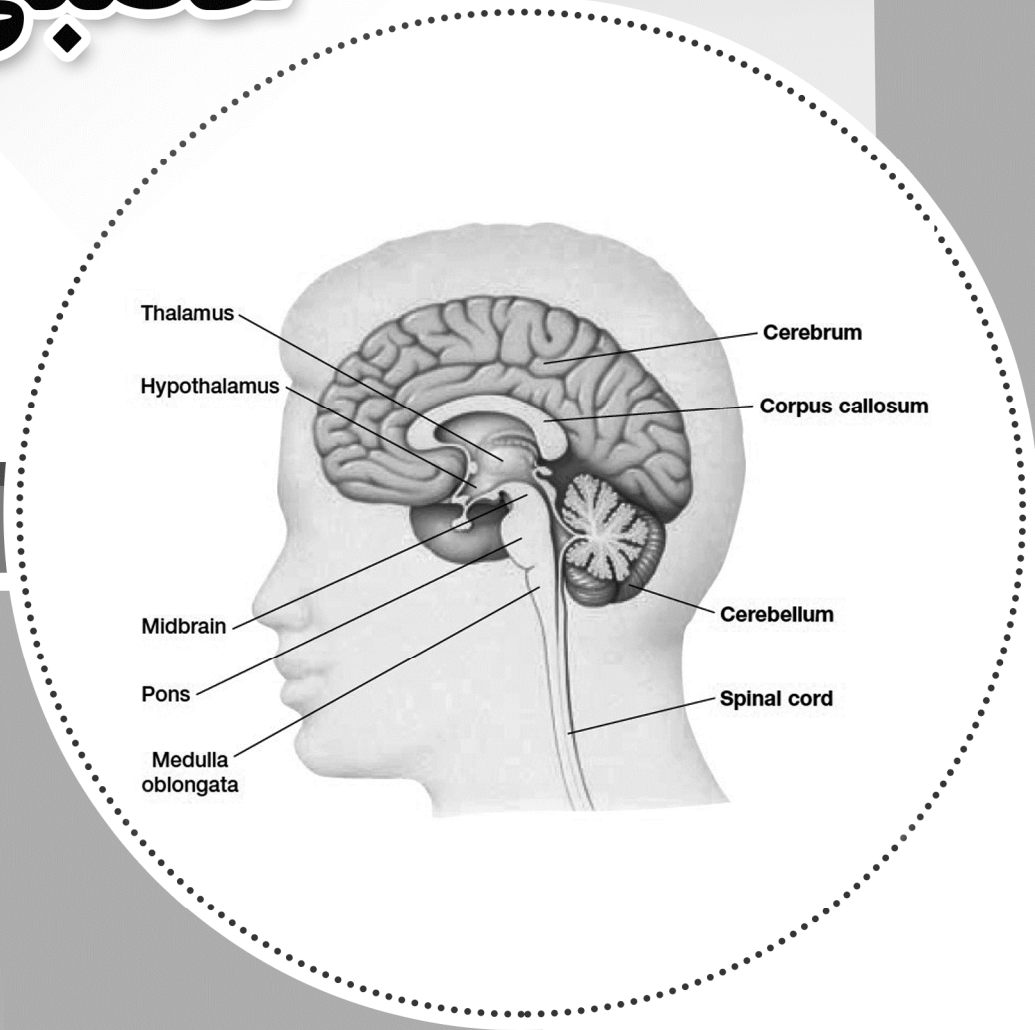


دستگاه

عصبی

فصل اول



« دستگاه عصبی در جانوران »

جانوران برای ایجاد هماهنگی بین قسمت‌های مختلف بدن و همچنین ارتباط با محیط اطراف، از راه‌های مختلفی وارد می‌شوند که یکی از آنها دستگاه عصبی می‌باشد. دستگاه درون ریز هم یکی دیگر از راه‌های هماهنگی می‌باشد. بیشتر جانوران دستگاه عصبی دارند و برخی فاقد دستگاه عصبی اند برای مثال اسفنج‌ها جانورانی بی دم و بی سر می‌باشند که فاقد دستگاه عصبی هستند. دقت داشته باشید که گیاهان و تک سلولی‌ها فاقد دستگاه عصبی‌اند و این دستگاه فقط مختص جانوران است.

همانطور که در کتاب درسی اشاره شده است تنظیمات عصبی توسط دستگاه عصبی در جانوران به طور کلی در دو جهت انجام می‌شود :

الف) تنظیم فعالیت‌های درونی ← تنظیم عصبی داخلی

ب) تنظیم موقعیت جانور نسبت به محیط‌های خارجی ← تنظیم عصبی خارجی

این تنظیمات را با توجه به اینکه اثرشان در درون یا بیرون بدن نمود پیدا کند به ۲ دسته‌ی تنظیمات عصبی داخلی و تنظیمات عصبی خارجی تقسیم می‌کنند. همانطور که می‌دانیم این محرک‌ها هستند که باعث و بانی این تنظیمات می‌باشند. منشاء محرک‌ها می‌تواند از درون بدن باشد (محرک داخلی) و یا امکان دارد منشأش از خارج بدن و به عبارتی محیط باشد (محرک خارجی). بنابراین برای تعریف تنظیمات عصبی داخلی و خارجی باید اینگونه بگوییم که :

تنظیم عصبی داخلی عبارت است از نوعی تنظیم عصبی که باعث ایجاد تغییراتی در داخل بدن می‌شود (مثلاً فعالیت احشاء تغییر پیدا می‌کند) که محرک آن می‌تواند از داخل بدن باشد و می‌تواند از خارج بدن و به عبارتی از محیط باشد. تنظیم عصبی خارجی عبارت است از نوعی تنظیم عصبی که باعث تغییر موقعیت جانور نسبت به محیط می‌شود. محرک آن می‌تواند در داخل بدن باشد و می‌تواند در خارج بدن (محیط) باشد.

نتیجه‌گیری مهم : تنظیم عصبی ۴ جور می‌باشد :

۱- تنظیم عصبی داخلی با محرک داخلی ۲- تنظیم عصبی داخلی با محرک خارجی ۳- تنظیم عصبی خارجی با محرک داخلی ۴- تنظیم عصبی خارجی با محرک خارجی

چند مثال برای روشن شدن مطالب ارائه شده بیان می‌کنم :

مثال از تنظیم عصبی خارجی :

محرک خارجی ← گربه‌ای را در نظر بگیرید که با استشمام بوی گوشت به سمت منبع گوشت حرکت می‌کند. در این مثال جانور موقعیتش نسبت به محیط تغییر پیدا کرده است (تنظیم عصبی خارجی) و محرکی که باعث این موضوع شده است مولکول‌های شیمیایی مربوط به بوی گوشت است که در هوا پخش شده‌اند. (محرک خارجی)

محرک داخلی ← فرض کنید شخصی در گرمای زیاد قرار گرفته است و عرق می‌کند و میزان آب بدنش کاهش پیدا کرده است. در این حالت مرکز اصلی تشنگی که هیپوتالاموس می‌باشد تحریک می‌شود و فرد در جستجوی آب موقعیت خود را نسبت به محیط تغییر می‌دهد (مثلاً به سمت یخچال حرکت می‌کند). تنظیم عصبی از نوع خارجی است که محرک آن تشنگی (کمبود آب بدن) می‌باشد و محرک داخلی محسوب می‌شود.

مثال از تنظیم عصبی داخلی :

محرک خارجی ← فرض کنید در حال عبور از یک طرف خیابان به طرف دیگر هستید که ییهو !! یک فرد با فرهنگ !! و با شعور !! با ماشین می‌یاد و با سرعت زیاد از کنارتون رد میشه و میگه : میگ میگ !! تازه نامرد بوقم میزنه برات !!

اینجاست که شما می‌ترسی و سیستم سمپاتیک فعال میشه و باعث افزایش ضربان قلبت می‌شه. ینی قلبت مثل قلب گونجیش!! تن تن می‌زنه. تنظیم عصبی که صورت گرفت باعث افزایش ضربان قلب شد که نوعی تنظیم عصبی داخلی است. در این مثال نوع محرک خارجی (صدای بوق ماشین!!) هستش.

محرک داخلی ← وقتی لقمه‌ای را وارد دهان می‌کنید و می‌بلعید، گیرنده‌های مکانیکی که در جدار گلو حضور دارند تحریک می‌شوند و پیام‌هایی را به مراکز تنظیم کننده‌ی بلع در مغز (که توی بصل النخاع هستش) می‌برند در نتیجه ترشحات بزاق از غدد بزاقی (بناگوشی، زیرزبانی و تحت آرواره ای) و همین‌طور فعالیت‌های گوارشی سایر غدد افزایش می‌یابد (مثل ترشحات اسید معده، شیره‌ی پانکراس و...). تنظیم عصبی که در اینجا صورت گرفته است باعث افزایش فعالیت‌های گوارشی دستگاه گوارشی مثل افزایش ترشحات شیره‌ی معده و پانکراس می‌شود که نوعی تنظیم عصبی داخلی می‌باشد. نوع محرک هم از نوع محرک داخلی (فشار لقمه‌ی غذایی به جدار گلو و تحریک گیرنده‌ها) هستش.

نکته (۱): در بیماری از (نه بیشتر و نه بر خ)!! موارد هر دو نوع تنظیم عصبی داخلی و خارجی با هم کار می‌کنند یعنی یک محرک باعث هر دو نوع تنظیم می‌شود.

مثال: همون مثال رد شدن از خیابون رو یادت بیار..... اگه یارو بوق بزنه فقط تو می‌ترسی؟ ینی فقط ضربان قلب و فشار خونت میره بالا؟ همین؟ اگه اینطوری باشه که دمت جیلز و ویلیز!! خیلی خونسردی!! ولی من جای تو باشم خودمو یه خرده می‌کشم عقب خو!! یه آجر برمی‌دارم می‌دوآم دنبالش!! و این یعنی تغییر موقعیت!! تو این مثال افزایش ضربان قلب می‌شه تنظیم عصبی داخلی و آجر بدست دنبال راننده رفتن!! میشه تنظیم عصبی خارجی!! پس یک محرک می‌تونه باعث بروز هر دو نوع تنظیم عصبی بشه. راستی نوع محرک اینجا چیه؟ آفرین!! از نوع خارجی می‌باشد. (بوق!!)

نکته (۲): یک محرک داخلی می‌تواند باعث بروز هم زمان هر دو نوع تنظیم عصبی شود یعنی هم داخلی و هم خارجی. در مورد یک محرک خارجی هم این موضوع صدق می‌کند.

نکته (۳): تنظیم عصبی داخلی از نوع غیر ارادی می‌باشد ولی تنظیم عصبی خارجی می‌تواند ارادی باشد می‌تواند از نوع غیر ارادی باشد (مثلاً ناخودآگاه و بدون اراده‌ی خودت از جلوی ماشین می‌پری کنی)

نکته (۴): در تنظیم عصبی خارجی ماهیچه‌های اسکلتی تحت تاثیر تنظیمات عصبی خارجی قرار می‌گیرند. اما ماهیچه‌های صاف و قلبی در تنظیمات عصبی داخلی تحت تاثیر قرار می‌گیرند.

« سلول‌های بافت عصبی دو نوع‌اند »

الف) سلول‌های غیر عصبی :

بیشترین تعداد سلول‌های بافت عصبی را تشکیل می‌دهند. بخشی از این سلول‌ها نوروگلیا یا سلول‌های پشتیبان نام دارند. این نوروگلیاها خود دو جورن :

برخی از آنها ← وظیفه‌ی حفاظت از تارهای عصبی (به عنوان غلاف میلین) را بر عهده دارند.

برخی از آنها ← وظیفه‌ی تغذیه‌ی نورون‌ها (یا سلول‌های عصبی) را بر عهده دارند.

ب) سلول‌های عصبی (نورون‌ها) :

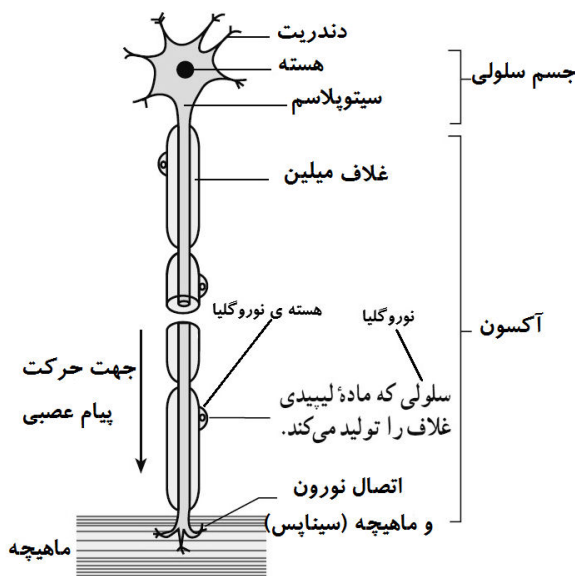
تعدادشان کم است و در عین حال کار اصلی (نه اینکه همه!!) دستگاه عصبی را انجام می‌دهند. طبق متن کتاب درسی مغز انسان (نه اینکه کل دستگاه عصبی!!) حدود ۱۰۰ میلیارد (نه میلیون!!) نورون دارد.

