

فصل ۱

تنظیم عصبی

متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از **نوار مغزی** استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. چگونه در یاخته‌های عصبی، جریان الکتریکی ایجاد می‌شود؟ جریان الکتریکی در فعالیت این یاخته‌ها چه نقشی دارد؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها باید با ساختار یاخته‌های عصبی و دستگاه عصبی بیشتر آشنا شویم.

دهم فصل ۴: **جریان الکتریکی قلب رو**
همیشه از سطح بدن دریافت کرد
و نمودار فعالیت الکتریکی ماهیچه قلب رو رسم کرد ، این نمودار سه تا موج داشت . پیا بودن ؟

سه تا نکته : اول اینکه نوار مغزی فعالیت الکتریکی تمام بافت عصبی نیست ، بلکه فقط فعالیت یافته های عصبی یعنی نورون ها رو ثبت می کنه (غیر از نورون ها در بافت عصبی ، نوروگلیا هم داریم که فعالیت عصبی ندارند)
دوم اینکه نوار مغز فعالیت مجموعه ای از نورون هاست نه فقط یک نورون
و سوم اینکه طبق شکل ، نوار مغز شامل چند نمودار است که همزمان ثبت می شوند ولی الگوهای مختلفی نسبت به یکدیگر دارند

دهم فصل ۶: ترکیبات آنتی اکسیدان (پاراکسنده) موجود در گیاهان (ترکیبات رنگی موجود در واکوئل و کروموپلاست ها) در پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز نقش موثری دارند

دوازدهم فصل ۳: در بیماری فنیل کتونوری ، آنزیم تهزیه کننده اسید آمینه فنیل آلانین وجود ندارد . تجمع فنیل آلانین در بدن منجر به تولید ترکیبات فطرناک و آسیب به مغز می گردد .

یازدهم فصل ۲: انتهای دندریتهای نورئهای عصبی گیرنده های عصبی رو میسازن که تحریک پذیرن همپنین سلولهای گیرنده عصبی مثل سلولهای استوانه ای و مخروطی بینایی هم با اینکه نورون نیستن ولی قابلیت تحریک پذیری دارن. دوستان قبلی به تفاوت هدایت و انتقال پیام عصبی توجه کنید. توی تستها زیاده میار این دو تا. هدایت یعنی یک نورون پیام عصبی رو در طول خودش بجا بکند تا برسه به پایانه آکسون، ولی انتقال یعنی پیام عصبی از یه نورون به سلول بعدی منتقل بشه.

وقتی میگی بافت یعنی مجموعه ای از سلولها که در اینها هواسمون باشه بافت عصبی از دو نوع سلول تشکیل شده یکی نورون ها که سلولهای عصبی هستن و یکی نوروگلیاها که غیر عصبیند

پس فقط دندریته نیست که میتونه تحریک بشه. جاهایی از نورون که تحریک پذیرتر و میتونن پیام عصبی دریافت کنن: دندریته، جسم سلولی و قسمتهای فاخر غلاف میلین آکسون. فقط هواسمون باشه هرکدام نورون که تحریک بشه تمام پیام عصبی رو به سمت پایانه آکسون فوادر برد (پیران یک طرفه)

شکل یک نورون حرکتی رو نشون میده که پیام رو از مغز و نخاع به بدن منتقل میکنه:

می دانید بافت عصبی از یاخته های عصبی و یاخته های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است. شکل ۱، یک یاخته عصبی را نشان می دهد. این یاخته عصبی از چه بخش هایی تشکیل شده است؟

- تعدادی رشته منشعب به نام دندریته به جسم سلولی متصل هستن

یاخته های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته ها می توانند در پاسخ به محرک، پیام عصبی

- جسم سلولی محل قرارگیری هسته و اکثر اندامکهاست

تولید کنند؛ این پیام را هدایت و به یاخته های دیگر منتقل کنند.

- یک رشته قطور به نام آکسون به جسم سلولی متصله که پیام عصبی رو با خودش تا انتهای کار که پایانه های آکسون هستن میره

دارینه (دندریته) رشته ای است که پیام ها را دریافت و به جسم

- اندازه دندریتها کوچکتر از اندازه آکسون است

یاخته عصبی هدایت می کند. آسه (آکسون) رشته ای است که پیام

- روی آکسون بخشهایی به نام غلاف میلین وجود داره که حاصل چند دور (نه یک دور) پرفیدن نوروگلیا اطراف آکسونه

را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانه آسه نام دارد، هدایت

- هر یک دونه غلاف میلین یه دونه سلول نوروگلیاست

می کند. آسه و دارینه بلند را رشته عصبی می نامند. پیام عصبی از

- هر با غلاف میلین قطع شده بهش میگی گره رانویه

محل پایانه آسه یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می شود.

- هر پایانه آکسون برهسته و حالت کمه مانند داره

جسم یاخته ای محل قرار گرفتن هسته است و می تواند پیام را نیز

- قطورترین قسمت دندریته، محل اتصال آن به جسم سلولیه

دریافت کند. یاخته عصبی که در شکل ۱ می بینید، پوششی به نام

هواستون هست ؟ اولاً هم دندریته و هم آکسون میتونن غلاف میلین داشته باشن - دوما بسیاری از آنها، یعنی نورون هم داریم

غلاف میلین دارد. این غلاف از پیچیده شدن یاخته پشتیبان به دور

که اصن غلاف میلین نداره یا مثلا آکسونش داره دندریتش نداره - سوماً کار غلاف میلین عایق بندیه (مثل سیم برق که با نوار چسب یا روکش عایق میشه و دیگه ازون قسمت برق ما رو نمیگیره)

رشته عصبی ایجاد می شود (شکل ۲). غلاف میلین، رشته های آسه

پس بیشترین سلول بافت عصبی، سلولهای نوروگلیا هستن نه نورون ها

و دارینه بسیاری از یاخته های عصبی را می پوشاند و آنها را عایق بندی

همه نوروگلیاها غلاف ساز نیستن. تعدادی نقش داربست و فیکس کننده دارن. تعدادی در دفاع که در فصل ۵ می بینیم نوعی ماکروفاژ هستن.

می کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش هایی از رشته قطع

تعدادی نقش دارن مثلا میزان یونهای سدیم و پتاسیم که در آینده باهاشون کار داریم رو در محدوده ثابتی قرار میدن.

می شود. این بخش ها را گره رانویه می نامند که با نقش آنها در ادامه درس، آشنا خواهید شد.

دوازدهم فصل ۲: زن سافت غلاف میلین در همه سلولهای بدن وجود داره ولی فقط در نوروگلیاها بیان میشه

تعداد یاخته های پشتیبان چند برابر یاخته های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. این یاخته ها

په ها هر یافته عصبی اطراف خودش یافته پشتیبان داره که براش هم ایستایی انجام بده

داربست هایی برای استقرار یاخته های عصبی ایجاد می کنند؛ همچنین در دفاع از یاخته های عصبی

پس حتی اونهایی که غلاف میلین ندارن باز هم با نوروگلیاها در ارتباط هستن

و حفظ هم ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون ها) نیز نقش دارند.

دریم که به دندریتها یا آکسونهای بلند، رشته (تار) عصبی گفته میشه که مجموعه آنها کنار هم توسط غلاف پیوندی احاطه میشه و عصب رو تشکیل میده

دوازدهم فصل ۲: زن سافت غلاف میلین در همه سلولهای بدن وجود داره ولی فقط در نوروگلیاها بیان میشه

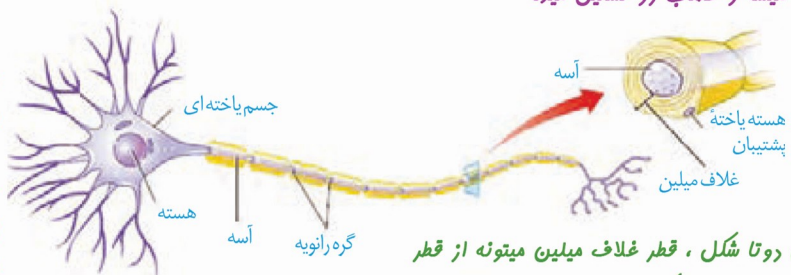
طبق این دو تا شکل، قطر غلاف میلین میتونه از قطر رشته عصبی، بیشتر یا کمتر باشه.

