانسیل عمل ، فعالیت بیشتر (نه فعالیت عادی!) پمپ سدیم – پتاسیم سبب بازگشت یون ها به وضعیت اولیه می شود

* سرعت هدایت پیام عصبی در رشته های عصبی ، هم به قطر رشته و هم به وجود غلاف میلین بستگی دارد . غلاف میلین غشا را احاطه کرده و مانع ارتباط آن با مایع بین یاخته ای می شود .

در گره های رانویه غلاف میلین وجود ندارد ؛ بنابراین در این مناطق ، غشا با محیط ارتباط دارد و در این نقاط پتانسیل عمل ایجاد می شود و به صورت جهشی به سمت گره های بعدی حرکت می کند . در نتیجه سرعت هدایت پیام افزایش می یابد . کاهش یا افزایش میلین به بیماری منجر می شود

* در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) ، یاخته های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می سازند ، از بین می روند (دقت کنید که نورون ها از بین نمی روند ! بلکه یاخته هایی که برای نورون ها میلین میسازند از بین می روند ؛ در نتیجه نورون ها فاقد میلین خواهند بود !) علائم این بیماری اختلال در بینایی و حرکت است

* برای انتقال پیام عصبی از یاخته عصبی پیش سیناپسی ، ناقل عصبی به فضای سیناپسی ترشح می شود و بر یاخته پس سیناپسی اثر می کند. یاخته پس سیناپسی می تواند یاخته عصبی، یاخته ماهیچه ای یا یاخته غده ای باشد

* پژوهشگران معتقدند که در گره های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه دار وجود دارد

* ناقل عصبی در یاخته های عصبی (نورون ها) ساخته شده و درون ریز کیسه ها ذخیره می شود. وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می رسد، این کیسه‌ها با برون رانی (که با صرف انرژی زیستی همراه است !)، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند

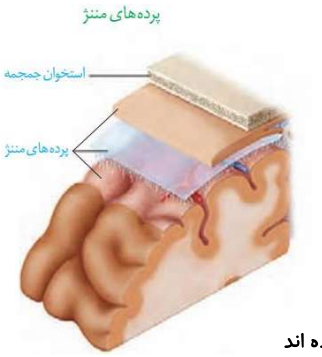
مکانیسم تاثیر ناقل ها بر نورون رو توضیح بدم براتون ؟ چشم 😊 ببینید ، ما دو نوع سیناپس داریم : فعال و غیرفعال
در سیناپس غیرفعال ، ناقل عصبی آزاد نمیشه اصلا
اما در سیناپس فعال ، یکی از این دو نوع ناقل آزاد میشه: تحریکی یا مهاری (بازدارنده) ! ناقل تحریکی میره و روی کانال های دریچه دار سدیمی اثر میذاره ، بازشون میکنه و باعث ورود سدیم به نورون میشه . این موضوع باعث میشه پتانسیل نورون نسبت به بیرون مثبت تر بشه و پتانسیل عمل ایجاد بشه و پیام عصبی تولید شه و .....
اما ناقل مهاری چیکار میکنه ؟ میره و روی کانال های دریچه دار پتاسیمی تاثیر میذاره و اونا رو باز میکنه . در نتیجه باعث خروج پتاسیم از نورون میشه و پتانسیل نورون رو نسبت به بیرون منفی تر می کنه . در این صورت ، دیگه پیامی تولید نمیشه!
بلکه نورون سعی میکنه که پتانسیلش رو به حالت اولیه (همون اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی ولت) برگردونه و دیگه به فکر ایجاد پیام نیست بنده خدا ، میره دنبال بدبختیاش 😁

* پس از انتقال پیام ، مولکول های ناقل باقی مانده ، از فضای سیناپسی تخلیه می شوند .
این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش سیناپسی انجام می شود ، همچنین آنزیم هایی ناقل عصبی را تجزیه می کنند . تغییر در میزان طبیعی ناقل های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

دقت کنید ناقل عصبی وارد سلول پس سیناپسی نمی شود

* دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد :
دستگاه عصبی مرکزی ، شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت های بدن اند
دستگاه عصبی محیطی ، مغز و نخاع را به اندام‌های دیگر بدن مرتبط می‌کند و شامل ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی است