« ساختار و آناتومی يك نوروں »

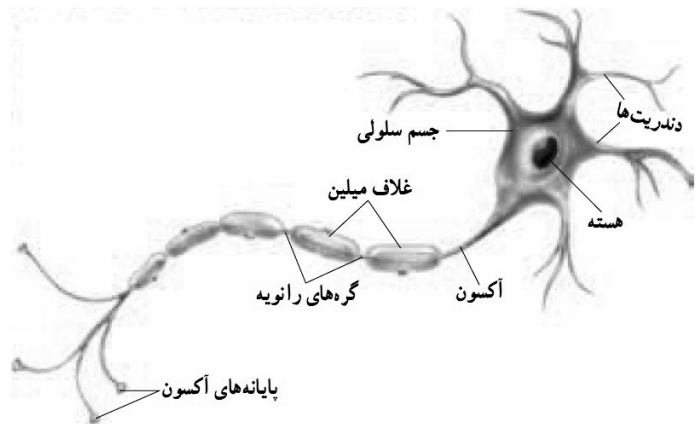
جسم سلولی ← حجیم ترین قسمت نوروں می باشد. دلیل آن تجمع اندامک های اصلی نوروں در این بخش می باشد. از جمله ی این اندامک ها می توان به ۱- هسته ، ۲- جسم گلژی ، ۳- شبکه ی آندوپلاسمی زبر ، ۴- شبکه ی آندوپلاسمی صاف ، ۵- پراکسی زوم ، ۶- میتوکندری و ۷- لیزوزوم اشاره کرد .

نکته (۱) : توجه داشته باشید که می توانند به جای اسم اندامک ، فعلیتی که مربوط به اندامک می شود را مطرح کنند برای همین بطور اختصار وظیفه ی هر کدام رو بیان می کنیم :

شبکه ی آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین های ترشحي و غشای سلولی نقش دارد. برای مثال پروتئین های گیرنده ی مثل گیرنده ی انتقال دهنده ها که در غشاء سلول قرار دارد و از پروتئین های ترشحي انتقال دهنده ها (اپی نفرین و نوراپی نفرین و استیل کولین) را می توان مثال زد که در شبکه ی آندوپلاسمی زبر ساخته می شوند.



سلول های بافت عصبی (نوروگلیا + نوروں)



شکل ۱-۲ ساختار نوروں

نتیجه گیری مهم : عملکرد پروتئین سازی و ساخت این مواد (گیرنده های انتقال دهنده ها و خود انتقال دهنده ها و سایر پروتئین های غشایی در نوروں ها) در شبکه ی آندوپلاسمی زبر ساخته می شود (در جسم سلولی ساخته می شود چون شبکه ی زبر در جسم سلولی قرار دارد)

نکته مهم : اندامک میتوکندری که در داخل آن فرآیندهای مربوط به تولید انرژی انجام می شود و ATP تولید می شود. هم در جسم سلولی نوروں ها دیده می شود و هم در آکسون و هم در دندريت ها یافت می شود .

توجه !! توجه !!



یکی از فرآیندهای مهم جهت تولید انرژی که در میتوکندری انجام می شود فرآیندی است بنام چرخه ی کربس!! پس این چرخه هم در جسم سلولی و هم در آکسون ها (به ویژه پایانه ها) و هم در دندريت ها دیده می شود.

نکته (۲) : در داخل هسته ماده وراثتی و هتک ها وجود دارند . رونویسی یعنی ساخته شدن ریبونوکلوئیک اسید از روی نوکلئیک اسید که در هسته انجام می شود . آنزیم های هلیکز و DNA پلیمراز در هسته نوروں ها غیر فعال می باشند زیرا نوروں ها تقسیم نمی شوند .

نورون‌ها فاقد قدرت تقسیم سلولی می‌باشند اما سلول‌های نوروگلیا دارای قدرت تقسیم سلولی هستند. مثلاً در بیماری مالتیپل اسکلروزیس سلول‌های نوروگلیا با انجام تقسیم میتوز و ایجاد غلاف میلین باعث ترمیم غلاف‌های تخریب شده می‌شوند و علائم بیماری (نه خود بیماری!!) از بین می‌رود. از آنجایی که نورون‌ها فاقد قدرت تقسیم‌اند پس هیچگاه در آنها دوک تقسیم بین جفت سانتیریول‌ها تشکیل نمی‌شوند (نه اینکه سانتیریول نداشته باشند!). پروتئین‌های انقباضی که باعث عمل سیتوکینز می‌شدند در این سلول‌ها فعال نیستند و بیان نمی‌شوند. آنزیم‌های دخیل در تقسیم سلول مانند هلیکازها و DNA پلی‌مرازها فعال نمی‌باشند.

توجه!! توجه!!



دقت داشته باشید که میتوکندری‌ها در نورون‌ها مستقلاً می‌توانند طی فرآیند ۲ تایی شدن تقسیم شوند و بنابراین داخل این اندامک‌ها آنزیم‌های هلیکاز و DNA پلی‌مرازها فعال هستند.

توجه!! توجه!!

RNA پلی‌مرازها را با DNA پلی‌مرازها اشتباه نگیرید. اولی آنزیم‌هایی هستند که در فرآیند رونویسی شرکت دارند و شرایط پروتئین‌سازی را فراهم می‌آورند و هم در نوروگلیاها و هم در نورون‌ها فعال هستند. آنزیم RNA ریبوزومی (rRNA) هم همین‌طور. (این آنزیم‌ها در پروتئین‌سازی شرکت دارند)

زوائد نورونی ← هر نورون یکسری زوائد دارد که این‌ها از جسم سلولی منشعب شده‌اند و به عبارتی رشته‌های سیتوپلاسمی محسوب می‌شوند که از سلول بیرون زده‌اند. زوائد خارج شده از نورون دو جورند : محور مانند (آکسون) ← پیام سلولی را از جسم سلولی گرفته (دور می‌کنند) و به انتهای خود می‌برند تا آن را به سلول دیگر منتقل کنند.

درخت مانند (دندریت) ← پیام سلولی را به جسم سلولی وارد (یا به عبارتی نزدیک) می‌کنند.

توجه!! توجه!!



فقط سلول‌های نورونی نیستند که از آنها زوائد سیتوپلاسمی خارج شده است بلکه ما سلول‌هایی را داریم که از آنها هم زوائد سیتوپلاسمی خارج شده است مثل سلول‌های فاگوسیت (ماکروفاژ، نوتروفیل و...) و آمیب‌ها که طی فرآیند پای کاذب حرکت و فرآیند اندوسیتوز تغذیه می‌کنند. برو فصل اول شکل ماکروفاژ رو نگاه کن!!

✓ **نکته (۴) :** هر نورون فقط و فقط ۱ عدد آکسون دارد ولی می‌تواند چندین دندریت داشته باشد یعنی از ۱ عدد چندین عدد دندریت!! که در نورون‌های مختلف متفاوت می‌باشد. (تعداد پایانه‌های آکسون نیز متفاوت است)

✓ **نکته (۵) :** تمامی نورون‌ها هر ۳ بخش جسم سلولی، دندریت و آکسون را دارند.

✓ **نکته (۶) :** همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید انتهای آکسون‌ها برخلاف انتهای دندریت‌ها (منظور نوک شدن) برجسته می‌باشد و به عبارتی کمی باد کرده است.

✓ **نکته (۷) :** نورون‌ها جزء سلول‌های دراز محسوب می‌شوند. بنابراین در این سلول‌ها نسبت سطح به حجم بسیار بالا می‌باشد. (نسبت به سایر سلول‌ها)

دقت داشته باشید که:

سلول‌های عضلانی مخطط هم همانند نورون‌ها دراز می‌باشند و در این سلول‌ها هم نسبت سطح به حجم بالا می‌باشد.

توضیح و بررسی موشکافانه :

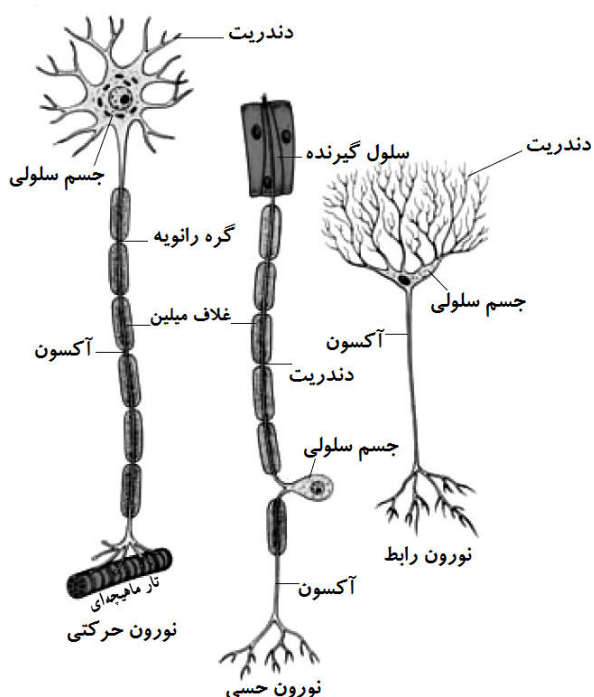
اگر نسبت سطح به حجم در یک سلول بالا باشد، این سلول بهتر می‌تواند احتیاجات خود را برطرف کند زیرا در این حالت **سطحش گسترده‌تر** می‌باشد و در نتیجه در واحد زمان **کارهای بیشتری** می‌تواند انجام دهد و مواد غذایی بیشتری جذب کند. دانشمندان معتقدند زمانی که برای اولین بار سلول‌ها بوجود آمدند، آنهایی توانستند زنده بمانند که دارای **سطح غشایی گسترده‌ای** بودند و به عبارتی **نسبت سطح به حجم** در آنها بالا بود. گروهی از این سلول‌ها، سلول‌های ریز بودند و گروهی دیگر هم سلول دراز!! که در هر دو این نسبت بالا می‌باشد.



ویژگی‌های خاص نورون‌ها :

- ✓ **تأثیرپذیری نسبت به محرک‌ها** (داخلی و خارجی)
- ✓ **ایجاد جریان عصبی** (نشانه‌ای اثر محرک)
- ✓ **هدایت جریان عصبی** (در طول یک واحد نورونی)
- ✓ **انتقال جریان عصبی** (از یک واحد نورونی به یک سلول دیگر)

« انواع نورون‌ها از نظر عملکرد »



نورون‌ها از نظر عملی که (نه شکل!!) انجام می‌دهند به سه دسته تقسیم می‌شن :

نورون‌های حرکتی ← نورون‌هایی هستند که وظیفه‌شان این است که پیام‌های عصبی از مغز و نخاع را (فرمانهای حرکتی را) به سمت اندام‌ها و ماهیچه‌ها و غده‌ها ببرند. این نورونها معمولاً آکسون بلند و دندریتی کوتاه دارند.

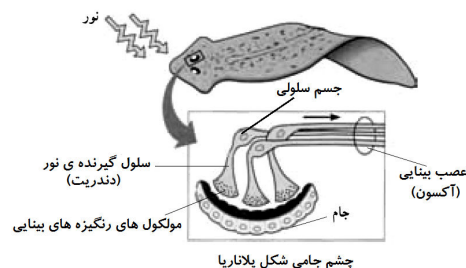
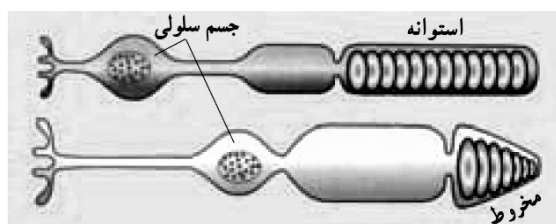
نورون‌های حسی ← نورون‌هایی هستند که وظیفه‌شان دریافت و جمع‌آوری اطلاعات از محیط درونی و بیرونی بدن (محیط اطراف) و انتقال آن به مغز و نخاع می‌باشد تا آنها به این اطلاعات در صورت نیاز (نه همیشه!!) پاسخ دهند. این نورونها معمولاً آکسون کوتاه و در عوض دندریت بلندی دارند.

✓ **نکته (۸) :** نورون‌های حسی در جاهایی از بدن جانوران نقش گیرنده را بازی می‌کنند .

یادآوری: گیرنده‌ها سلولهای تخصص یافته‌ای می‌باشند که وظیفه‌ی دریافت اطلاعات حسی را بر عهده دارند گروهی از گیرنده‌ها از جنس نورون می‌باشند.