په ها هر یافته عصبی اطراف خودش یافته پشتیبان داره که براش هم ایستایی انجام بده

پس حتی اونهایی که غلاف میلین ندارن باز هم با نوروگلیاها در ارتباط هستن

دریم که به دندریتها یا آکسونهای بلند، رشته (تار) عصبی گفته میشه که مجموعه آنها کنار هم توسط غلاف پیوندی احاطه میشه و عصب رو تشکیل میده

طبق این دو تا شکل، قطر غلاف میلین میتونه از قطر رشته عصبی، بیشتر یا کمتر باشه.



نوروگلیا چند دور به دور رشته عصبی میپیچه تا غلاف میلین بسازه پس جنس غلاف میلین از سلول نوروگلیا (غشای سلول) هست نه بافت پیوندی. هسته نوروگلیا بعد از سافتن غلاف، در سطح بیرونی قرار میگیره یعنی هسته جانبی داره مثل پی ؟ سلولهای چربی، سلولهای ماهیچه اسکلتی و...

طبق این دو تا شکل، قطر غلاف میلین میتونه از قطر رشته عصبی، بیشتر یا کمتر باشه.

دوستان توی تستها هواستون باشه همه این نورونها میتونن میلین داشته باشن و میتونن نداشته باشن مثلا میگیم نورون رابط غالباً میلین نداره ولی فب میلین دارش رو هم سراغ داریم . مثل رابطایی که در رابط پینه ای و سه گوش ارتباط بین دو نیمکره مغز رو برقرار می کنن (گفتار ۴۰) یا رابطایی که بین پل مغزی و بصل النخاع ارتباط برقرار می کنن (گفتار ۴۰)

نورون هسی :

- یک انشعاب فقط به قسم سلولی متصله که بعد دو شافه میشه به طرفش میشه آکسون به طرفش

ذریرت

- هم آکسون و هم ذریرتش در نهایت منشعب

میشن

- فصل ۴۰ : انتهای ذریرت های آن گیرنده های

هسی رو می سازن

- به طور معمول هم ذریرت و هم آکسونش دارای

میلین هستن

نورون حرکتی :

- تعداد زیادی انشعاب به قسم سلولی متصلند

- هم ذریرت و هم آکسونش در نهایت منشعب

میشن

- پایانه آکسونهای آن در اندامهای مختلف قرار

داره و پیام مغز و نخاع رو به اونجا میبره (مثل

اعمال ارادی بدن)

- به طور معمول فقط آکسونش غلاف میلین داره

نورون رابط :

- به طور معمول از اون دو تا کوتاه تره

- به طور معمول میلین نداره

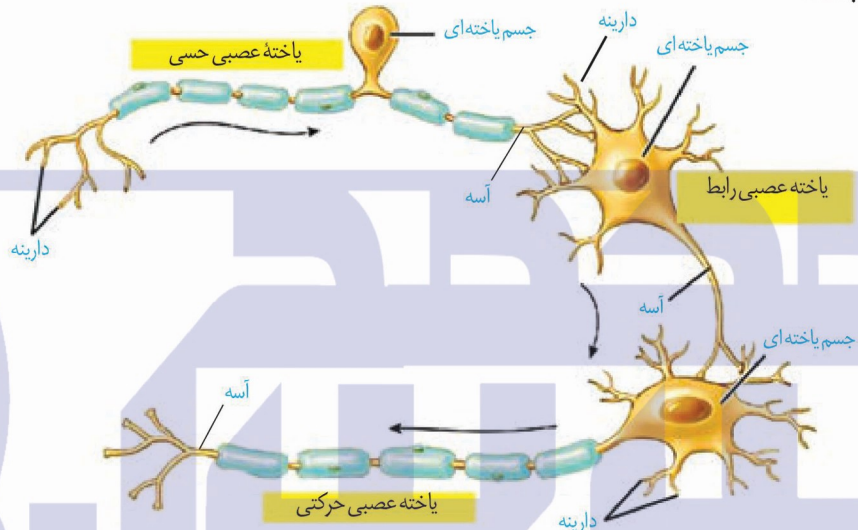
- مثل نورون حرکتی تعداد زیادی انشعاب به

قسم سلولیش متصلند

- فقط و فقط در مغز و نخاع هست . در جاهای دیگه

بدن پیدا نمی کنیم ولی اون دو تا همه با هستن

یعنی همیشه اینطور نیست



پیام عصبی چگونه ایجاد می شود؟

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون ها در دو سوی غشای یاخته عصبی به وجود می آید. از آنجا که مقدار یون ها در دو سوی غشا، یکسان نیست، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد (شکل ۴).

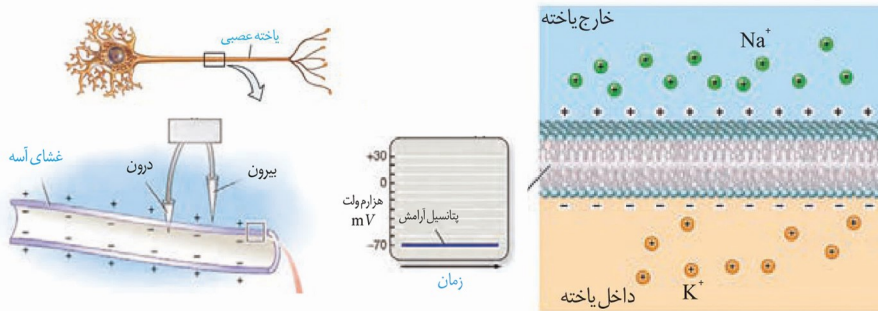
هواسا جمع : پتانسیل آرامش یعنی وقتی یافته عصبی فعالیت عصبی نداره یعنی تهریکی بوش وارد نشده نه اینکه کلا فعالیت زیستی نداشته باشه ، آکه توی تستی گفت در حالتی که یافته عصبی فعالیت زیستی نداره پمله غلطیه چون وقتی سلول فعالیت زیستی نداره یعنی مرده

پتانسیل آرامش: وقتی یاخته عصبی تحریک نشده باشد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی ولت برقرار است (شکل ۴). این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می نامند. چگونه این اختلاف پتانسیل ایجاد می شود؟ برای پاسخ به این پرسش، درباره یاخته های عصبی باید بیشتر بدانیم.

افتلاف پتانسیل یعنی چه ؟ یعنی دو تا مفیط رو یا دو تا حالت رو باهم بستیم ، افتلاف نیرو یا بار آکه داشته باشن همیشه افتلاف پتانسیل . مثلا کتاب روی زمین با کتابی که در ارتفاع دومتری قرار گرفته چون تفاوت سطح دارن پس افتلاف پتانسیل گرانشی دارن . حالا اینها با بار الکتریکی کار داریم . یعنی میایم داخل نورون رو با بیرونش میسنجیم هر قدر این دو تا مفیط از نظر بار افتلاف داشتن میگیم افتلاف پتانسیل الکتریکی دارن . مثلا وقتی نورون تحریک نشده آکه مجموع بارهای داخل و خارج نورون رو حساب کنیم میبینیم داخل نورون ۷۰ تا بار مثبت کمتر از خارج نورون داره پس داخل نورون ۷۰ بار منفی تره . این همیشه افتلاف پتانسیل الکتریکی در حالت آرامش که میگیم منفی هفتاده . پس منفی بودن افتلاف پتانسیل در حالت آرامش نورون ربطی به اینکه مثلا داخل نورون بار منفی داشته باشیم خارج نورون مثبت نداره ، یعنی داخل نورون نسبت به بیرونش ۷۰ بار مثبت کم داره یعنی ۷۰ بار منفی تره .

بچه ها هواستون باشه هم داخل نورون هم خارج نورون سدیم و پتاسیم وجود داره فقط مقدارشون متفاوته . بیرون نورون (مایع بین سلولی) مقدار سدیم بیشتره داخل نورون مقدار پتاسیم .