* مغز و نخاع از ماده خاکستری و ماده سفید تشکیل شده اند . ماده خاکستری شامل جسم یاخته ای نورون ها و رشته های عصبی بدون میلین است . ماده سفید ، اجتماع رشته های میلین دار می باشد
نکته : در مغز، ماده خاکستری در سمت خارج و در نخاع، ماده خاکستری در داخل قرار دارد
دقت کنید رشته‌های میلین دار نیز می‌توانند به بخش خاکستری تغوذ کنند مانند آکسون رشته های پشتی نخاع



* علاوه بر استخوان های جمجمه و ستون مهره ، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده های مننژ از مغز و نخاع حفاظت می کنند

* فضای بین پرده های مننژ را مایع مغزی – نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می کند

* یاخته های بافت پوششی مویرگ های مغز به یکدیگر چسبیده اند و بین آن ها منفذی وجود ندارد . در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب ها (برخی میکروب ها می توانند) در شرایط طبیعی نمی توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده : در مغز ، سد خونی – مغزی نام دارد و در نخاع ، سد خونی – نخاعی نامیده می شود .

* البته مولکول هایی مثل اکسیژن، کربن دی اکسید، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها می توانند از این سدها عبور کنند
دقت کنید سد خونی– مغزی مختص مغزه و در نخاع وجود نداره ! همچنین استفاده از لفظ سد خونی- نخاعی برای مغز غلطه!

نکته : خارجی ترین پرده مننژ ، خود دارای دو لایه است که بین آن لایه ها حفراتی وجود دارد که انشعاباتی از پرده زیرین نیز به آن وارد شده است ! بین این دو لایه سیاهرگ هم میتوانیم ببینیم

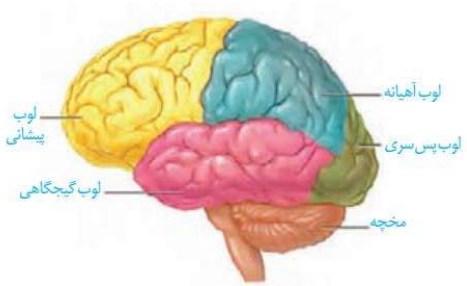
* مغز از سه بخش اصلی مخ (شامل نیمکره های مخ و همچنین رابط پینه ای و سه گوش) ، مخچه (شامل کرمینه و نیمکره های مخچه) و ساقه مغز (شامل مغز میانی ، پل مغزی و بصل النخاع) تشکیل شده است

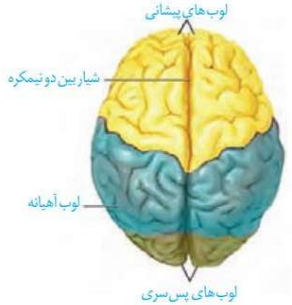
* در انسان ، بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می دهد . نیمکره های مخ با رشته های عصبی (مثل رابط پینه ای و سه گوش) به هم متصل اند . دو نیمکره به طور همزمان ، از همه بدن اطلاعات دریافت و پردازش می کنند .

هر نیمکره کار های اختصاصی نیز دارد : بخش هایی از نیمکره چپ ››› توانایی استدلال و ریاضیات . نیمکره راست ››› مهارت های هنری

* بخش خارجی نیمکره های مخ (قشر مخ) ، از ماده خاکستری است و دارای چین خوردگی و شیار های متعدد است (این چین خوردگی و شیار ها سبب افزایش سطح می شوند) . قشر مخ ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه ی آن یادگیری ، تفکر و عملکرد هوشمندانه است

* شیارهای عمیق ، هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب پس‌سری ، گیجگاهی ، آهیانه و پیشانی تقسیم می کنند





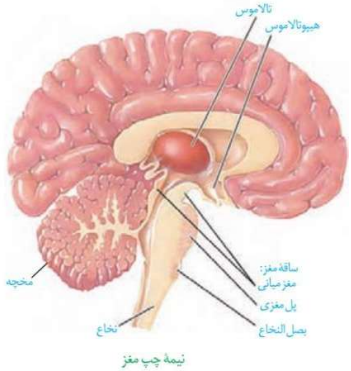
نکته : لوب پیشانی و پس‌سری هرکدام با دو لوب دیگر و لوب آهیانه و گیجگاهی هرکدام با ۳ لوب دیگر مرز مشترک دارند

نکته : مخچه با لوب پس‌سری و لوب گیجگاهی مرز مشترک دارد

نکته : در نمای فوقانی ، لوب گیجگاهی و مخچه دیده نمی شوند

نکته : بزرگترین لوب مغز ، لوب پیشانی بوده و کوچکترین لوب مغز ، لوب پس‌سری می باشد