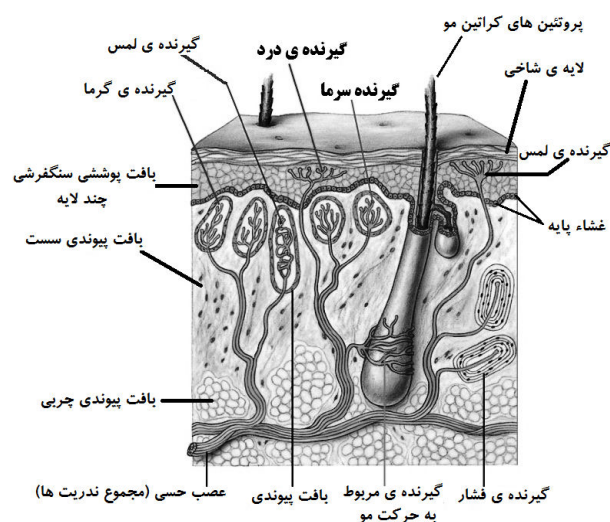
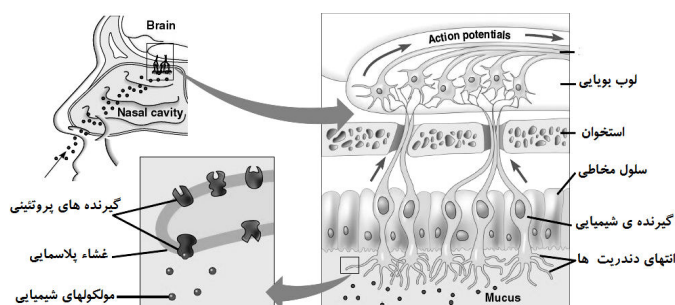
گیرنده‌هایی که از جنس نورون می‌باشند و در کتاب درسی به آنها اشاره شده است:

✓ گیرنده‌های نوری در چشم جامی شکل پلاناریا ✓ گیرنده‌های نوری در چشم انسان: سلولهای مخروطی و استوانه‌ای



✓ گیرنده‌های بویایی در سقف حفره‌ی بینی

✓ گیرنده‌های درد، لمس، فشار و دمایی در پوست انسان



✓ نکته (۹): دقت داشته باشید که گیرنده‌های شش در گوش درونی انسان (حفره‌ی میانی و مجاری نیم دایره) و هم چنین گیرنده‌های چشایی در زبان از جنس نورون نمی‌باشند.

نورون‌های رابط ← این نورون‌ها وظیفه‌شان ایجاد ارتباط بین ۲ نورون حسی و حرکتی می‌باشد.

✓ نکته (۱۰): از آنجایی که این نورون‌ها تعداد دندریت‌شان بسیار زیاد می‌باشد پس می‌توان گفت که بیشترین تعداد سیناپس را این نورون‌ها دارند. (نورون‌های رابط)

جدول مقایسه‌ی بسیار مهم:

پارامتر	نورون حسی	نورون حرکتی	نورون رابط
وظیفه	جمع‌آوری اطلاعات حسی از اندام‌ها و انتقال آنها به مغز و نخاع	انتقال پیام‌های حرکتی (فرمان) از مغز و نخاع به اندام‌های مختلف مثل غده و ماهیچه‌ها	ایجاد ارتباط بین دو نورون
تعداد دندریت	کمترین (۱ عدد)	چند عدد	بیشترین (چندین عدد)
تعداد آکسون	۱ عدد	۱ عدد	۱ عدد
طول دندریت	بلند	کوتاه	کوتاه
طول آکسون	کوتاه	بلند	بلند
میلین	هم دندریت و هم آکسون	فقط آکسون	نه دندریت و نه آکسون
سرعت هدایت پیام	بیشترین سرعت	کم‌تر از حسی و بیشتر از رابط	کمترین سرعت
حجم جسم سلولی	بین دو تای دیگر	بیشترین حجم	کمترین حجم
تعداد سیناپس دندریت	کمترین سیناپس	بیشتر از حسی و کمتر از رابط	بیشترین سیناپس

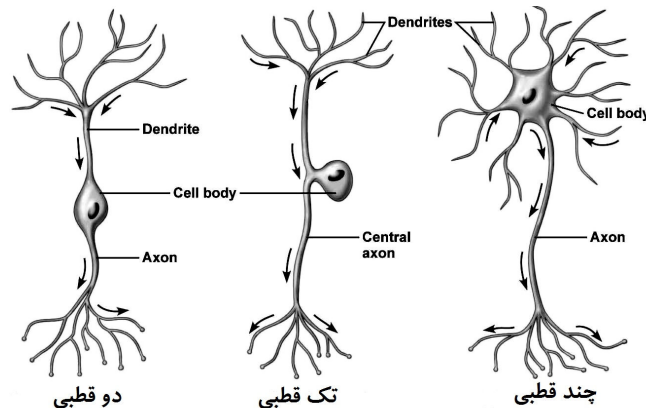
- ✓ نکته (۱): جسم سلول نرون ها هیچ وقت غلاف میلین ندارد (همینطور پایانه های آکسون و انتهای دندریت ها)
- ✓ نکته (۲): شکل نرون ها را خوب حفظ کنید همچنین تفاوت و تشابه بین شان را!! اگر به شکل نگاه کنید می بینید که دندریت و آکسون در نرون های حرکتی و رابط از چندین قطب جسم سلول منشعب شده اند ولی در نرون حسی اینطور نیست و از یک قطب جسم سلول، هم آکسون و هم دندریت منشعب شده اند.

توضیح و بررسی موشکافانه :

به اینگونه نرون ها که رشته های سیتوپلاسمی شان (دندریت و آکسون) از ۱ قطب جدا شده است می گویند نرون های تک قطبی!! که مثال آن گروهی از نرون های حسی می باشند. در مقابل در نرون هایی که محل انشعاب دندریت و آکسون یکی نیست بلکه دندریت ها از چندین قطب منشعب شده باشند و آکسون هم از یک قطب دیگر، می گویند نرون های چند قطبی!! که مثال آن نرون های حرکتی و رابط می باشد. نرون هایی را هم که آکسون از یک قطب سلول و دندریت هم از یک قطب دیگر منشعب شده باشد می گویند نرون های دو قطبی

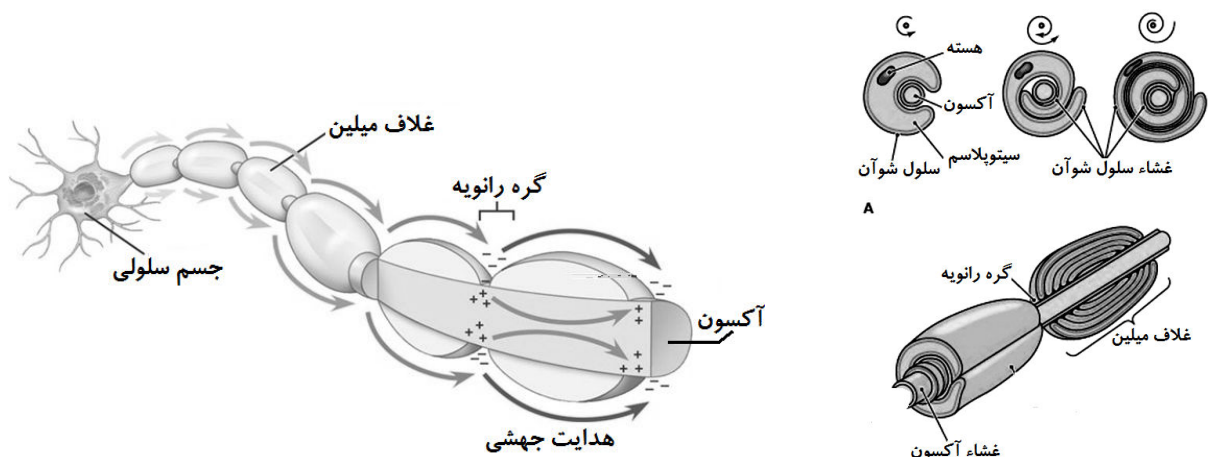


که می توان به گیرنده های نوری چشم انسان اشاره کرد یعنی سلول های مخروطی و استوانه ای!



غلاف میلین (Myelin sheath):

غلاف میلین در واقع همان سلول های پشتیبانی (نوروگلیا) هستند که به تعبیر من، دندریت ها و آکسون ها را بغل کرده اند!! (مثل اینه که یه مداد رو ورداری با یه خمیر بپوشونی!! اون خمیره می شه غلاف میلین و اون مداده می شه مثلا آکسون!!). غلاف میلین همون سلول نوروگلیا هستش که مثل مار دور آکسون و دندریت پیچیده. جنس غلاف میلین از غشاء پلاسمایی می باشد. لطفا برای درک بهتر، خوب شکل های مربوط به غلاف میلین را بررسی کنید.

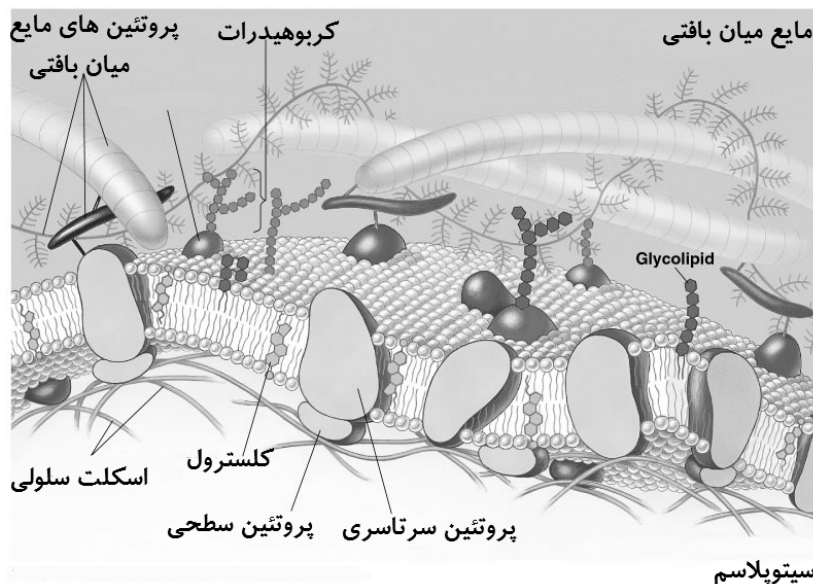


✓ نکته (۳): همه‌ی نوروگلیاها غلاف میلین نمی‌شوند بلکه برخی از آنها!! وظیفه‌ی ساخت غلاف میلین را دارند.

✓ نکته (۴): نوروگلیاها نوعی سلول جانوری و یوکاریوت می‌باشند پس هر چیزی که در غشای یک سلول جانوری

یافت شود در غلاف میلین هم یافت می‌شود. مثل فسفولیپیدها (۲ تا اسید چرب + گلیسرول + گروه فسفات).

پروتئین‌ها، زنجیره‌های قندی کوچک (از نوع ۶ کربنه و هگزوز)، کلسترول و...



در ساختار غلاف میلین مثل بقیه غشاهای سلول‌ها، پروتئین‌هایی وجود دارد که این پروتئین‌ها طی فرآیندی به اسم رونویسی و ترجمه از روی اطلاعات ماده وراثتی یعنی DNA ساخته می‌شوند. همه‌ی سلول‌های بالغ هسته دار بدن ما (نه این که همه‌ی سلول‌ها!! چون اریتروسیت‌ها هسته ندارند) تمام ژن‌ها را دارند منتهی هر کدام از این ژن‌ها در گروه خاصی از سلول‌ها برای پروتئین سازی استفاده می‌شود و به قول کتاب درسی، بیان می‌شود!! و این ژن در سایر سلول‌ها خاموش است. بهترین مثال آن پروتئین‌های پادتن است که ژن آن فقط در سلول‌های پلاسموسیت روشن است و بیان می‌شود. می‌خوام اینو بگم که پروتئین‌های سطحی غلاف میلین ژنش تو همه‌ی سلول‌های هسته دار بالغ بدن وجود داره اما فقط تو خود نوروگلیاهایی که غلاف میلین می‌شن، روشن می‌شه و بیان میشه.

✓ نکته (۵): غلاف میلین وظیفه تغذیه‌ی نورون را ندارد!! بلکه وظیفه‌ی آن عایق کردن نورون هست. وظیفه‌ی

تغذیه‌ی آن به عهده یه سری دیگه از سلول‌های نوروگلیاست.

✓ نکته (۶): ساخت غشای اندامک شبکه آندوپلاسمی زبر و شبکه آندوپلاسمی صاف انجام می‌دهند. بنابراین غلاف میلین که

همان غشای سلول‌های نوروگلیا می‌باشد، توسط این اندامک‌ها ساخته می‌شود (البته اندامک‌های نوروگلیا!! نه نورون!!)

بین یک غلاف با غلاف کناری‌اش، یک فاصله‌ای وجود دارد که آن قسمت لخت است و آکسون یا دندریت نورون در معرض دید می‌باشد و با میع میان بافتی در تماس است. به این فاصله می‌گویند گره رانویه!!

✓ نکته (۷): برای اینکه یک نورون تحریک شود، باید آن قسمت غلاف میلین نداشته باشد زیرا غلاف میلین با

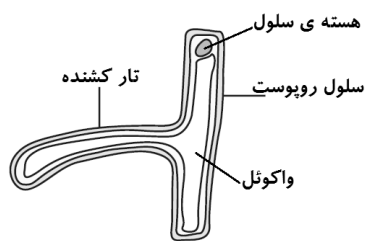
عایق بندی آن، از ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم حین پتانسیل عمل جلوگیری می‌کند. یعنی برای

تحریک نورون از دندریت و یا آکسونش، باید از گره‌های رانویه تحریک کنیم.

✓ نکته (۸): برخی از (نه همه، نه بسیاری) نورون‌ها وظیفه‌ی تخریب‌ی نورون‌ها را بر عهده دارند و اینها با نورون‌ها هیچ‌کدام وظیفه‌ی ساخت غلاف میلین را ندارند فرق می‌کنند.