چون مقدار سدیم بیرون بیشتره پس دوست داره بیار داخل نورون (شیب غلظت داره) پس به روش انتشار تسهیل شده (دهم فصل ۱ : در انتشار تسهیل شده مواد در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی به کمک پروتئینهای سراسری غشا عبور می کنند) وارد نورون میشه ولی فروپوش چون باید از جای کم غلظت بره جای پر غلظت پس نیاز به انرژی داره و با انتقال فعال صورت میگیره . پتاسیم برعکسه چون داخل بیشتره پس با انتشار تسهیل شده خارج میشه و با انتقال فعال (پمپ سدیم پتاسیم) وارد میشه .



ما اینجا میفوییم ببینیم چرا وقتی نورون در حالت آرامشه افتلاف پتانسیل روی منفی ۷۰ ثابت میمونه ؟ اول این سوال پیش میار که هم سدیم هم پتاسیم یونهای مثبت هستن پس پهوری وقتی هر دو طرف مثبت میگیرم افتلاف پتانسیل منفی هفتاره ؟

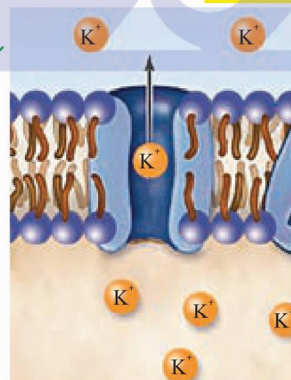
این سوال رو قبلا جواب داریم و گفتیم این یعنی داخل نورون هفتاد تا بار مثبت کمتر از خارج نورون داره . حالا داریم میبینیم به پروتئین داریم به نام کانال نشتی که دائما سدیم و پتاسیم رو داره وارد و خارج میکنه تازه پتاسیم رو داره راحت تر عبور میده چون پارتی داره فیلی راحت ازش رد میشه میره بیرون ولی سدیم رو به این راحتی نمیزاره بیار داخل . فب این خوب نیست . آله بزاریم این کانال رو به حال خودش انقدر این دو تا یون ازش رد میشن تا دو طرف غشای نورون مقدار بارها برابر بشه و دیگه منفی هفتادری وجود نداشته باشه . برای اینکه این اتفاق نیفته به پروتئین دیگه داریم به نام پمپ سدیم پتاسیم که میار با صرف انرژی این سدیمهایی که فرار کردن اومدن داخل رو میگیره میریزه بیرون و پتاسیمهایی که بیرون رو میریزه داخل ، پس اجازه نمیده منفی هفتاد به هم بفوره و همواره مقدار سدیم رو بیرون و مقدار پتاسیم رو داخل سلول روی شیب غلظت مشفق نگه میداره . تازه هر بار که این پمپ داره فعالیت میکنه ۳ تا بار مثبت (سدیم) از سلول بیرون میکنه و ۲ تا بار مثبت (پتاسیم) وارد میکنه پس هی داره مفیط داخل نورون رو منفی تر میکنه .

در حالت آرامش، مقدار یونهای سدیم در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یونهای پتاسیم درون یاخته، از بیرون آن بیشتر است. در غشای یاخته‌های عصبی، مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یونهای سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند.

یکی از این پروتئین‌ها، کانال‌های نشتی هستند که یون‌ها می‌توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند (شکل ۶-الف). از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند. تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.

پمپ سدیم - پتاسیم، پروتئین دیگری است که در سال گذشته با آن آشنا شدید. در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند (شکل ۶-ب).

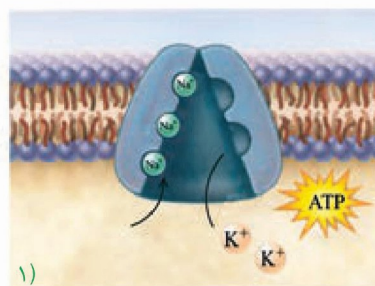
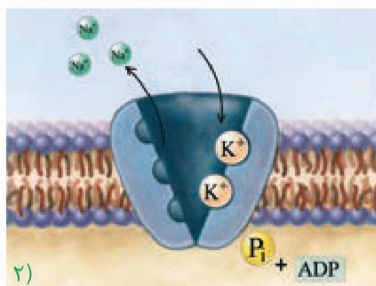
کانال نشتی یک پروتئین سراسری غشا پوره و طول آن با ضخامت غشا برابر است نکته مهم: کانالهای نشتی به صورت افتصاصی عمل می‌کنند یعنی کانال نشتی پتاسیمی فقط پتاسیم عبور میده و سدیمی فقط سدیم (ولی پمپ میتونه هر دو رو عبور بده)



دوازدهم فصل ۵ : آژونیزن تری فسفات (ATP) انرژی رایج سلول است انرژی این مولکول در پیوندهای فسفات آن قرار دارد . اگر یک فسفات از ATP جدا شود مقداری انرژی آزاد شده و مولکول به ADP تبدیل می‌گردد .

طریقه عمل پمپ سدیم پتاسیم به این صورته :

۱. سه عدد سدیم از داخل سلول در جایگاههای خود میشینن
۲. مولکول ATP توسط پمپ تجزیه میشه ، یک فسفات ازش جدا میشه و پمپ از انرژی این فسفات جدا شده استفاده می‌کنه تا سدیم رو بر خلاف شیب غلظت به بیرون بندازه
۳. در هنگام برگشت پمپ به حالت اول (بدون صرف انرژی مجدد) دو عدد پتاسیم با خودش به داخل سلول وارد می‌کنه . پس پمپ برای هر رفت و برگشت یا هر بار فعالیت فقط یک ATP مصرف میکنه



در مورد پمپ سدیم پتاسیم ، ۱. این پمپ برای وارد و خارج کردن یونها ، تغییر شکل میده (شکل فضایش تغییر می‌کنه) ۲. این پمپ نقش آنزیمی داره ، اینکه میتونه یک فسفات از ATP جدا کنه یعنی نقش آنزیمی .

دوستان اساس اینکه یک پیام عصبی که بعش پتانسیل عمل می‌گیم ساخته بشه این هست که به طور ناگهانی دافل نوروں مثبت بشه . تا قبل تحریک دافل نوروں منفی بود ریگه (پتانسیل آرامش) ، ریغه ای وقتی تحریکی وارد میشه دافل نوروں مثبت میشه . این تغییر ناگهانی رو پتانسیل عمل یا پیام عصبی می‌گیم

دوم فصل ۱: پروتئین های سراسری غشا که در انتشار تسهیل شده نقش دارند کانال نامیده می شوند . دو نوع کانال باهانش سر و کار داریم ، ۱. کانالهای نشتی ۲. کانالهای دریچه دار .

کانالهای دریچه دار باید تحریک بشن تا دریچشون باز بشه . این تحریک میتونه ولتاژی باشه (مثل همین که الان در پتانسیل عمل داریم) یا توسط اتصال مواد شیمیایی باشه (مثل کانالهای موجود در سیناپس (ازمه گفتار) یا به صورت مکانیکی تحریک بشن (در کتاب شما نیست این مورد)

هواسمون باشه فقط در محل تحریک این اتفاق میفته نه در کل نوروں

بررسی پتانسیل عمل با شکلها :

الف، حالت آرامش - درون سلول مقدار

پتاسیم بیشتر و بیرون مقدار سدیم - نمودار

پتانسیل عمل روی منفی هفتاد - در جفت

کانالها دریچه ها بسته هستن

ب) به یک نقطه نوروں تحریکی وارد شده -

ابتدا کانال دریچه دار سدیمی باز میشه ، سدیم ها

که میل زیادی برای ورود به دافل دارن (به

علت شیب غلظت) به طور ناگهانی و به مقدار

زیاد وارد سلول میشن - فب به عالمه بار مثبت

وارد سلول میشه پس دافل سلول شروع به

مثبت شدن میکنه - نمودار از منفی به سمت

مثبت شروع به حرکت میکنه - انقدر سدیم وارد

میشه که کمبود ۷۰ بار مثبت دافل رو بیرون میکنه

(نمودار به عدد صفر میرسه یعنی در این نقطه

میزان بارهای مثبت دو طرف یکسانه) و این

ورود سدیم انقدر اتفاق میفته که دافل ۳۰ بار

نسبت به بیرون نوروں مثبت تر میشه ونمودار

به نقطه مثبت ۳۰ میرسه (نکته مهم : حتی در اینجا

هم مقدار سدیم دافل از بیرون بیشتر نیست .