نکته : لوب آهیانه و لوب گیجگاهی ، با تمام لوب های دیگر مغز مرز مشترک دارند



* قشر مخ شامل بخش های حسی ، حرکتی و ارتباطی است :

- بخش های حسی : پیام اندام های حسی را دریافت می کنند
- بخش های حرکتی : به ماهیچه ها و غده ها پیام می فرستند
- بخش های ارتباطی : بین بخش های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کنند

* مغز میانی قسمتی از ساقه مغز است که یاخته های عصبی آن در فعالیت های مختلف از جمله شنوایی ، بینایی و حرکت نقش دارند . برجستگی های چهارگانه ، بخشی از مغز میانی هستند

* پل مغزی در تنظیم فعالیت های مختلف از جمله تنفس ، ترشح بزاق و اشک نقش دارد

* بصل النخاع پایین ترین بخش مغز است و سبب ارتباط بین مغز و نخاع می شود . بصل النخاع ، فشار خون و زنش قلب را تنظیم می کند و مرکز انعکاس هایی مانند بلع ، عطسه ، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است

(ساختار های دیگر مغز رو در جدول صفحه بعد برات گذاشتیم . اول برو اونا رو بخون بعدش بیا سراغ ادامه بحث . باشه؟ 😇)

* مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آن هاست (کرمینه سفید رنگه و ظاهرش شبیه به یه درخته . به این درخت میگن Life Tree یا درخت زندگی . گفتم بدونید تا اگه کسی ازتون پرسید درخت زندگی چیه ضایع نشید 😇)

مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است (یادآوری : مجاری نیم دایره موجود در گوش درونی هم به این وظیفه کمک می کنند)

* مخچه به طور پیوسته از بخش های دیگر مغز، نخاع و اندام های حسی مانند گوش ها ، پیام را دریافت و بررسی می کند تا فعالیت ماهیچه ها و حرکات بدن را در حالت های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند

* پژوهشگران بر این باورند که هیپوکامپ در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد . حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده یا با جراحی برداشته شده ، دچار اختلال می شود . این افراد نمی توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند به خاطر بسپارند . البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی ، مشکل چندانی ندارند . نکته : لوب های بویایی ، از دستگاه لیمبیک منشا گرفته اند

* اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده (مثل الکل) ، یا انجام یک رفتار (مثل استفاده از اینترنت) است که ترک آن ، مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می آورد

* استفاده مکرر(نه یکبار!) از مواد مخدر، تغییراتی در مغز (نه نخاع و نه اعصاب محیطی !) ایجادمی‌کند که فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند!

* مواد اعتیادآور ، بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می گذارند و موجب آزاد شدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین (نه فقط دوپامین !) می شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می کند . با ادامه مصرف ، دوپامین کمتری آزاد می شود و به فرد احساس کسالت ، بی حوصلگی و افسردگی دست می دهد که برای رفع این حالت ، فرد مجبور است ماده اعتیاد آور بیشتری مصرف کند . مواد اعتیاد آور بر بخش هایی از قشر مخ تاثیر می گذارند و توانایی قضاوت ، تصمیم گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می دهند . این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است ؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است

نکته : در اثر مصرف مواد اعتیاد آور ، دوپامین از سامانه لیمبیک ترشح می شود اما تاثیری بر اختلالات در قضاوت و تصمیم گیری و خود کنترلی ندارد ! بلکه این اختلالات به علت تاثیر ماده اعتیاد آور بر قشر مخ است نه سامانه لیمبیک !

ساختار های دیگر مغز	توضیح
تالاموس ها	محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است . اغلب پیام های حسی در تالاموس گرد هم می آیند
هیپوتالاموس	در زیر تالاموس ها قرار دارد . دمای بدن ، تعداد ضربان قلب ، فشار خون ، تشنگی ، گرسنگی و خواب را تنظیم می کند (تنظیم فشار خون و ضربان قلب ، فعالیتی است که بصل النخاع نیز انجام می دهد)
سامانه کناره ای (لیمبیک)	با قشر مخ ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد . در احساساتی مانند ترس ، خشم ، لذت و نیز حافظه نقش ایفا می کند
اسبک مغز (هیپوکامپ)	یکی از اجزای سامانه لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد .

نکته : بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد

* حتی مصرف کمترین مقدار الکل (اتانول) نیز بدن را تحت تاثیر قرار می دهد . الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود . الکل همچنین از غشای یاخته های عصبی بخش های مختلف مغز عبور و فعالیت های آنها را مختل می کند .