✓ نکته (۹): اگر به شکل نگاه کنید متوجه می‌شوید که هسته‌ی سلول‌های نورون‌ها به گوشه‌رانده شده‌اند و به عبارتی نزدیک به غشاء سلول قرار دارند.

در کتاب درسی سلول‌هایی نشان داده شده‌اند که در آنها هم هسته به غشاء سلول نزدیک می‌باشد:



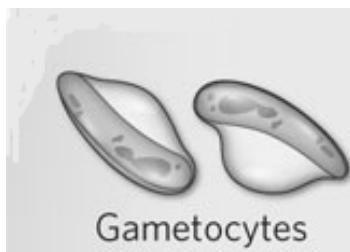
✓ سلول‌های انگشتی چربی (در صورت وجود قطرات چربی) (فصل ۳ سال دوم)

✓ سلول‌های نورون‌گلیایی که میلین می‌سازند (همین فصل)

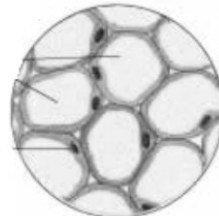
✓ سلول‌های تار کشنده در ریشه‌های گیاهان (فصل ۶ سال دوم)

✓ سلول‌های ماهیچه‌ی مخطط (فصل ۳ و ۸ سال دوم)

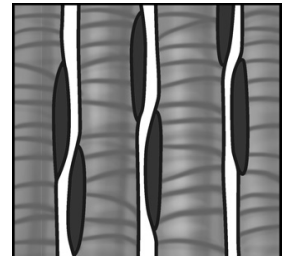
✓ سلول‌های گامتوسیت در چرخه‌ی زندگی مالاریا (فصل ۱۱ پیش دانشگاهی)



Gametocytes



بافت چربی



فوائد غلاف میلین :

الف) نورون را عایق می‌کند و یک جور محافظت حساب می‌شود.

ب) باعث افزایش سرعت هدایت پیام عصبی (نه انتقال) در طول نورون می‌شود.

✓ نکته (۱۰): بسیاری از (نه همه و نه بیشتر) نورون‌ها غلاف میلین دارند. (نورون‌های رابط غلاف ندارند)

دقت داشته باشید که دندریت نورون حرکتی + آکسون و دندریت نورون رابط + جسم سلولی و پایانه‌های آکسون و انتهای دندریتی تمامی نورون‌ها فاقد غلاف میلین است.

✓ نکته (۱۱): در مورد سرعت هدایت پیام عصبی علاوه بر وجود غلاف میلین (مقدار میلین)، قطر تار (یعنی قطر دندریت و یا آکسون) عصبی نیز مهم است. هر چقدر قطر تار باشد سرعت هدایت پیام عصبی بیشتر خواهد بود.

✓ نکته (۱۲): دقت شود که در قسمت‌های ابتدایی و انتهای آکسون‌ها (پایانه‌های آکسون) و دندریت‌ها، غلاف میلین وجود ندارد (منظورم از ابتدا، قسمتی که چسبیده به جسم سلولی هست. این خیلی مهمه!! خیلی خیلی!!)

یک مقایسه‌ی مهم: اگر بخواهیم از نظر سرعت هدایت پیام عصبی در طول نورون، نورون‌ها را با یکدیگر مقایسه کنیم به صورت زیر می‌شود:

نورون حسی < نورون حرکتی < نورون رابط

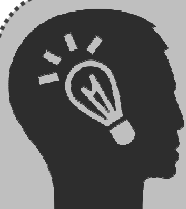
توجه!! توجه!!



البته اگر هم قطر باشند!! گفتیم که قطر هم در میزان سرعت نقش دارد. به این صورت که هر چقدر یک نورون قطورتر باشد سرعت هدایت (نه انتقال) پیام عصبی در آن بیشتر خواهد بود.

« آسیب به سلول های عصبی و غیر عصبی »

اگر سلول های عصبی و غیر عصبی آسیب ببینند بر اساس شدت و محل آسیب دیدگی، فعالیت دستگاه عصبی دچار اختلال می شود. مثلا در بیماری پارکینسون و آلزایمر سلول های عصبی (نورون ها) و غیر عصبی (نوروگلیا) مغز آسیب می بینند .
بیماری آلزایمر و پارکینسون ← سلول های عصبی و غیر عصبی مغز آسیب می بینند .



توجه!! توجه!!

سلول های عصبی و غیر عصبی مغز!! نه نخاع!! دقت داشته باشید که یه وخ سرتونو کلاه نزارن!!
بیماری مالتیپل اسکلروزیس ← گروهی از سلول های نوروگلیا (سلول غیر عصبی) که غلاف می سازند
آسیب می بینند. در نتیجه در این بیماران دستگاه عصبی مرکزی (نه محیطی!!) دچار اختلال می شوند

توجه!! توجه!!

در اینجا فقط نوروگلیاها (اونم گروهی از اونها!!) آسیب می بینند ولی در پارکینسون و آلزایمر هم سلول های عصبی و هم سلول های غیر عصبی آسیب می بینند.

در بیماری های زیر سلول های عصبی آسیب می بینند:

(الف) بیماری دیفتری ← اثر توکسین (سم) باکتری روی اعصاب

(ب) بیماری بوتولیسم ← اثر توکسین باکتری روی اعصاب (عصب بینایی، کیاسمای بینایی، لوب پس سری مخ)

(ج) بیماری تب خال ← آسیب ویروس تب خال به نورون های دستگاه عصبی محیطی در صورت

نکته مهم: معمولاً (نه همواره) آسیب هایی که به مغز و نخاع (نه دستگاه عصبی محیطی!!) وارد می شوند پدیدار هستند و سلول های از بین رفته در مغز و نخاع جبران نمی شود .

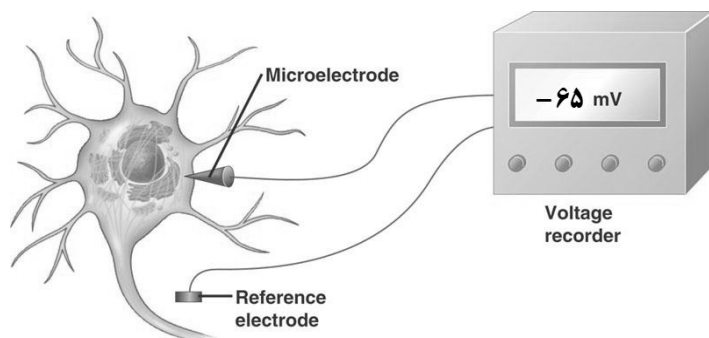
توضیح و بررسی موشکافانه :

در بیماری بوتولیسم که عامل آن باکتری بنام کلستریدیوم بوتولونیوم می باشد با تولید ماده ای بنام توکسین باعث اثر گذاری روی دستگاه عصبی (هم مرکزی و هم محیطی) می شود و می توان به فلج شدگی اعصاب و ایجاد آسیب به لوب پس سری اشاره کرد. در بیماری بوتولیسم چون فرد دچار دید دوتایی می شود پس می توان گفت که سم باکتری ها (توکسین ش) روی عصب بینایی + کیاسمای بینایی و روی لوب های پس سری اثر می گذارد (لوب های پس سری در پردازش اطلاعات بینایی دخیل می باشد). دقت داشته باشید که با از بین رفتن توکسین دیگر نمی تواند اثر بگذارد و علائم از بین خواهند رفت .



« نورون ها چطور محرك ها را به پیام عصبی تبدیل می کنند ؟ »

(الف) پتانسیل آرامش: در دو طرف غشاء یعنی هم داخل و هم خارج سلول، یون های مختلف + و - وجود دارد .
منتهی این آرایش طوری می باشد که مایع سیتوپلاسم نزدیک غشاء پلاسمایی (داخل سلول) بارش منفی است اما مایع میانبافتی نزدیک غشاء پلاسمایی (خارج سلول) مثبت می باشد. یعنی تعداد بارهای منفی داخل بیشتر از بارهای مثبت داخل است و همینطور تعداد بارهای مثبت بیرون بیشتر از تعداد بار منفی خارج است. پس هم داخل سلول و هم خارج



سلول دارای بارهای مثبت و منفی می باشند منتهی میزان بار مثبت داخل سلول کمتر از خارج می باشد و اگر یک دستگاه ولت سنج ، یک الکتروودش را در داخل سلول و یک الکتروود دیگرش را در خارج سلول قرار دهیم، میزان اختلاف بار بین دو طرف غشاء می شود -65 ، یعنی داخل سلول نسبت به خارج سلول به اندازه 65 میلی ولت بار مثبت کمتری دارد و به تعبیر کتاب

درسی «نسبت به خارج» منفی تر است!! از جمله ی بارهای مثبت، باید به یون های سدیم و پتاسیم اشاره کرد. این یون ها هم در داخل هستند و هم در خارج!! منتهی این دو یون حضورشان در یک سمت بیشتر از سمت دیگر است. به این صورت که به طور معمول (نه همواره!!) داخل سلول یون های پتاسیم بیشتری نسبت به خارج دارد و خارج سلول یون های سدیم بیشتری نسبت به داخل دارد.

در حالت عادی و زمانی که سلول هیچ فعالیتی ندارد، آرایش به همین صورت می باشد و چون در این پتانسیل و ولتاژ یعنی -65 میلی ولت، سلول در حالت آرامش و استراحت است، به آن می گویند پتانسیل آرامش!!

تعریف پتانسیل آرامش: زمانی که نورون در حال فعالیت عصبی نیست (در طولش جریان عصبی هدایت نمی شود) گفته می شود که آن نورون در حال استراحت یا آرامش قرار دارد. در این حالت اختلاف پتانسیل دو طرف غشاء پلاسمايي -65 میلی ولت (نه ولت!!) است. این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می گویند .

دقت داشته باشید که این عدد را به این دلیل می گوئیم منفی است که داخل را نسبت به خارج می سنجیم!! یعنی داخل نسبت به خارج به اندازه ی 65 میلی ولت بار مثبت کمتری دارد و این عدد منفی برای همین منظور است. حالا اگر بخواهیم خارج را نسبت به داخل بسنجیم باید بگوئیم $+65$ میلی ولت!! زیرا خارج نسبت به داخل بار مثبت بیشتری دارد. بنابراین می گوئیم پتانسیل آرامش خارج نسبت به داخل $+65$ می باشد . (به طور معمول دانشمندان داخل را نسبت به خارج می سنجند) . حالا اگر این آرایش یونی (به خصوص آرایش یون های سدیم و پتاسیم) به هم بریزد ، این اختلاف ولتاژ (پتانسیل) نیز به هم می ریزد. دقت داشته باشید در صورتی سلول از حالت آرامش خارج می شود که این تغییر ولتاژ شدید و ناگهانی باشد و همچنین شرایط را برای به راه افتادن پتانسیل عمل فراهم کند . دقت داشته باشید که عدد اختلاف ولتاژ در پتانسیل آرامش برای سلول های مختلف متفاوت است.

نکته (۱۳): به طور معمول (نه همواره!!) غلظت یون های سدیم در خارج سلول بیشتر از غلظت آن در داخل سلول است . همچنین غلظت پتاسیم داخل سلول بسیار بیشتر از پتاسیم خارج سلول است .

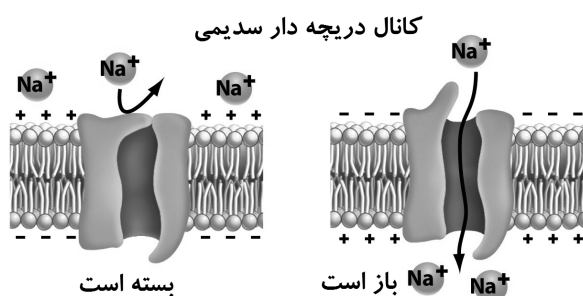
توجه!! توجه!!



دقت داشته باشید که در کتاب درسی در مورد پتاسیم ها از لفظ بسیار بیشتر!! استفاده کرده است. در واقع منظورش این بوده که اختلاف تراکم یون های پتاسیم در خارج و داخل سلول نسبت به اختلاف تراکم یون های سدیم در داخل و خارج سلول، بیشتر می باشد.

در غشاء سلول های بدن، پروتئین های مختلفی وجود دارند. از جمله ی این پروتئین ها، پروتئین های کانالی و پروتئین های ناقل می باشند (سال دوم). پروتئین های کانالی موجود در غشاء دو جورند:

الف) کانال‌های همیشه باز: این کانال‌ها همیشه باز هستند و یک‌سری از آنها به کانال‌های همیشه باز سدیمی و یک‌سری دیگر به کانال‌های همیشه باز پتاسیمی معروف‌اند و از اسمشان معلوم است که چه ماده‌ای را عبور می‌دهند. اولی‌ها سدیم‌ها را و دومی‌ها پتاسیم‌ها را عبور می‌دهند.