همیشه و در همه حال مقدار سدیم بیرون بیشتره (

ب) در نقطه مثبت ۳۰ دریچه سدیمی بسته و

دریچه پتاسیمی باز میشه . پتاسیمو که شیب

غلظت به سمت بیرون دارن به مقدار زیادی

فارج میشن - فب الان دافل نوروں داره بار

مثبت از دست میده پس دوباره نمودار شروع

به حرکت به سمت منفی میکنه - انقدر پتاسیم

(بار مثبت) از دافل نوروں فارج میشه تا

دوباره دافل ۷۰ بار نسبت به بیرون منفی تر میشه

ت) در اینجا پتانسیل آرامش بر قرار شده یعنی

دافل نوروں منفی ۷۰ شده ولی به تفاوت مهم

هست اینکه به حالت آرامش نرسیده - درسته

افتلاف پتانسیل اوکی شده ولی الان غلظت

یونها درست نیست یعنی مقدار سدیمو بیرون

و پتاسیم ها دافل مرتب نیستن (شیر تو شیره)

در اینجا پمپ سدیم پتاسیم دوباره قبل شروع

به فعالیت میکنه و سریع غلظت یونها رو به

حالت آرامش بر میگرددونه تا هم افتلاف بار

منفی ۷۰ باشه هم غلظت یونها درست باشه (که

میشه حالت آرامش) .

پتانسیل عمل: دانستید که در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته عصبی از بیرون آن کمتر

است. وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند. هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی چه اتفاقی می‌افتد؟

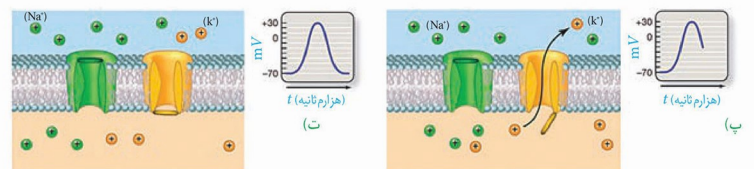
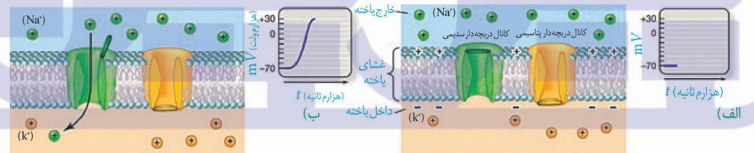
در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تحریک

یاخته عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آنها عبور می‌کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند (شکل ۷). به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (۷۰-) بر می‌گردد.

فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی

غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

پمپ هیچ وقت خاموشی نزاره . یا در حالت عاری داره فعالیت میکنه یا فعالیتشو بیشتر میکنه



دریچه کانالهای سدیمی رو به مایع بین سلولی و دریچه کانالهای پتاسیمی رو به دافل نوروں است .

یک لفظه در نقطه مثبت ۳۰ دریچه هر دو کانال برای لفظه کوتاهی بسته هستن و سپس دریچه پتاسیمی باز می‌شود توی تستوا به فعلیای بسته می‌شوند و بسته هستن تویه کنیر

نقطه صفر کمترین میزان افتلاف پتانسیل و نقطه منفی هفتاد بیشترین مقدار افتلاف پتانسیل است . همچنین در ۳۰+ بیشترین مقدار یونهای سدیم و پتاسیم دافل یافته حضور دارن .

نوروں به صورت ۲ می‌تواند تحریک شود و پتانسیل عمل بسازد ؛ ۱. به عنوان گیرنده هسی باشد(فصل ۲)

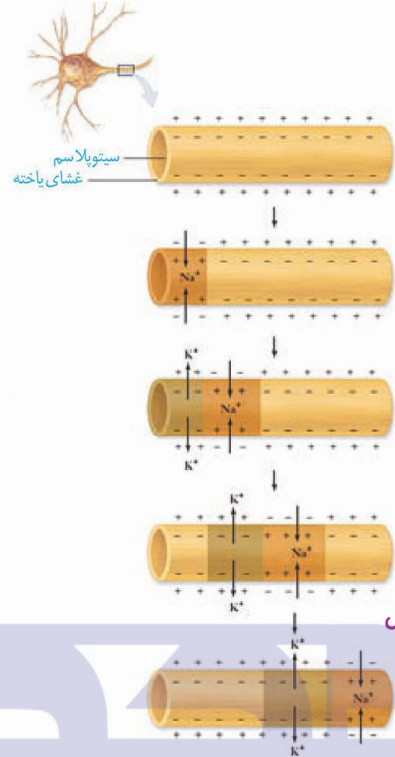
۲. توسط ناقل عصبی تحریک شود (ازمه گفتار)

دوستان هواستون باشه پمپ سدیم پتاسیم همواره و در همه حال فعاله فقط بلافاصله پس از اتمام پتانسیل عمل فعالیتش دوباره همیشه و دوباره به حالت اول برمیگردد. کانالهای نشتی هم همواره و در همه حال فعال هستن .

په ها توی تستوا فیلی هواستون به زمان پتانسیل عمل که توی تست اوامره باشه . مثلا پس از اتمام پتانسیل عمل و بلافاصله پس از اتمام آن با هم ریگه فرق دارن . فعالیت دوباره پمپ بلافاصله پس از اتمامه ولی آگه گفت بعد از اتمام پتانسیل عمل یعنی حالت آرامش که همه چیز آرومه

نکته مهم : پتانسیل آرامش = افتلاف پتانسیل ۷۰- ولی حالت آرامش = افتلاف پتانسیل ۷۰- و غلظت صهیج یونها در دو طرف غشا (سدیم بیرون بیشتر ، پتاسیم دافل)

په ها اصل ماپرا اینه که آگه رشته عصبی غلاف میلین نداشته باشه باید پتانسیل عمل تمام طول نورون رو نقطه به نقطه بره جلو تا به پایانه آکسون برسه حالا آگه غلاف میلین پیار و قسمتهایی از رشته عصبی رو عایق کنه دیکه پیام عصبی نمیتونه نقطه به نقطه بره چون جلو راهش غلاف میلین هست پس میار از یک گره رانویه به گره رانویه بعری میپره . فب اینطوری سریع تر پیش میره دیکه (مثل حرکت لاکپشت که نقطه به نقطه و فرکوش که هوشیه)



نکات شکل

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می شود، نقطه به نقطه در طول یاخته پیش می رود

به آکسون و دندریت ، رشته عصبی میگیریم . عصب پیاز دیکه ایه که کمی پلوتر بوش می رسیم

گره های رانویه چه نقشی دارند؟

هدایت پیام عصبی در رشته های عصبی میلین دار از رشته های بدون میلین هم قطر سریع تر است؛ درحالی که میلین عایق است و از عبور یون ها از غشا جلوگیری می کند. دانستید در یاخته های عصبی میلین دار، گره های رانویه وجود دارند. در محل این گره ها، میلین وجود ندارد. بنابراین، در این گره ها پتانسیل عمل ایجاد و پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می شود. در این حالت به نظر می رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می جهد. به همین علت، این هدایت را هدایت جهشی می نامند (شکل ۸).

سرعت ارسال پیام به ماهیچه های اسکلتی اهمیت زیادی دارد و بنابراین، نورون های حرکتی که به این ماهیچه ها پیام می فرستند، میلین دار هستند. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می شود؛ مثلاً در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی غلاف میلین می سازند از بین می روند؛ در نتیجه ارسال پیام های عصبی به درستی انجام نمی شود. اختلال در بینایی و حرکت، از عوارض این بیماری است.