* الکل علاوه بر دوپامین ، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تاثیر می گذارد . مشکلات کبدی ، سکته قلبی و انواع سرطان از پیامد های مصرف بلند مدت الکل (اتانول) است (اتانول رو با متانول اشتباه نگیرید ! متانول سمی و کشنده هست ولی اعتیاد آور نیست ؛ بزرگوار از پشت خنجر نمی زنه 😁)

* * نکات مغز گوسفند :

- لوب های بویایی در هردو سطح پشتی و شکمی دیده می شوند
- کیاسمای بینایی بالای مغز میانی قرار دارد
- برای مشاهده ی رابط پینه ای برخلاف رابط ۳ گوش ، نیازی به برش مغز نیست
- بطن چهارم در زیر مخچه قرار دارد
- رابط سه گوش در زیر رابط پینه ای قرار گرفته است
- درون بطن های ۱ و ۲ ، شبکه های مویرگی قابل مشاهده اند
- دو تالاموس با یک رابط به هم متصل اند و با کمترین فشار از هم جدا می شوند

* نخاع درون کانال ستون مهره ها از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است (نکته : طول ستون مهره ها از طول نخاع بیشتر است) نخاع مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند و مسیر عبور پیام های حسی از اندام های بدن به مغز و ارسال پیام ها از مغز به اندام هاست (دقت کنید اندام هایی که در سر هستند ، استثنا می باشند و پیام هایشان از نخاع عبور نمی کند!) نخاع مرکز برخی انعکاس های بدن است

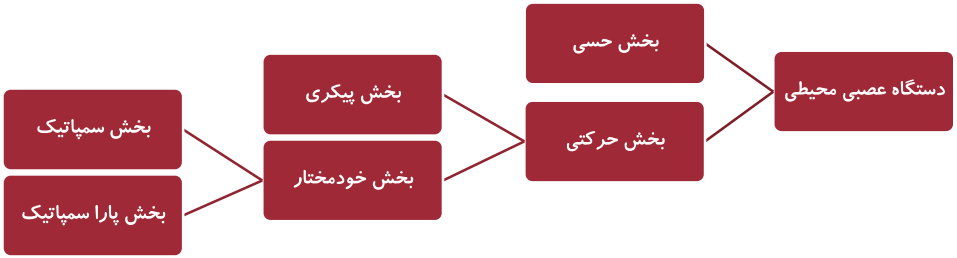
* هر عصب نخاعی دو ریشه دارد :

- ریشه پشتی : اطلاعات حسی را به نخاع وارد می کند
- ریشه شکمی : پیام های حرکتی را از نخاع خارج می کند

نکته : جسم یاخته ای نورون های حسی نخاع، در ریشه پشتی قرار دارد ؛ نه ماده خاکستری!

نکته : بخشی از آکسون اعصاب حسی در خارج از نخاع و بخشی در داخل نخاع قرار دارد

* دستگاه عصبی محیطی ، مغز و نخاع را به بخش های دیگر مرتبط می کند و شامل ۱۲ جفت عصب مغزی (۲۴ عدد) و ۳۱ جفت عصب نخاعی (۶۲ عدد) می باشد . هر عصب مجموعه ای از رشته های عصبی است که درون بافت پیوندی هستند



* بخش پیکری، پیام های عصبی را به ماهیچه های اسکلتی می رساند . فعالیت این بخش ارادی است، اما می تواند به صورت غیر ارادی نیز فعالیت داشته باشد(برخی انعکاس ها) . انعکاس پاسخ سریع و غیر ارادی ماهیچه ها در پاسخ به محرک هاست

ما که این همه حرف زدیم، به نظرم در مورد انعکاس ها هم یه توضیحی بدیم ضرر نداشته باشه 😊

اول اینکه بدونید انعکاس ها در ماهیچه های ارادی (اسکلتی) و ماهیچه های غیر ارادی (صاف) اتفاق میوفتن.

پس نمیتونیم بگیم فقط دستگاه عصبی پیکری در انعکاس ها نقش داره یا فقط دستگاه عصبی خودمختار! بلکه هر دو میتونن.