ب) کانال‌های دریچه‌دار: این کانال‌ها برخلاف همیشه بازها، همیشه باز نیستند و دلیل آن به خاطر وجود دریچه‌هایی در ساختارشان است. این دریچه‌ها برای اینکه باز شوند بایستی یکسری شرایط فراهم شود. مثلاً بعضی از کانال‌های دریچه‌دار، با تغییر ولتاژ گسترده در اطرافشان (یعنی آرایش یون‌ها به

هم بریزد) دریچه‌هایشان باز می‌شود و برای همین به آنها می‌گویند **کانال‌های دریچه‌دار وابسته به ولتاژ !!** گروهی دیگر به ولتاژ نه بلکه به **یک ماده‌ی خاص** حساس‌اند و وقتی که این ماده به آنها متصل شود باعث باز شدن دریچه‌های آنها می‌شود. به این دریچه‌ها می‌گویند **کانال‌های دریچه‌دار وابسته به ماده !!** کانال‌هایی که با آنها در بحث پتانسیل آرامش و عمل کار داریم از نوع کانال‌های همیشه باز و کانال‌های دریچه‌دار وابسته به ولتاژ و وابسته به ماده می‌باشند.

خوب بریم سر اصل مطلب :

تو حالت آرامش، گفتیم که پتاسیم داخل از خارج سلول بیست‌ره و سدیم خارج از داخل سلول بیست‌ره. از طرفی گفتیم کانال‌هایی به اسم همیشه باز، وجود دارن. برای همین طبق فرآیند انتشار تسهیل شده (نه ساده !!)، یون‌های سدیم که خارج سلول زیاده دوس دارن بیان به داخل سلول برای همین باعث افزایش بار مثبت داخل سلول و در عوض کاهش بار مثبت بیرون می‌شن !! یعنی داخل رو به سمت مثبت‌تر شدن و خارج رو به سمت منفی‌تر شدن می‌برن. در عوض پتاسیم‌ها هم دوست دارن از داخل که تراکمشون زیاده برن به خارج سلول که تراکمشون کمه !! این‌ها هم باعث کاهش بار مثبت داخل و در عوض افزایش بار مثبت خارج می‌شن یعنی باعث منفی‌تر شدن داخل و مثبت‌تر شدن خارج می‌شن. منتهی کانال‌های همیشه باز پتاسیمی تعدادشون خیلی بیشتر از کانال‌های همیشه باز سدیمی هستش و نتیجه این که مقدار یون‌های پتاسیم بیشتری خارج می‌شن (نسبت به مقدار یون‌های سدیم وارد شده) و در کل میزان یون‌های مثبتی که از سلول خارج شدن بیشتر از میزان یون‌های مثبتی هستش که وارد شدن. یعنی داخل سلول در کل منفی‌تر میشه !! مثلاً منفی ۸۰ !! خوب اونوخ پتانسیل آرامش به هم می‌خوره که؟!! برای اینکه این اتفاق نیافته، پروتئین‌های ناقلی هستن به اسم پمپ‌های سدیم - پتاسیم !! که این پمپ‌ها میان به زور و با مصرف انرژی سدیم‌های بی-تربیتی که رفتن تو رو پرت می‌کنن بیرون و در عوض پتاسیم‌ها رو هم آدم می‌کنن !! یعنی پتاسیم‌های منحرف شده از صراط مستقیم !! که رفته بودن به بیرون رو می‌گیرن و پرت می‌کنن داخل سلول !! در نتیجه آرایش این یون‌ها همچنان به همین صورت حفظ می‌شود و پتانسیل آرامش به هم نمی‌خورد.

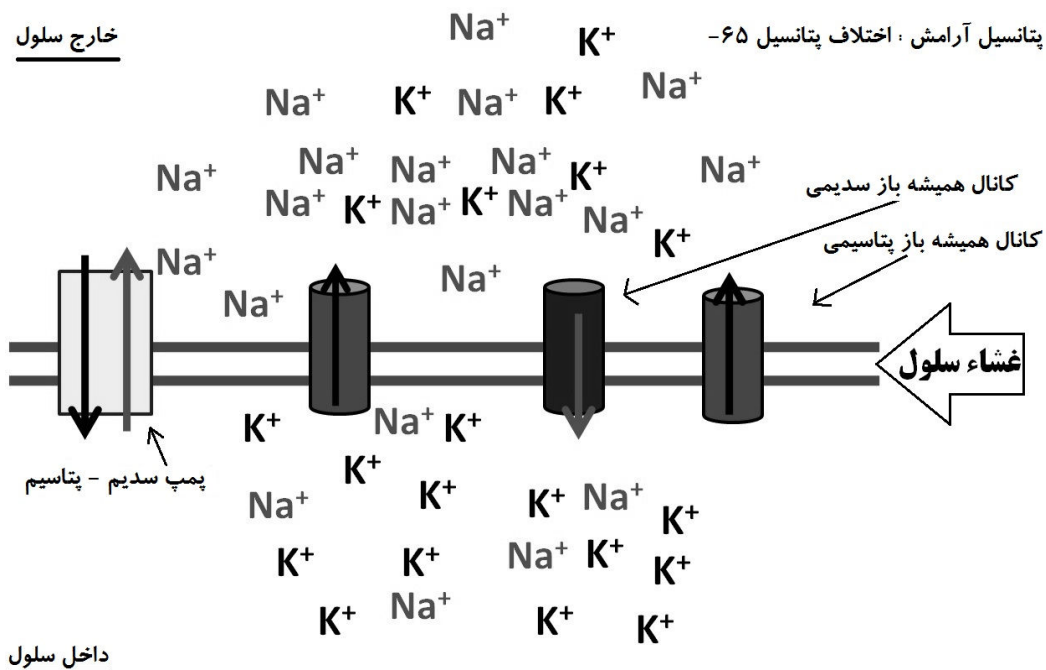


توجه!! توجه!!

همزمان با خروج پتاسیم‌ها و ورود سدیم‌ها از طریق کانال‌های همیشه باز، پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت می‌کند و پتاسیم‌ها را وارد و سدیم‌ها را خارج می‌کند.

توجه!! توجه!!

اگر پمپ سدیم - پتاسیم از کار بیافتد و غیرفعال شود، کار به جایی می‌کشد که پتاسیم دو طرف با هم برابر و همینطور سدیم‌های دو طرف هم با هم برابر می‌شوند و پتانسیل آرامش به هم می‌خورد.



نکته (۱): در پتانسیل آرامش خارج شدن پتاسیم ها از طریق کانال های همیشه باز است. پس نوعی انتشار تھیل شده حاب می شود که به هیچ گونه انرژی زیستی احتیاج نیست. وارد شدن سدیم ها هم همینطور.

نکته (۲): در پتانسیل آرامش داخل شدن پتاسیم ها از طریق پمپ انجام می شود. پس نوعی انتقال فعال محسوب می شود که به انرژی زیستی احتیاج دارد. خارج شدن سدیم ها هم همینطور.

نتیجه گیری مهم: در حالت آرامش پتاسیم ها هم خارج می شوند (از طریق کانال های همیشه باز) و هم داخل می شوند (از طریق پمپ). سدیم ها هم وارد می شوند (از طریق کانال های همیشه باز) و هم خارج می شوند (از طریق پمپ).

نکته (۳): در حالت آرامش کانال های در پیچه دار سدیم و کانال های در پیچه دار پتاسیم بسته هستند و یون ها از این طریق رد و بدل نمی شوند.

نکته (۴): وقتی یون های سدیم وارد می شوند اینطور نیست که غلظت سدیم های داخل از بیرون بیشتر شود!! بلکه هم چنان بیرون بیشتر از داخل است. در مورد یون های پتاسیم هم به همین صورت است. یعنی هم چنان غلظت پتاسیم های داخل بیشتر از بیرون است. (اگر نبود که شیب غلظت صفر می شد)

نکته (۵): پروتئین ها و کانال های غشاء از نوع پروتئین های سرتاسری هستند. (سال دوم)

ب) پتانسیل عمل (Action Potential):

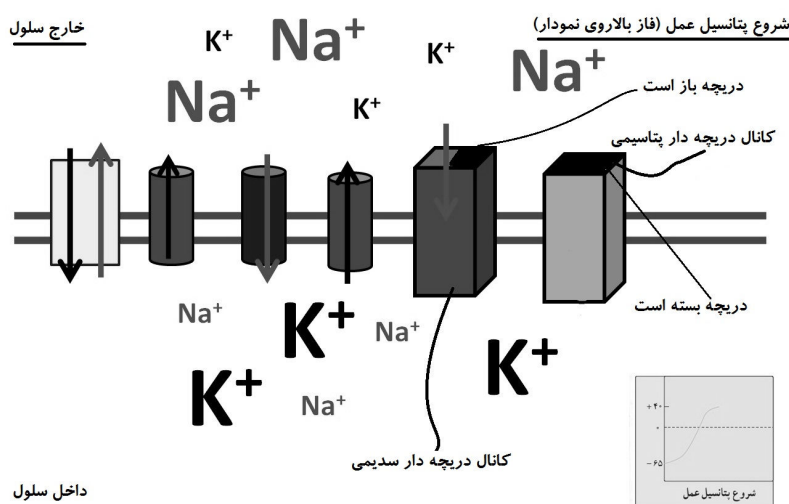
اگر محرکی (خارجی یا داخلی) سلول را تحریک کند، این پتانسیل آرامشی که از ش حرف زدیم به هم می ریزد. در این صورت پتانسیل داخل سلول و آرایش یون ها تغییراتی می کند که به آن پتانسیل عمل می گویند.

تعریف پتانسیل عمل: عبارت است از تغییر ناگهانی و بیهوشی!! و شدید اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشاء که طی این تغییر، در زمان بسیار کوتاهی پتانسیل داخل غشاء نسبت به خارج آن مثبت تر می شود و بلافاصله به حالت قبل بر می گردد (یعنی داخل سلول دوباره نسبت به خارج سلول منفی تر می شه).

مراحل پتانسیل عمل :

الف) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی:

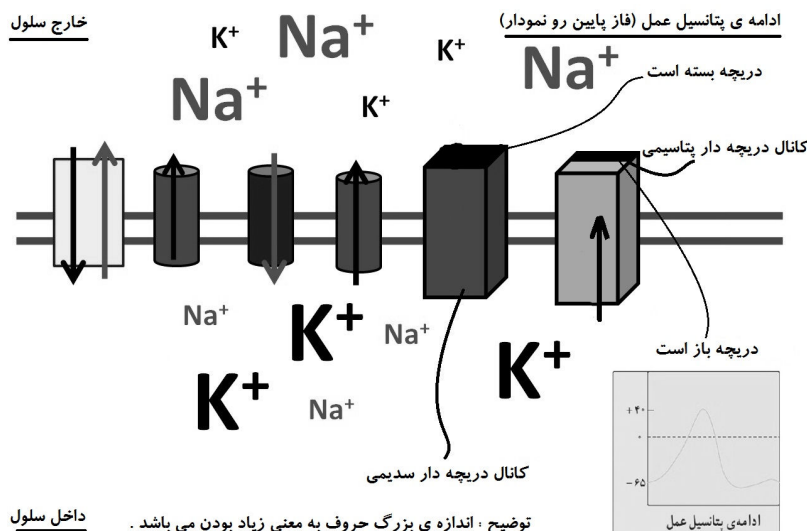
با اثر محرک، پتانسیل داخل سلول اگر به اندازه‌ی کافی تغییر کند این کانال‌ها دریچه‌هایشان باز می‌شود و در نتیجه سدیم‌ها از طریق این کانال‌ها با شدت بیشتری وارد سلول می‌شوند. با وارد شدن سدیم‌های زیادی به داخل، داخل سلول بارش به سمت مثبت شدن میل می‌کند و اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشاء از -65 به سمت صفر می‌رود و تا آن جا که اختلاف پتانسیل داخل بین دو طرف غشاء به $+40$ می‌رسد. یعنی میزان بارهای مثبت داخل سلول



بیشتر از بیرون است و به عبارتی مثبت‌تر است. اختلاف پتانسیل $+40$ همان اختلاف پتانسیلی است که باعث بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌شود در نتیجه این کانال‌ها بسته می‌شوند و دیگر سدیم از این طریق وارد سلول نمی‌شود. از طرفی این اختلاف پتانسیل همان اختلاف پتانسیلی است که باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌شود. دقت داشته باشید که قدرت محرک با میزان اختلاف پتانسیل داخل سلول هیچ رابطه‌ای ندارد و بی‌اثره یعنی محرک هر چه قدر قوی باشد باز همون اختلاف پتانسیل $+40$ رو داریم.

ب) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی :

این کانال‌ها در اختلاف پتانسیل $+40$ باز می‌شوند و در نتیجه پتاسیم‌ها از طریق این کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی از سلول خارج می‌شوند و باعث کاهش میزان بار مثبت داخل سلول و افزایش بار مثبت در خارج سلول می‌شوند یعنی داخل سلول به سمت منفی شدن میل می‌کند و بیرون به سمت مثبت‌تر شدن میل می‌کند. به مرور اختلاف پتانسیل کاهش می‌یابد یعنی از $+40$ به صفر میل می‌کند و دوباره اختلاف



توضیح : اندازه ی بزرگ حروف به معنی زیاد بودن می باشد .