- هم کاهش و هم افزایش میلین باعث بیماریه
- یازدهم فصل ۵ ، بیماری فود ایمنی یعنی بیماری که در آن سیستم ایمنی بدن به سلولهای فودی حمله کند و سلولهای فودی را عامل بیگانه در نظر گرفته و آنها را نابود کند .
- دو بیماری فود ایمنی در این کتاب داریم ؛ ۱۴ اس (که در آن سیستم ایمنی غلاف میلین رو از بین میبره) دیابت شیرین نوع یک (که سلولهای سازنده انسولین جزایر لانگرهانس از بین میرن - یازدهم فصل ۳)
- ۱۴ اس فقط سیستم عصبی مرکزی (مغز و نخاع) رو درگیر میکنه (فقط غلاف میلین در مغز و نخاع از بین میره نه در تمام بدن) پس هرچی در محیطی قرار داره سالم میمونه (مرکزی و محیطی ادامه فصل بیان میشه)
- در ۱۴ اس بفش سفید مغز و نخاع درگیر میشه نه بفش خاکستری (ادامه فصل)
- در ۱۴ اس فقط نوروگلیاهای سازنده غلاف میلین از بین میرن نه همه نوروگلیاها
- در ۱۴ اس میزان تماس یافته های عصبی با مایع بین سلولی اطرافشان افزایش می یابد

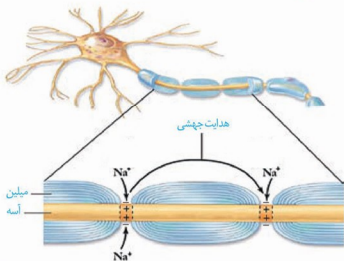
اگر رشته عصبی فاقد غلاف میلین باشه ، پتانسیل عمل به صورت نقطه به نقطه پیش میره تا به پایانه آکسون برسه یعنی نقطه اول که پتانسیل عمل ایجاد شد به بغل دستی میره اون هم به بغل دستیش و همینطور که پتانسیل عمل جلو میره نقاط قبلی به پتانسیل آرامش می رسن . این نوع هدایت رو نقطه به نقطه یا پیوسته میگیریم (الان باید نتیجه گرفت چون اکثر نورونها ی رابط بدون میلین هستند پس هدایت در آنها از نوع پیوسته هست)

الان در این شکل ، پایانه آکسون کدوم طرفه ؟ طرف راسته . چرا ؟ چون پتانسیل عمل به سمت پایانه حرکت میکنه و اولین اتفاق در بروز پتانسیل عمل هم باز شدن کانالهای دریچه دار سدیمیه پس سمتی که سریع رو پلوتر نشون داده یعنی شروع پتانسیل عمل پس پایانه آکسون سمت راست تصویر قرار داره .

عوامل موثر بر هدایت پیام عصبی (نه انتقالش) :
 ۱. قطر : هر چه قطر رشته عصبی بیشتر باشه سرعت هدایتش بیشتره
 ۲. غلاف میلین : اگر رشته عصبی غلاف میلین داشته باشه سرعتش بیشتره . چرا ؟ چون دیکه با وجود غلاف ، هدایت نقطه به نقطه نیست و هوشیه

دوستان هواستون باشه هدایت هوشی و نقش غلاف میلین در هدایت پیام عصبیه نه انتقالش .
 همچنین با توجه به شکلها ، در یک نورون ، کانالهای دریچه دار سدیمی و پتاسیمی می تونن با هم باز باشن ولی در دو نقطه مختلف ، هیچ گاه در یک نقطه نمی تونه این اتفاق بیفته

در شکل روبرو می بینیم پیام عصبی از یک گره رانویه به گره رانویه بعری پریه (هدایت هوشی)
 قسم سلولی تمام نورونها فاقد میلین هستند پس در آنها همواره هدایت پیام به صورت نقطه به نقطه است نکته مهم : قسم سلولی ، پایانه آکسون و سر دندریتها (که گیرنده ها رو ساقتن) همواره فاقد میلین هستند



وقتی آقای برق کار می‌فودا دوتا سیم برق رو به هم متصل کنه اونها رو کاملاً به هم می‌پیچه تا جریان برق از این سیم به دیگری منتقل بشه ولی اینها دوتا سلول درگیر در انتقال پیام عصبی اصلاً به هم برافورد نمیکنن. اتصال ویژه ای دارند به نام سیناپس (واژه ارتباط ویژه زیار توی تستها میاد و منظورش سیناپس، میگیم ارتباط ویژه چون علاوه بر اینکه سلولها به هم نپسبیره اند ولی پیام عصبی رو منتقل می‌کنن). فاصله ای که بین دو سلول در محل سیناپس وجود داره رو فضای سیناپسی میگیم

ماهر از این قراره: نرونی که پیام عصبی (پتانسیل عمل) رو با خودش آورده تا پایانه آکسون خودش میگیم سلول پیش سیناپسی (یعنی قبل از سیناپس) و سلولی که قراره پیام عصبی رو دریافت کنه سلول پس سیناپسی (یعنی بعد از سیناپس) نام دارن. وقتی پتانسیل عمل به پایانه های آکسون میرسه باعث میشه وزیکولهای که از قبل اونجا قرار داشته اند و پر از ماده ای به نام ناقل عصبی هستن پاره شه (آگزوسیتوز) و مفتوتاشون (ناقل عصبی) رو توی فضای سیناپسی هالی کنن. ناقلین عصبی میرن به گیرندشون که روی سطح سلول پس سیناپسی قرار داره متصل میشن، این گیرنده ها همون کانالهای دریچه دار هستن، وقتی ناقلین عصبی به این کانالها یا گیرنده ها متصل میشن اونها رو باز میکنن پس یونهای سدیم به داخل سلول وارد می‌شن و به پتانسیل عمل ساخته می‌شه اینطوری پیام عصبی از یه سلول به سلول بعری منتقل شه.

ناقل عصبی توی پایانه ساخته نمیشه. توی قسم سلولی ساخته میشه، دستگاه گلژی اونها رو توی وزیکول بسته بندی میکنه، وزیکولها راه میفتن میرن توی پایانه آکسون جمع میشن تا هر موقه نیاز شد مفتوتاشون رو هالی کنن.

دانستید پیام عصبی در طول آسه هدایت می‌شود تا به پایانه آن برسد. همان طور که در شکل ۹ می‌بینید، یاخته های عصبی به یکدیگر نچسبیده اند؛ پس چگونه پیام عصبی از یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود؟

یاخته های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه ای به نام همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند. بین این یاخته ها در محل همایه، فضایی به نام فضای همایه ای وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال دهنده یا یاخته عصبی پیش همایه ای، ماده ای به نام ناقل عصبی در فضای همایه آزاد می‌شود. این ماده بر یاخته دریافت کننده، یعنی یاخته پس همایه ای اثر می‌کند. ناقل عصبی در یاخته های عصبی ساخته و درون ریز کیسه ها ذخیره می‌شود. وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می‌رسد، این کیسه ها با برون رانی، ناقل را در فضای همایه ترشح می‌کنند (شکل ۹). یاخته پس همایه ای ممکن است یاخته عصبی، یاخته ماهیچه ای و یا یاخته غده ای باشد.

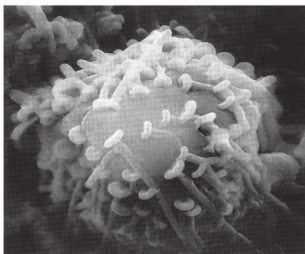
ناقل عصبی توسط آگزوسیتوز از پایانه خارج میشه دهم فصل ۱: آگزوسیتوز یعنی فرج مواد از سلول به کمک وزیکول. وزیکولها در غشای سلول ادغام می‌شوند و محتوای آنها به بیرون ریفته میشه

دوستان آگزوسیتوز انرژی می‌فودا (دهم گفتیم اندوسیتوز و آگزوسیتوز همواره با صرف انرژی هستن) پس در پایانه آکسون تعداد زیادی میتوکندری برای تامین این انرژی قرار داره آگه یارتون باشه اول این فصل گفتیم قسم سلولی هاوی هسته و اکثر اندامکها، پرا گفتیم اکثر؟ چون الان داریم میبینیم که پایانه آکسون هاوی اندامک میتوکندریه

بچه ها هواستون باشه سلول پیش سیناپسی هتما هتما باید نورون باشه (چون نورون نباشه بطوری میفودا پتانسیل عمل رو پیاره؟) ولی سلول پس سیناپسی میتونه نورون، سلول ماهیچه ای یا غده باشه.