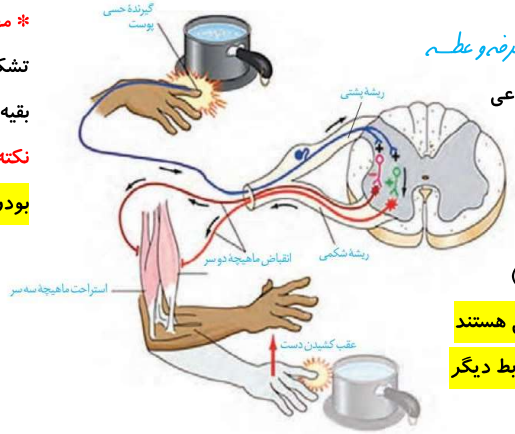
اما در مورد مرکز انعکاس ها :

- مرکز برخی انعکاس ها نخاع هستش . خاک این انعکاس های نخاعی خودشون دو دسته هستن :

۱ـ انعکاس های نخاعی که فقط با همکاری نخاع و دستگاه عصبی انجام می شن (مثل انعکاس عقب کشیدن دست)

۲ـ انعکاس های نخاعی که علاوه بر موارد گفته شده در مورد قبل ، دخالت و همکاری مخ هم در اون ها دیده می شه! مثل انعکاس تخلیه مثانه که در بچه ها غیر ارادی هست اما وقتی سنشون بالا تر میره ، این انعکاس ارادی می شه و مخ دستورش رو میده

- مرکز بیاری از انعکاس ها مخ هستش . مثل انعکاس بلع ، استفراغ ، سرفه و عطسه



* در شکل مقابل ، انعکاس عقب کشیدن دست را مشاهده می کنید که یک انعکاس نخاعی است و با برخورد دست به جسم داغ ، این انعکاس به سرعت انجام شده و ماهیچه دو سر بازو منقبض شده و ماهیچه سه سر در حالت استراحت قرار می گیرد

(یادآوری : برای انقباض ماهیچه ، یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد شده و برای استراحت ، این یون با انتقال فعال وارد شبکه آندوپلاسمی شده و ذخیره می گردد)

نکته : نورون حسی با دو نورون رابط سیناپس دارد که هردوی این سیناپس ها تحریکی هستند

نکته : سیناپس یکی از نورون های رابط با نورون حرکتی ، تحریکی و سیناپس نورون رابط دیگر با نورون حرکتی دیگری ، مهاری است

نکته : سیناپس نورون حرکتی با ماهیچه دو سر بازو از نوع فعال و تحریکی بوده و سیناپس نورون حرکتی با ماهیچه سه سر بازو ، از نوع غیر فعال است

* بخش خود مختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه های صاف ، ماهیچه قلب و غده ها را به صورت نا آگاهانه تنظیم می کند و همیشه فعال است

* بخش های سمپاتیک (آسیمیک) و پاراسمپاتیک (پادآسیمیک) معمولا بر خلاف یکدیگر کار می کنند تا فعالیت های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

– فعالیت پاراسمپاتیک : برقراری حالت آرامش – کاهش فشار خون – کاهش ضربان قلب

– فعالیت سمپاتیک : حالت اضطراب و هیجان– افزایش فشار خون– افزایش ضربان قلب– افزایش تعداد تنفس – هدایت جریان خون به سمت قلب و ماهیچه های اسکلتی

* هیدر : دارای ساده ترین دستگاه عصبی (شبکه عصبی) – تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می شود . این شبکه ، یاخته های ماهیچه ای را تحریک می کند

* پلاناریا : دو گره عصبی در سر دارد که مغز را تشکیل می دهند . هر گره مجموعه ای از جسم یاخته های عصبی است . دو طناب عصبی متصل به مغز دارد که در طول بدن کشیده شده اند . این طناب ها با رشته هایی به هم متصل اند که ساختار نردبان مانندی ایجاد می کنند . این مجموعه دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می دهند . و رشته های جانبی متصل به آن نیز دستگاه عصبی محیطی را تشکیل می دهند

* حشرات : مغزشان از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده . دارای یک طناب عصبی شکمی هستند که در هر بند از بدن یک گره دارد و ماهیچه های آن بند را کنترل می کند

* مهره داران : طناب عصبی در این جانوران ، پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد . در بین مهره داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن ، از بقیه بیشتر است (جمجمه مهره داران می تواند استخوانی یا غضروفی باشد)

نکته : طناب های عصبی پلاناریا برخلاف طناب عصبی حشرات ، جسم سلولی ندارند (به جمع و مفرد بودن کلمات نیز دقت کنید)

با تشکر فراوان از دکتر نوید درویش پور بابت همکاری در انجام این پروژه ♡