پتانسیل افزایش می‌یابد تا آنجا که اختلاف پتانسیل حدود -85 یا -90 می‌شود (درست گفتم!! اختلاف پتانسیل منفیه اما منظور من اینه که از اختلاف پتانسیل صفر به این جا رسیده یعنی دوباره بین شون اختلاف پیش اومده یعنی افزایش اختلاف!! کاری به علامتش نداریم). وقتی که اختلاف پتانسیل بین دو طرف به این مقدار رسید کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند و پتانسیل عمل به پایان می‌رسد. با بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی سلول به آرامش می‌رسد و با فعالیت بیشتر پمپ، آرایش یون‌ها دوباره به حالت اول برمیگردد.

✓ نکته (۶): در حالت پتانسیل عمل، رد و بدل شدن یون ها علاوه بر از طریق کانال های دریچه دار، پتاسیم ها از طریق کانال های همیشه باز خارج. سدیم ها هم از طریق کانال های همیشه باز به سلول وارد.

البته در جاهایی از طریق کانال های دریچه دار هم منتقل می شوند که گفته شد. پس حواستون باشه!!

✓ نکته (۷): در تمام مراحل پتانسیل عمل هم چنان میزان پتاسیم داخل بیشتر از خارج می باشد و سدیم ها برعکس است یعنی سدیم های خارج بیشتر از سدیم های داخل می باشند. (مثل حالت آرامش)

✓ نکته (۸): ورود سدیم از طریق کانال های دریچه دار و خروج پتاسیم ها از طریق کانال های دریچه دار، هر دو از نوع انتشار تسهیل شده می باشند. (پس نیازی به انرژی زیستی یا همان ATP نیست)

✓ نکته (۹): پمپ سدیم - پتاسیم طی اتفاقات پتانسیل عمل فعال نیست (هر چند این غلط هستش متوجه پس از پایان پتانسیل عمل فعالیت آن خیلی بیشتر می شود تا آرایش سدیم ها و پتاسیم ها را درست کند و و به حالت اول برگرداند).

✓ نکته (۱۰): اگر در سلولی که در حالت آرامش است پمپ سدیم - پتاسیم از کار بیفتد (حالا به هر دلیلی) به دلیل صفر شدن شیب غلظت یون ها، پتانسیل آرامش از بین می رود و دیگر سلول تحریک نمی شود.

مثال هایی از کاهش فعالیت و یا مهار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم :

الف) کاهش فعالیت میتوکندری باعث کاهش تولید انرژی و یا عدم تولید آن می شود. عوامل زیر می توانند باعث کاهش فعالیت میتوکندری شوند:

✓ کم کاری تیروئید (هیپوتیروئیدیسم) و کاهش تولید هورمون های تیروئیدی

✓ کمبود ویتامین های مورد نیاز آنزیم های فعال در میتوکندری مثل تیامین (همان ویتامین B1)

✓ مهار آنزیم شروع کننده ی چرخه ی کربس

✓ کمبود اکسیژن (مثلا مسمومیت با گاز مونواکسید کربن) و عدم دریافت اکسیژن کافی توسط سلول ها (توی پیش دانشگاهی ایشالا می خونید که میتوکندری ها برای انجام فرآیند انرژی سازی به اکسیژن نیاز داشته بدن !!)

توضیح و بررسی موشکافانه :

همانطور که اشاره شد، پمپ های سدیم - پتاسیم برای فعالیت نیاز به انرژی زیستی دارند که همان آدنوزین تری فسفات (ATP) می باشد. در فصل شارش انرژی (پیش دانشگاهی) می خوانیم که طی چرخه ای بنام چرخه ی کربس و فرآیندی بنام زنجیره ی انتقال الکترون، این مواد انرژی دار ساخته می شوند. خوب اگر در یک سلول فعالیت میتوکندری ها مختل شود به هر دلیلی که می خواهد باشد، تولید انرژی کاهش می یابد و در نتیجه فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم هم کاهش می یابد. باز هم در همان فصل می خوانیم که یکی از مواد بسیار مهم برای تولید انرژی اکسیژن است، بنابراین



اگر به سلول ها اکسیژن نرسد یا اکسیژن کمی برسد تولید انرژی مختل خواهد شد.

ب) اختلال و جهش در ژن بیان کننده ی پروتئین های پمپ سدیم - پتاسیم

✓ نکته (۱۱): با بنز شدن کانال های در پیچه دار سدیمی، اختلاف پتانسیل ۱۰۵ میلی ولت تأخیر می کند یعنی از ۶۵- تا ۴۰+!! و با بنز شدن کانال های در پیچه دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل حدود ۱۲۰ تا ۱۳۰ میلی ولت تأخیر می کند یعنی از ۴۰+ تا ۸۵- ۹۰-.

✓ نکته (۱۲): با فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم اختلاف پتانسیل به اندازه ۲۰ تا ۲۵ میلی ولت تأخیر می کند (از ۸۵- تا ۶۵-).

✓ نکته (۱۳): چند نکته مهم در قالب سوال:

پمپ سدیم-پتاسیم چه زمانی فعال است؟ فقط در پتانسیل آرامش

کانال های در پیچه دار سدیمی چه زمان هایی بسته اند؟ پتانسیل آرامش + قیمت پایین رو نمودار پتانسیل عمل

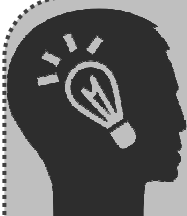
کانال های در پیچه دار پتاسیمی چه زمان هایی بسته اند؟ پتانسیل آرامش + قیمت بالا رو نمودار پتانسیل عمل

در پتانسیل عمل سدیم ها فقط از طریق کانال های در پیچه دار وارد می شوند؟ خیر. بلکه در تمام مراحل پتانسیل عمل از طریق کانال های همیشه باز وارد سلول می شوند. مثلاً در فاز بالا رو علاوه بر این کانال ها، از طریق کانال های در پیچه دار سدیمی هم وارد می شوند.

در پتانسیل عمل سدیم ها فقط وارد می شوند؟ بله چون پمپ سدیم - پتاسیم بسته است.

در مورد پتاسیم هم خودتون حدس بزنید!! (دو تا سوال آخری رو)

✓ نکته (۱۴): دقت شود که ولتژین دو سمت سلول، دو بار یک عدد خاص می شود (با علامت مشخص) مثلاً دو بار صفر می شود یا دو بار ۳۵+ می شود دو بار ۱۵- می شود!! پس اگر گفتند که مثلاً اختلاف پتانسیل سلولی ۱۹+ است، امکان دارد منظورشان فاز بالا رو بوده باشد و یا فاز پایین رو!! پس بر اساس شرایط سوال را حل کنید.



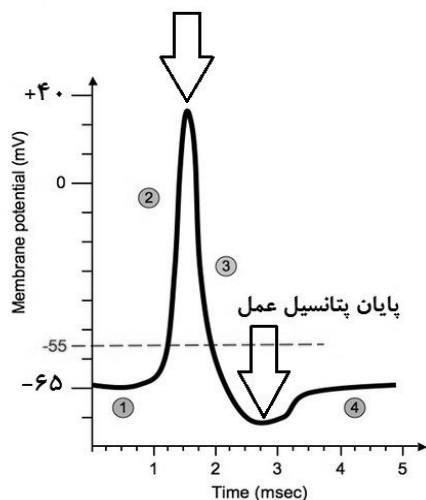
توجه!! توجه!!

بچه ها توی یه پتانسیل عمل چند بار اختلاف پتانسیل ۲۳ میشه؟ ۲ بار؟ آفرین!! اینجوری پیش بری دوقوز آبادم قبول نمیشیا!! دقت کن بچه جون!! من اینجا علامتی تعیین نکردم و نگفتم مثلاً ۲۳- یا ۲۳+!! بلکه خالی گفتم ۲۳!! خو اختلاف پتانسیل ۲۳+ دوبار ایجاد می شه و اختلاف پتانسیل ۲۳- هم دوبار ایجاد می شه پس در مجموع ۴ بار اختلاف پتانسیل به ۲۳ می رسه. پس این رو به خاطر مبارک بسپار که در طی پتانسیل عمل ۴ بار اختلاف پتانسیل مشابه ایجاد می شود (بدون در نظر گرفتن نوع علامت).

بچه ها توی صفحه ی بعد یه نمودار آوردیم، این شکله خیلی مهمه ها!! اینکه در بخش های مختلف نمودار چه اتفاقاتی می افته و از این حرفا... خلاصه اینکه خوب بخونید و نمودار رو آنالیز کنید. من توصیه می کنم اینه که این مبحث رو خوب مطالعه کنید چون جای مانور بسیار دارد!! و خیلی راحت طراح می تونه بیچونتتون!!

بسته شدن کانال های دریچه دار سدیمی

باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی



① پتانسیل آرامش

② شروع پتانسیل عمل

« باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی

« بسته بودن کانال های دریچه دار پتاسیمی

«عدم فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم

« ورود سدیم ها از طریق کانال های همیشه باز + دریچه دار سدیمی

« خروج پتاسیم ها از طریق کانال های همیشه باز

③ ادامه ی پتانسیل عمل

« باز بودن کانال های دریچه دار پتاسیمی

« بسته بودن کانال های دریچه دار سدیمی

«عدم فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم

« خروج پتاسیم از طریق کانال های همیشه باز + دریچه دارهای پتاسیمی

« ورود سدیم ها از طریق کانال های همیشه باز

④ بعد از پتانسیل عمل

« بسته بودن هر دو نوع کانال های دریچه دار

« فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم

« خروج سدیم ها از طریق پمپ سدیم - پتاسیم

« ورود سدیم ها از طریق کانال های همیشه باز سدیمی

« خروج پتاسیم ها از طریق کانال های همیشه باز پتاسیمی

« ورود پتاسیم ها از طریق پمپ سدیم - پتاسیم

در این جدول تمامی نکات گفته شده خلاصه شده است :

پارامترها	آرامش	بخش بالا رو	بخش پایین رو
پمپ Na-K	باز است	بسته است	بسته است
کانال های همیشه باز	باز است	باز است	باز است
کانال های دریچه دار Na	بسته است	باز است	بسته است
کانال های دریچه دار K	بسته است	بسته است	باز است
تغییرات افتلاف پتانسیل	- 65	- 65 to + 40	+ 40 to - 90
بیشترین تراکم Na	خارج	خارج	خارج
بیشترین تراکم K	داخل	داخل	داخل
وضعیت جابجایی Na	هم ورود هم خروج	ورود	خروج
وضعیت جابجایی K	هم ورود هم خروج	خروج	ورود

✓ نکته (۱۵): پمپ سدیم پتاسیم فعالیت آنزیمی دارد آن هم از نوع هیدرولیزی!! یعنی شکستن پیوند که به ازای هر ATP یک عدد مولکول آب مصرف می‌کند. پس یک پروتئین ناقل می‌تواند فعالیت آنزیمی داشته باشد!!

✓ نکته (۱۶): رقت شود که این ADP ها می‌توانند دوباره با ففات های خود پیوند برقرار کنند و ATP بازند یعنی برگشت پذیر است ولی در پیش دانشگاهی می‌خوانیم که اگر پیوند بین ففات ۱ با ففات ۲ شکسته شود دیگر برگشت پذیر نخواهد بود.

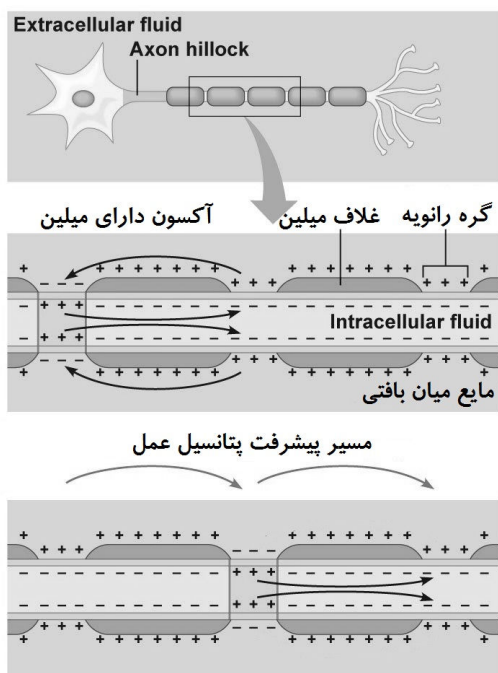
✓ نکته (۱۷): کانال ها و پمپ ها پروتئین اند آن هم از نوع سرتاسری!! پس توسط ریسپوزوم های شبکه های اندوپلاسمی زیر ساخته می‌شوند (پروتئین های غشای توسط شبکه های زیر ساخته می‌شوند).

✓ نکته (۱۸): پتانسیل آرامش در همه ی سلول ها و پتانسیل عمل در بسیاری از سلول ها وجود دارد مثل نورونها، سلول های غده ای + ماهیچه ای و...

✓ نکته (۱۹): پمپ سدیم پتاسیم در تمام سلول های زنده ی بدن وجود دارد.