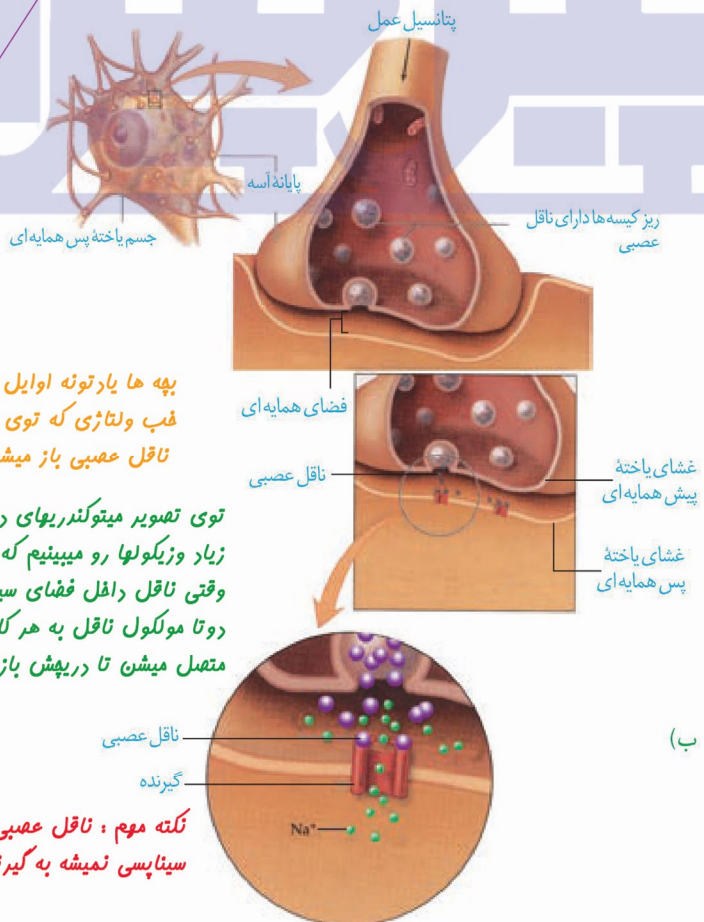
بچه ها یارتونه اوایل فصل گفتیم کانالهای دریچه دار میتونن ولتاژی یا شیمیایی باشن فب ولتاژی که توی پتانسیل عمل داریم اینها هم شیمیایی هستن چون با اتصال ناقل عصبی باز میشن

توی تصویر میتوکندریهای داخل پایانه و تعداد زیاد وزیکولها رو میبینیم که هاوی ناقل عصبی هستن وقتی ناقل داخل فضای سیناپسی تغلیه میشه دوتا مولکول ناقل به هر کانال دریچه دار متصل میشن تا دریچه باز بشه



شکل ۱۰ الف) تصویر همایه با میکروسکوپ الکترونی ب) آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاخته پس همایه ای

نکته مهم: ناقل عصبی وارد سلول پس سیناپسی نمیشه به گیرندش روی سطح سلول متصل میشه



پس به ۲ علت باید بعد از اتمام پتانسیل عمل

فضای سیناپسی پاکسازی بشه :

۱. تا پیام بیش از حد منتقل نشه (مثلا پیام

برای انقباض ماهیچه و بالا رفتن دسته هالا

دیگه می فوایم دست رو بیاریم پایین آگه

هنوز پیام انقباض بفوار بره همینطور دستمون

بالا می مونه)

۲. فضای سیناپسی آماده بشه که پتانسیل عمل

بعدی آگه رسید بتونه منتقل بشه

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس همایه ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشای یاختهٔ پس همایه ای به یون ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می دهد. براساس اینکه ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس همایه ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می شود.

پس از انتقال پیام، مولکول های ناقل باقی مانده، باید از فضای همایه ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاختهٔ پیش همایه ای 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.

بچه ها ، دو نوع سیناپس وجود داره :

۱. سیناپس فعال که دراون انتقال دهنده عصبی ترشح میشه

۲. سیناپس غیر فعال که اصلا انتقال دهنده عصبی ترشح نمیشه (ادامه فصل به این مورد برمیگوریم در

انعکاس عقب کشیدن دست)

هالا آگه سیناپسمون فعال باشه فودش ۲ نوعه :

۱. سیناپس فعال تفریکی : که در اون کانالهای دریچه دار سدیمی باز میشن و پتانسیل عمل ساخته میشه

۲. سیناپس فعال مواری : که در اون کانالهای دریچه دار پتاسیمی باز میشن - مقدار زیادی پتاسیم از سلول

فارج میشه پس دافل سلول منفی تر از منفی ۷۰ میشه - در این سیناپس پتانسیل عمل ساخته نمیشه (این

رو هم توی انعکاس عقب کشیدن دست بعش می رسیم)

پس توی فضای سیناپسی چه چیزهایی رو امکان داره

پیدا کنیم :

- ناقل عصبی

- مایع بین سلولی (که سدیم و پتاسیم هم داخلشه)

- آنزیمهای تجزیه کننده ناقل عصبی

هواسمون هست که وزیکولهای حاوی ناقل عصبی

هیچ گاه وارد فضای سیناپسی نمیشن و فقط مفتویاتشون

رو قالی می کنن و ناقل های عصبی هم هیچ وقت

وارد سلول پس سیناپسی نمی شن (ولی میتونن دوباره

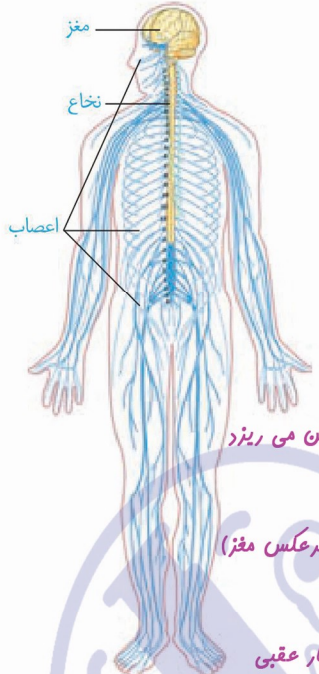
بهدت جمع آوری وارد سلول پیش سیناپسی بشن)

در ادامه فصل فوایم دیدر که مواد مفرد باعث تحریک ترشح انتقال دهنده عصبی به نام روپامین میشن .
داروهای مسکن هم که میخوریم انتقال پیام توی سیناپس رو کنر یا متوقف میکنن برای همین دیگه پیام درر منتقل نمیشه

نکات شکل : مغز و نخاع قسمت مرکزی و سایر اعصابی که از این دو منشأ گرفته و سرتاسر بدن رفته اند بخش میطی سیستم عصبی ما رو تشکیل میدن .
 - نخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده (یعنی تمام ستون مهره ها حاوی نخاع نیست)

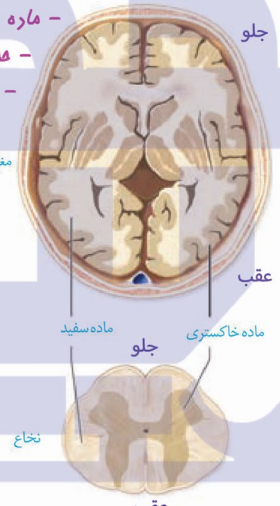
- اعصاب سر برون عبور از نخاع ، مستقیماً وارد مغز می شوند
- اعصاب کنترل کننده دستها از بخش بالایی نخاع از ناحیه گردن منشأ می گیرند و اعصاب کنترل کننده پاها از بخش های مختلف قسمت پایینی نخاع خارج می شوند
- اعصاب پایین تر از نخاع (آبی رنگ) برای پیوستن به نخاع به هم می پیوندند (تجمع می یابند)
- اعصاب دستها و پاها قطورتر از اعصاب میانی بدن و قفسه سینه هستند
- اعصاب کنترل کننده پاها بلندترین عصب ها در بدن انسان هستند و قطورترین عصب بدن نیز در ناحیه ران قرار دارد
- برخی از رشته های عصبی گردن از مغز و بقیه از نخاع خارج شده اند
- در قسمتهایی که رشته های عصبی دست ها و پاها از نخاع جدا می شوند ، ضخامت نخاع بیشتر از سایر مناطق است

در گذشته آموختید که دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد (شکل ۱۱). به نظر شما چرا دو بخش این دستگاه را مرکزی و محیطی نامیده اند؟



دستگاه عصبی مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت های بدن اند. این دستگاه، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می کند و به آنها پاسخ می دهد. مغز و نخاع از دو بخش ماده خاکستری و ماده سفید تشکیل شده اند. شکل ۱۲ را ببینید و محل قرار گرفتن ماده خاکستری و ماده سفید در مغز و نخاع را مقایسه کنید.



ماده خاکستری شامل جسم یاخته های عصبی و رشته های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته های میلین دار است.

پون میلین از غشای سلولهای نوروکلیا تشکیل شده پس بی رنگه تقریباً ، پس اجتماع میلینها قسمت کم رنگ یا سفید رو تشکیل میدن برعکس جسم سلولی و رشته های برون میلین تیره رنگ هستن پس اجتماعشون بخش خاکستری رو میسازه

- ماده سفید نخاع در اطراف ماده خاکستری آن قرار گرفته (برعکس مغز)
- مهم ماده سفید نخاع از خاکستری آن پیشتره
- قسمت خاکستری نخاع شکل پروانه یا حرف H است
- شیار جلویی نخاع از عقبی عمیقتره ولی در مغز شیار عقبی عمیق تر است
- ماده خاکستری نخاع در قسمت پشتی بر خلاف قسمت جلویی تا لبه نخاع امتداد داره
- در وسط نخاع کانال مرکزی نخاع قرار داره که مایع مغزی نخاعی داخلش (ادامه گفتار)

یازدهم فصل ۳: استخوانهای ستون مهره ها از نوع استخوانهای نامنظم و بجمجمه از نوع استخوانهای پون هستند .
 یازدهم فصل ۳ : مغز و نخاع توسط اسکلت محوری محافظت میشن

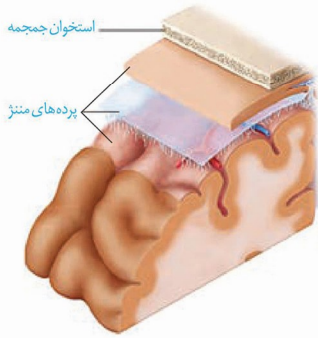
حفاظت از مغز و نخاع: علاوه بر استخوان های جمجمه

و ستون مهره، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده های مننژ از مغز و نخاع حفاظت می کنند (شکل ۱۳). فضای بین پرده ها را مایع مغزی - نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می کند.

در سال گذشته با انواع مویرگ ها آشنا شدید. مویرگ های دستگاه عصبی مرکزی از کدام نوع اند و چه ویژگی دارند؟ یاخته های بافت پوششی مویرگ های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده اند و بین

- پرده های مننژ هم اطراف مغز و هم اطراف نخاع را گرفته اند (فقط اطراف مغز نیستند)
- مایع مغزی نخاعی فضای بین هر سه پرده رو پر کرده
- دهم فصل ۳ : سه مدل مویرگ داریم : ۱. پیوسته : فاصله بین سلولهای تشکیل دهنده آن بسیار کمه (به هم چسبیدن و فاصله کمه نه اینکه اصن فاصله ندارن) ۲. ناپیوسته : فاصله بین سلولهای آن قبلی زیاده ۳. منفذ دار : غشای سلولهای آن دارای منفذ است

شکل ۱۳- پرده های مننژ



- دهم فصل ۱ : بافت پیوندی یکی از بافت های اصلی بدن است که از انواع یافته ها ، ماده زمینه ، رشته های کشسان و کلاژن تشکیل شده.

پرده های مننژ :

۱. پرده خارجی : سفیم ترین پرده - ارتباط مستقیم با استخوان داره از دو لایه تشکیل شده که لایه خارجی به استخوان و لایه داخلی به پرده میانی چسبیده - در بعضی مناطقیش دارای فغره هست
۲. پرده میانی : دارای رشته هایی مانند تار عنکبوت است
۳. پرده داخلی : نازکترین پرده - در شیارهای مغز هم فرو رفته - مویرگهای مغز بین این پرده و بافت مغز قرار گرفته اند

هواسا جمع : مایع مغزی نخاعی تماسی با مغز ندراره چون بین پرده های مننژ و روی سطح مغز رو هم پرده داخلی مننژ پوشانده پس مایع به مغز بررورد نمیکند

هواستون باشه بسیاری نمیتونن رد بشن ولی بعضی میکروبها هم رد میشن

پس در شرایط غیر طبیعی هر چیزی ممکنه

آنها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروبها در شرایط طبیعی نمی توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده در مغز، **سد خونی-مغزی** و در نخاع **سد خونی-نخاعی** نام دارد. البته مولکول هایی مثل اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می توانند از این سدها عبور کنند.

کها دیکه در مورد دارو بحث داشتیم ؟ دهه فصل ۵ : داروها ، بعضی سموم و هیپوتالاموس اضافی توسط ترشح از کلیه دفع میشن

مغز

می دانید مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است (شکل ۱۴). در ادامه با ساختار و کار بخش های تشکیل دهنده مغز بیشتر آشنا می شوید. **مخ ، مغه و ساقه مغز سه بخش اصلی مغز رو تشکیل میدن ، غیر از اینها تالاموس ، هیپوتالاموس و ... رو داریم که بخشهای فرعی محسوب میشن**

نیمکره های مخ: در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می دهد. دو نیمکره مخ با رشته های عصبی به هم متصل اند. رابط های سفید رنگ به نام رابط پینه ای و سه گوش از این رشته های عصبی اند که هنگام تشریح مغز آنها را می بینید. دو نیمکره به طور هم زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می کنند تا بخش های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط اند و نیمکره راست در مهارت های هنری تخصص یافته است.

بخش خارجی نیمکره های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی متر تشکیل می دهد. قشر مخ، چین خورده است و شیارهای متعددی دارد. شکل ۱۵ را ببینید، شیارهای عمیق هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می کنند. قشر مخ شامل بخش های حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش های حسی، پیام 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. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

ساقه مغز: ساقه مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است (شکل ۱۶).

مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته های عصبی آن، در فعالیت های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی اند که در فعالیت تشریح مغز می توانید آنها را ببینید.