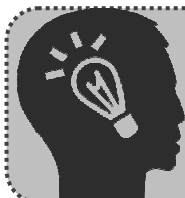
یک چیزی رو بگم من بچه ها، تو کتاب یه سری چیزارو غلط گفته در مورد این مبحث اما به هر حال شما هم باید غلط یاد بگیرید مثلاً اینکه پمپ سدیم پتاسیم همیشه فعال نیست بلکه فقط در پتانسیل آرامش فعال هستشو در جریان پتانسیل عمل با توفه به شکل کتاب درسی غیرفعال هستش!! یا مثلاً علت به آرامش رسیدن سلول فعالیت بیشتر پمپ هستش اما طبق سوالی که در کنگور ۹۳ طرح شد علتش بسته شدن کانال دریچه دار پتاسیمی هستش!! پس اون نکته ای که در مورد ورود و خروج یون ها ذکر کردم شما پمپ های سدیم - پتاسیم بسته در نظر بگیرید.

تعریف مهم پیام عصبی :



غشاء یک نورون را در نظر بگیرید. وقتی در یک قسمتی از غشاء پتانسیل عمل در حال انجام شدن است (یعنی توسط کانال های دریچه دار یون های سدیم وارد و یون های پتاسیم خارج می‌شوند) در قسمت قبلی اش و جلویی اش پتانسیل عمل انجام نمی‌شود بلکه در آنجا پتانسیل آرامش برقرار است. وقتی که این ناحیه از حالت پتانسیل عمل خارج شد و وارد پتانسیل آرامش شد، پتانسیل عمل خود را به نقطه ی جلویی اش سرایت می‌دهد!! یعنی نقطه ی جلویی اش وارد پتانسیل عمل می‌شود و خودش در حال استراحت است. یعنی پتانسیل عمل از یک نقطه به نقطه مجاورش سرایت می‌کند و همین طور در طول سلول سیر می‌کند برای همین به پتانسیل عمل، پیام عصبی گفته می‌شود چون مثل پیام برای نقطه مجاورش است.

نتیجه گیری مهم : در یک لحظه از زمان امکان ندارد کل غشاء در حال پتانسیل عمل باشد بلکه نقاطی در حال استراحت (آرامش) و نقاطی در حال پتانسیل عمل هستند.



توجه!! توجه!!

دقت شود که جهت هدایت پیام عصبی همیشه (همواره) از دندریت به جسم سلولی و از جسم سلولی به آکسون می‌باشد و هیچ وقت جهت عکس را نخواهیم داشت.

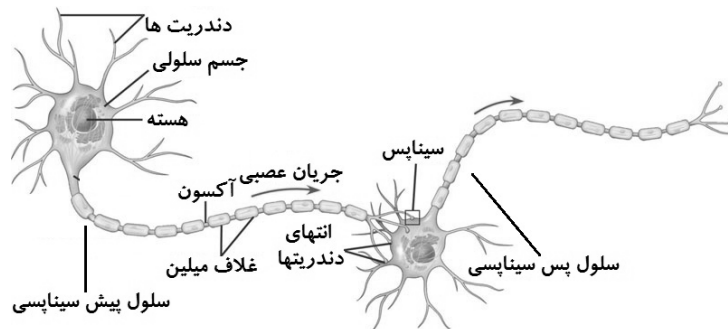
« ارتباط نورون ها با یکدیگر و دیگر سلول ها »

نورون ها پیام های عصبی خود را برای اینکه به سلول های دیگر (حالا می خواهد آن نورون باشد یا هر سلول دیگری مثل ماهیچه یا سلول غده ای) منتقل کنند، این کار را از طریق مواد شیمیایی خاصی به نام انتقال دهنده های عصبی انجام می دهند. انتقال دهنده ها نوعی پیک شیمیایی هستند.

نورون برای اینکه پیام را انتقال دهد، حتما باید از طریق پایانه های آکسونی ش این کار را انجام دهد. به محل ارتباط بین پایانه های آکسون یک نورون با غشاء سلول دیگر، سیناپس یا جفت شدن می گویند (زیرا در این محل ها شکل غشاء سلول مورد نظر مکمل و قالب شکل پایانه های آکسون نورون می شود یعنی با هم جفت می شوند !! سیناپس می شوند !!)

سلولی که می خواهد پیام را انتقال دهد ← سلول پیش سیناپسی گویند که همواره نورون است. (در حد کتاب!) سلولی که می خواهد پیام را دریافت کند ← سلول پس سیناپسی گویند و می تواند نورون، ماهیچه، غده و یا هر سلول دیگری باشد.

تعریف کامل سیناپس: فاصله ی بین غشاء پلاسمایی پایانه ی آکسونی نورون پیش سیناپسی با غشاء پلاسمایی سلول پس سیناپسی !!



نکته (۱): سلول پیش سیناپسی حتما نورون است ولی سلول پس سیناپسی می تواند نورون، سلول ماهیچه ای، غده ای و یا هر سلول دیگری باشد.

نکته (۲): به جای سلول پیش سیناپسی می توانیم بگوییم نورون پیش سیناپسی!! چون همیشه نورون است و حالا اگر سلول پس سیناپسی هم نورون باشد به آن هم می گوییم نورون پس سیناپسی!!

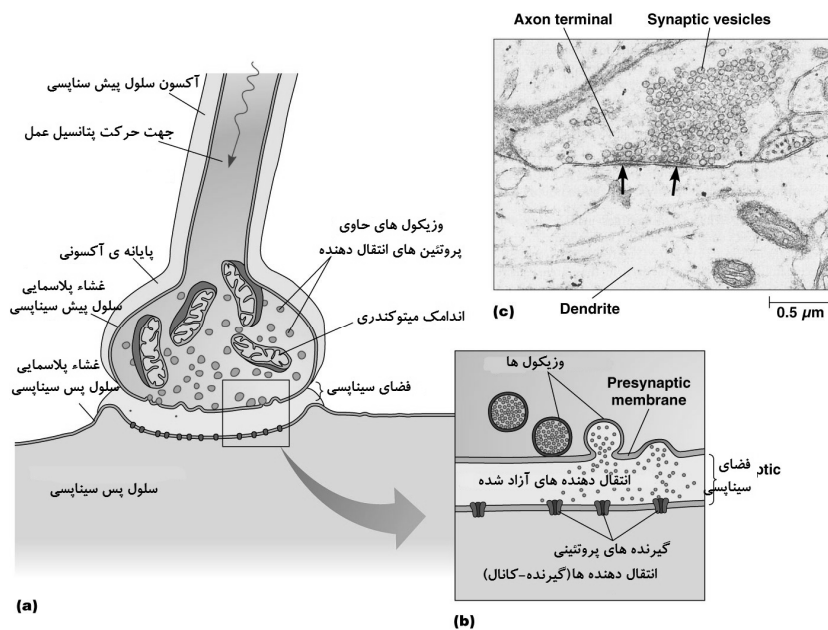
نکته (۳): بین پایانه های یک آکسون با غشای سلول پس سیناپسی یک فاصله ای وجود دارد که این فاصله بخشی از فضای میان بافتی است و در داخل آن مایع میان بافتی جریان دارد. به این فضا می گویند فضای سیناپسی!!

توضیح و بررسی موشکافانه :

در نورون پیش سیناپسی زمانی که پتانسیل عمل به قسمت های انتهایی پایانه های آکسونی می رسد، این پتانسیل عمل باعث باز شدن کانال های خاصی می شود به نام کانال های دریچه دار کلسیمی و در نتیجه یون های کلسیم به داخل پایانه ها از مایع میان بافتی وارد می شوند. این یون ها باعث می شوند که وزیکول های حاوی انتقال دهنده های عصبی که در پایانه ها قرار گرفته اند، به غشاء متصل شده و طی فرآیند اگزوسیتوز انتقال دهنده ها را به فضای سیناپسی بریزند. انتقال دهنده ها با پیمودن فضای



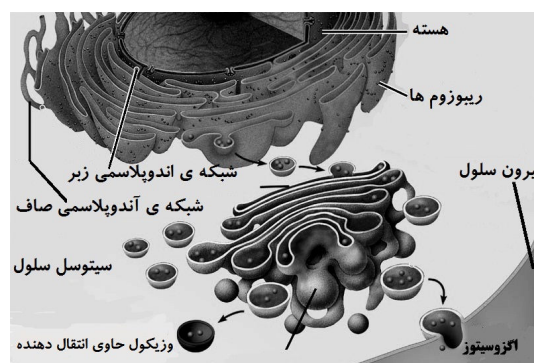
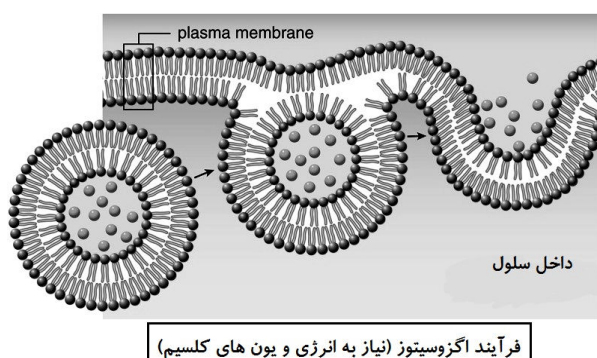
سیناپسی و اتصال به گیرنده‌های خاصی در غشاء سلول پس سیناپسی (سلولی که می‌خواهد پیام را بگیرد) باعث باز شدن کانال‌های خاصی می‌شوند (کانال‌های وابسته به ماده رو یادتونه؟ این از اون نوعه) در نتیجه پتانسیل الکتریکی سلول تغییر می‌کند. اگر پتانسیل الکتریکی طوری تغییر کند که باعث بوجود آمدن پتانسیل عمل بشود (یعنی کانال‌های دریچه دار سدیمی باز بشوند) به این نوع سیناپس می‌گویند سیناپس فعال کننده و اگر نه!! پتانسیل الکتریکی طوری تغییر کند که سلول دیگر تحریک نشود و به عبارتی پتانسیل عمل اتفاق نیافتد، به آن می‌گوییم سیناپس مهار کننده!! (در سیناپس فعال کننده کانال‌هایی باز می‌شوند که باعث مثبت شدن داخل سلول می‌شوند ولی در سیناپس مهار کننده کانال‌هایی باز می‌شوند که منجر به منفی شدن داخل سلول می‌شوند در نتیجه آن سلول غیر فعال می‌شود).



نکته (۴): انتقال دهنده ها اختصاصی عمل می‌کنند یعنی به گیرنده های وصل می‌شوند که از نظر شکل فضایی مکمل باشند. (پارتنر ها، هورمون ها، آنزیم ها هم اختصاصی عمل می‌کنند و قانون قفل و کلید حاکم است)

نکته (۵): انتقال دهنده ها فقط و فقط از جنس آمینواسید هستند. سریع اثر می‌گذارند نیمه عمر پایینی دارند و سریع از بین می‌روند. اثرشان هر چند سریع اما مدت اثر کم ترکی دارند.

نکته (۶): انتقال دهنده های پروتئینی در ریبوزوم های شبکه ی آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شوند و سپس به دستگاه گشتری فرستاده می‌شوند تا بسته بندی و نشانه گذاری شوند سپس به پایانه های آکسونی ارسال می‌شوند تا آنجا ذخیره



شوند.

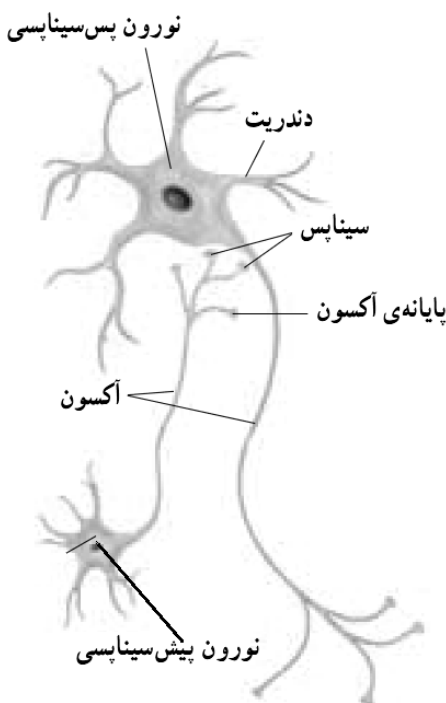
✓ نکته (۷): ترشح انتقال دهنده ها طی فرآیند آگزوسیتوز است که نیازمند انرژی زیستی (ATP) و یون های کلیم است.

✓ نکته (۸): هورمون های کلی تونین و پاراتیرومون باعث تنظیم غلظت یون های کلیم خون و مایع میان بافتی می شوند. اختلال در آنها باعث اختلال در انتقال پیام (نه هدایت) می شود زیرا آگزوسیتوز انتقال دهنده ها مختل می شود

✓ نکته (۹): چند انتقال دهنده ی مهم کتاب درسی:

استیل کولین ← انتقال دهنده اصلی (نه اینکه تنها!!) در ماهیچه های آرمی (نه همه جانوران) یعنی ماهیچه های صاف و قلبی و مخطط، و همچنین مغز (نه اینکه دستگاه عصبی مرکزی!! چون شامل مغز و نخاع میثم) آرمی

اپن نفرین و نوراپن نفرین ← انتقال دهنده ی سیستم سمپاتیک می باشند و روی بیماری از بافت ها گیرنده دارند. (توجه شود که سیستم پیراسمپاتیک انتقال دهنده اش چیز دیگریست!!)