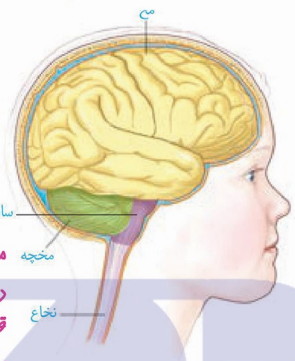
یازدهم فصل ۲ در مورد شنوایی و بینایی صحبت میشه مغه ، قشر مخ و مغز میانی در حرکت نقش دارن

برجستگی های چهارگانه در بینایی و شنوایی نقش دارن ، شامل دو برجستگی بزرگ و دو عدد کوچکتر

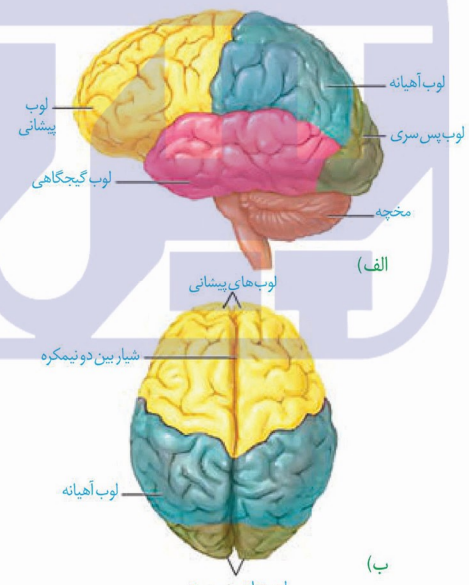
- عوامل حفاظت کننده از مغز و نخاع :
- استخوانها
- پرده های مننژ
- مایع مغزی نخاعی
- سر فونی مغزی و فونی نخاعی
- نورولکلیها
- سلولهای دستگاه ایمنی (یازدهم فصل ۵)

بزرگترین قسمت مغز مخ و کوچکترین ساقه مغز است

مغه پشت ساقه مغزه در تستها این عبارت میاره: قسمتی که بلافاصله در عقب ساقه مغز قرار گرفته



شکل ۱۴- سه بخش اصلی مغز



- بزرگترین لوب مخ لوب پیشانی و کوچکترین لوب، پس سری کمی هلوتر میگیم که کوچکترین لوب مغز لوب بواییه
- فقط لوب گیجگاهی با ساقه مغز در ارتباطه
- لوب پس سری و گیجگاهی بلافاصله در بالای مغه هستن
- لوب پیشانی ۲ مرز مشترک داره با گیجگاهی و آهیانه
- لوب آهیانه ۳ مرز مشترک داره با پیشانی ، گیجگاهی و پس سری
- لوب پس سری ۲ مرز مشترک داره با آهیانه و گیجگاهی
- لوب گیجگاهی هم ۳ مرز مشترک داره با پیشانی ، آهیانه و پس سری

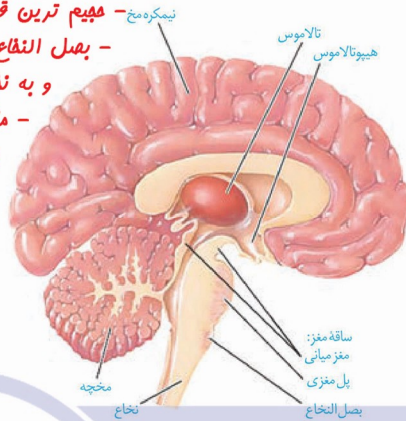
انواع شیارهای مغز :

۱. شیار عمیق که دو نیمکره مخ رو به وجود آورده
۲. شیارهای بین لوبها که لوبها رو به وجود آوردن
۳. شیارهای کم عمق که به فراوانی همه جا هستن

دهم فصل ۳: تنظیم د۳ و بازدم تمت کنترل بصل النخاع و پل مغزی می باشد. بصل النخاع با صدور فرمان د۳ شروع کننده آن و پل مغزی با پایان این فرمان باعث بازدم می گردد. پس پل مغزی مدت زمان د۳ رو تنظیم میکند.
دهم فصل ۲: بزاق ترکیبی از آب، یونهای مختلف، آنزیمهایی مانند آمیلاز و لیپوزیم و موسین می باشد
یازدهم فصل ۵: اشک با داشتن لیپوزیم در قط اول دفاعی نقش دارد

کلمات شکل:

- تالاموس در بالای هیپوتالاموس قرار داشته و از هیپوتالاموس همییم تر است
- مغز میانی بالاترین قسمت ساقه مغز و در نیمکره مغ قرار دارد
- هیپوتالاموس
- نیمکره مغ
- بصل النخاع پایین ترین قسمت ساقه مغز
- و به نخاع متصل است
- ماده سفید مفهه منشعب بوده و به آن درخت زندگی گوییم



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

بصل النخاع: پایین ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می کند و مرکز انعکاس هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
مخچه: مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام گرمینه در وسط آنهاست. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. 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.

دهم فصل ۳: فشار خون نیرویی است که خون به سرشکها وارد می کند و ناشی از انقباض بطنها یا دیواره سرشکها می باشد. (فشار خون کمیته و بیشینه بی بود)
دهم فصل ۴: ضربان قلب توسط دو گره سینوسی دهلیزی و دهلیزی بطنی انجام میگیرد. بصل النخاع فقط می تواند ریتم قلب یا سرعت عمل این گره ها را تنظیم کند. (نقشی در شکل گرفتن انقباضات قلب ندارد)
دهم فصل ۳: سرفه و عطسه به دلیل ورود ذرات یا گازهای نامطلوب به سیستم تنفسی اتفاق می افتند.
دهم فصل ۲: دستگاه گوارش با دستگاه تنفس ما در ارتباطند. مثلا در زمان بلع غذا برای لقمه ای بصل النخاع تنفس را قطع می کند.

- مفهه مانند مغز دو نیمکره دارد که گرمینه این دو نیمکره را به هم ارتباط می دهد
- عواملی که به مفهه برای حفظ تعادل بدن اطلاعات می دهند: گیرنده های تعادلی بخش دهلیزی گوش (فصل ۲) - گیرنده های حس وضعیت زردپی ها و رباطها (فصل ۲) - گیرنده های بینایی چشم (فصل ۲) - گیرنده های فشار پوست (فصل ۲) مثلا گیرنده های فشار کف پا
- مفهه فقط در تنظیم کار ماهیچه های اسکلتی نقش دارد و کاری به ماهیچه قلبی و صاف ندارد - پس نمی توان گفت مفهه هر حرکتی در بدن رو تنظیم میکند (مثلا حرکت مژگن هم زیر نظر مفهه نیست)

- محل پردازش نهایی اطلاعات کجا بود؟ قشر مخ
- چرا گفته اغلب پیامها؟ چون در فصل ۲ میگویم که پیامهای بویایی و تعادل به تالاموس نمیرن.

تالاموس ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی اند. اغلب پیام های حسی در تالاموس

گرد هم می آیند تا به بخش های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

هیپوتالاموس در زیر تالاموس ها قرار دارد. این ساختار دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب

را تنظیم می کند؛ همچنین در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارد.

سامانه کناره ای (لیمبیک) با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد (شکل ۱۵). این

سامانه در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می کند.

اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه کناره ای است (شکل ۱۶). این ساختار در تشکیل

حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته

شده است، دچار اختلال می شود. این افراد نمی توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در

تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی

می ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت

نقش دارد؛ مثلاً وقتی شماره تلفنی را می خوانیم، یا می شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن

را از یاد ببریم، ولی وقتی آن را بارها به کار بریم، در حافظه بلند مدت ذخیره می شود. هواسمون باشه که لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس فقط ارتباط

داره هغه اونها نیست همپنین تمام احساسات بدن از لیمبیک نیستند مثلا تشنگی و گرسنگی مربوط به هیپوتالاموسه.

- عوامل موثر بر دمای بدن:

۱. بافت پیری که نقش عایق حرارتی رو داره

۲. یازدهم فصل ۳: فعالیت سوخت و ساز ماهیچه های بدن

۳. یازدهم فصل ۵: افزایش دما توسط هیپوتالاموس

به دلیل ورود آنتی ژن بیگانه به بدن.

و افزایش دما در محل التهاب همراه با تورم و ...

۴. یازدهم فصل ۷: شروع یانگی در بانوان

- هیپوتالاموس و بصل النخاع در ایجاد ضربان قلب نقش

ندارند فقط می توانند تعادل ضربان را تنظیم کنند

- هیپوتالاموس و بصل النخاع هر دو در تنظیم فشار خون

نقش دارند

- دهم فصل ۵: وقتی پلاسما یون غلیظ شود، مرکز

تشنگی در هیپوتالاموس فعال شده و ۲ کار انجام میگیرد:

۱. احساس تشنگی به ما دست می دهد ۲. هورمون

فشارداری ترشح می شود (این هورمون پکار میگرد ؟ چه

ارتباطی با دیابت بی مزه داره ؟)

- یازدهم فصل ۴: غده اپی فیز با ترشح هورمون ملاتونین

در تنظیم ریتم شبانه روزی بدن نقش دارد.