✓ نکته (۱۰): در سیناپس بین دو نورون، نورون پیش سیناپسی برای انتقال پیام عصبی حتما باید آن را از طریق پایانه های آکسونی خودش انتقال دهد ولی نورون پس سیناپسی برای دریافت پیام عصبی می تواند آن را یا از طریق دندریت یا از طریق جسم سلولی و یا حتی از طریق آکسون خود دریافت کند که از روی شکل میثم فهمید:

آکسون ← دندریت آکسون ← جسم سلولی
آکسون ← آکسون

✓ نکته (۱۱): چه در سیناپس مهار کننده و چه فعال کننده، پتانسیل الکتریکی

داخل سلول تخیر می کند مشتی در مهار کننده داخل سلول به سمت منفی شدن نسبت به خارج پیش می رود ولی در فعال کننده داخل سلول نسبت به بیرون به سمت مثبت شدن پیش می رود.

✓ نکته (۱۲): انتقال را با هدایت اشتباه نگیرید:

هدایت: سیر پیام عصبی در طول نورون را گویند که ماهیت الکتریکی دارد.

انتقال: سیر پیام عصبی در طول فضای سیناپسی را گویند که ماهیت شیمیایی دارد.

✓ نکته (۱۳): یک نورون گاهی اوقات می تواند هم نورون پیش سیناپسی واقع شود و هم نورون پس سیناپسی!! یعنی دو نقش را بازی کند مثل نورون رابط!!

« مواد مخدر »

هرگونه موادی که باعث ایجاد تغییر در عملکرد (نه ساختار) دستگاه عصبی مرکزی شود را ماده‌ی روان گردان می‌گویند. (دستگاه عصبی مرکزی‌ها!! نه محیطی!!)

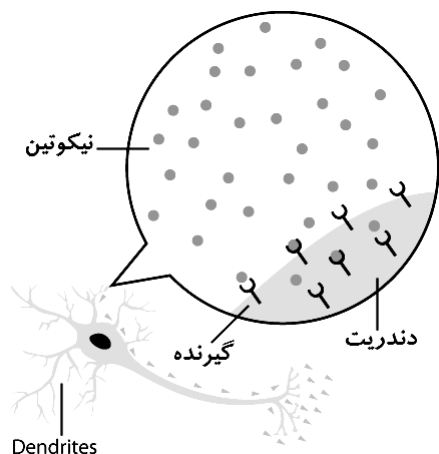
مثل : الکل + نیکوتین (سیگار) + کوکائین + هروئین + تریاک + کافئین داخل قهوه و نوشابه. به جز الکل بقیه ماده‌ی مخدر حساب می‌شن. بچه‌ها دستگاه محیطی مثل خودمختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) و پیکری!! پس این اعصاب دچار اختلال نمی‌شن.

اعتیاد یعنی پاسخی فیزیولوژیک از بدن که در اثر مصرف مکرر (مداوم) مواد مخدر ایجاد می‌شه همینطور مواد روانگردان دیگه مثل الکل .

اگر شخصی این مواد روان گردان رو استفاده کنه به مرور این مواد باعث تغییر در نورون‌ها و یا سیناپس‌ها میشن و دیگه این سیناپس‌ها و یا نورون‌ها خوب کار نمی‌کنن مگر اینکه همون ماده‌ی روان گردان دوباره وارد بدن بشه و برای همین این افراد باید از این مواد به صورت مکرر و به مرور زمان بیشتر استفاده کنن. دقت داشته باشید که مواد مخدر کلا در انتقال پیام های عصبی (نه هدایت!!) نقش دارند و حکم یک انتقال دهنده رو بازی می‌کنن.

« اثرات نیکوتین »

ماده‌ای اعتیاد آور که حدود ۶۰ میلی گرم (نه گرم!!) آن برای انسان کشنده است. سریعاً می‌تواند وارد خون شود . این ماده از لحاظ شکل فضایی به استیل کولین شبیه است و عملکرد آن شبیه به عملکرد انتقال دهنده‌ی عصبی استیل کولین در مغز (نه نخاع و نه ماهیچه‌ها!!) می‌باشد. این ماده می‌تواند متصل شود و تغییرات زیادی (نه کم!!) را در سلول‌های عصبی ایجاد کند و در نتیجه کاری کند که دیگر خود استیل کولین‌ها نتوانند به گیرنده‌ی خود متصل شوند!!



در نتیجه زمانی آن قسمت‌ها از بدن خوب کار می‌کنند که نیکوتین باشد!! از جمله مراکز کنترل کننده مغز در خود مغز (مثل لیمبیک!!) تو کتاب نگفته و لش کن!! برای همین وقتی یکی شکست عشقی می‌خوره و می‌ره ادای این بازیگرا رو در میاره و سیگار می‌کشه!! چون تو اون شرایط نیکوتینا بهش خیلی حال دادن و با اثر روی مراکز کنترل مغزی باعث خوب شدن حالش شدن، از اون به بعد دیگه استیل کولیناش نمی‌تونن به مراکز کنترل مغز خوب اثر بذارن و فرد باید همش نیکوتین مصرف کنه!! به همین سادگی یه جوون معتاد می‌شه خیلی شیک و مجلسی!! دقت داشته باشید مراکز مختلفی وجود دارند که مغز را کنترل می‌کنند. از

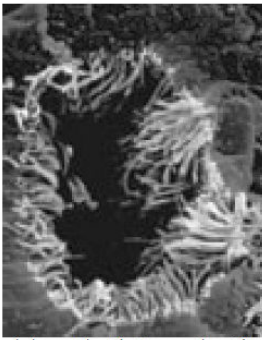
جمله‌ی این مراکز (نه اینکه تنها مرکز!!) که در خود مغز می‌باشند بسیاری از (نه همه و نه بیشتر!!) فعالیت‌های مغزی را کنترل می‌کنند.

همه‌ی این مواد باعث وابستگی روانی می‌شوند ولی بیشترشان علاوه بر وابستگی روانی، وابستگی جسمی هم ایجاد می‌کنند . پس می‌توان دو جمله‌ی مهم را برداشت که:

برخی از مواد اعتیاد آور وابستگی جسمی ایجاد نمی‌کنند.

همه‌ی مواد اعتیاد آور وابستگی ایجاد می‌کنند. (دقت کنید اینجا به نوع وابستگی اشاره نشده!!)

اثرات نیکوتین بر اندام های بدن :



مژک های درون یکی از مجراهای تنفسی

دود سیگار هزاران ماده ی سمی و جهش زای شیمیایی را وارد دهان می کند که نیکوتین یکی از آنها می باشد. کشیدن سیگار با ابتلاء به سرطان های دهان و حنجره ارتباط مستقیم دارد و نیز امکان و احتمال ابتلاء به سرطان های پانکراس و مثانه را افزایش می دهد. همچنین امکان ایجاد ناراحتی های تنفسی مهلک نیز در افراد سیگاری بیشتر است. دود توتون و تنباکو باعث تحریک مخاط دهان، بینی و گلو می شود. این دود در شش ها تجمع پیدا می کند و مژه های (نه تاژک!!) سطح دستگاه تنفسی را از کار می اندازد یعنی آنها را فلج می کند. همچنین بافت ریه ها را سیاه و تیره می کند و موجب کاهش ظرفیت تنفسی می شود.

احتمال سقط جنین و به دنیا آمدن جنین مرده در زنان سیگاری نیز زیاد است. دقت داشته باشید افرادی هم که به طور غیر مستقیم در معرض دود سیگار قرار می گیرند، همانند افراد سیگاری در معرض همه ی (نه بیشتر و نه برخی!!) عوارض گفته شده قرار دارند .

✓ نکته (۱۴): کشیدن سیگار با سرطان های پانکراس و مثانه رابطه ی غیرمستقیم دارد (برخلاف سرطان های حنجره و دهان و شش ها که رابطه ی شون مستقیم بود) .

توضیح و بررسی موشکافانه :

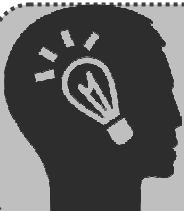
در افرادی که سیگار می کشند سلول های دهان و حنجره شان و همینطور پانکراس و مثانه شان مدام به صورت سرطانی می شوند ولی دفاع اختصاصی سلولی بدن ما این سلول ها را شناسایی می کند و از بین می برد و ما به سرطان مبتلاء نمی شویم امکان دارد تعداد سلول هایی که سرطانی می شوند زیاد باشد یا برای یک لحظه سیستم ایمنی سلولی دچار اختلال شود در این صورت کنترل از دست خارج می شود و ما به سرطان مبتلاء می شویم.



نتیجه گیری مهم : ↑ مصرف نیکوتین ← ↑ احتمال ابتلاء به سرطان ← ↑ فعالیت دفاع اختصاصی از نوع سلولی (سلول های لنفوسیت T و T کشنده)

✓ نکته (۱۵): دود تنباکو باعث افزایش ترشح مخاط دهان و گلو و بینی می شود . یعنی ترشح غدد برون ریز موکوزی را افزایش می دهد. داخل مایع موکوزی پر است از آنزیم های لیزوزیم !! پس می توان گفت که دود توتون و تنباکو منجر به افزایش ترشح لیزوزیم ها می شود .

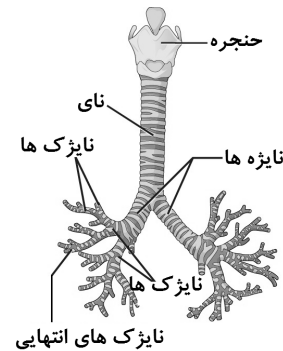
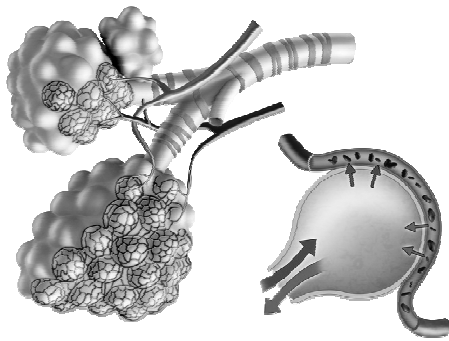
✓ نکته (۱۶): دود توتون و تنباکو باعث از کار افتادن مژه های دستگاه تنفسی می شود و از آنجایی که این مژه ها بخشی از دفاع غیراختصاصی (نخستین خط دفاعی) محسوب می شوند می توان نتیجه گرفت که این دود باعث ایجاد اختلال در نخستین خط دفاعی غیراختصاصی می شود .



توجه !! توجه !!

در دستگاه تنفسی سلول های مخاطی بینی + نای + نای ژها + نایژک ها مژه (نه تاژک) دارند و سلول های کیسه های هوایی فاقد مژه هستند. شکل سمت چپ کیسه های هوا را نشان می -

دهد. (صفحه ی بعد)



در افراد سیگاری به دلیل اینکه فرد خوب نمی‌تواند عمل دم و بازدم را به طور مناسبی انجام دهد، ظرفیت‌های تنفسی در این فرد کاهش می‌یابد. یعنی هوای جاری که وارد یا خارج می‌شود کم می‌شود (کمتر از ۵۰۰ سی سی). هواهای زیر در افراد سیگاری کاهش می‌یابد:

هوای جاری، هوای ذخیره‌ی دمی، هوای ذخیره‌ی بازدمی، ظرفیت حیاتی و ظرفیت کلی شش‌ها

✓ نکته (۱۷): از آنجایی که فرد خوب نمی‌تواند عمل بازدم را انجام دهد بنابراین هوای بیشتری در ریه‌هاش باقی می‌ماند و در نتیجه در این افراد میزان هوای باقی‌مانده افزایش می‌یابد.

✓ نکته (۱۸): حجم تنفسی عبارت است از هوای جاری در تعداد تنفس در دقیقه!! در افراد سیگاری چون هوای جاری کم می‌شود پس می‌توان گفت که حجم تنفسی هم کم می‌شود (کمتر از ۶۰۰۰ سی سی). بچه‌ها حواستون باشه که مقدار هوای مرده تخیر نمی‌کنه و میزان هوای باقیمانده زیاد می‌شه. حتماً به سر برو فصل تنفس سال دوم رو نگاه کن بدو!!

✓ نکته (۱۹): نیکوتین بخاطر اثر مخرب و توانایی عبور از جفت در بارداری‌ها، می‌تواند از جفت عبور کند و روی جنین اثر سوء داشته باشد. پس آگه به روز مادر شدی سیگار نکش. بچه‌ت ناقص‌الخلق بدنیه میدا!! آکی کیوتش به فضا میره!!

توضیح و بررسی موشکافانه :

در فصل گردش مواد می‌خوانیم که در افراد سیگاری، میزان هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد. این هورمون با اثر گذاری روی مغز قرمز استخوان‌های خون ساز، سلول‌های بنیادی آنها را به تقسیم میتوز و تولید اریتروسیت‌ها (گلبول‌های قرمز!!) تحریک می‌کند. بنابراین یکی دیگر از اثرات دود توتون و تنباکو این است که منجر به افزایش هورمون اریتروپویتین می‌شود. از طرفی در همان فصل می‌خوانیم که اگر شخصی گلبول‌های قرمزش افزایش یابد میزان هماتوکریتش هم افزایش می‌یابد (هماتوکریت: حجم کل گلبول‌های خون تقسیم بر حجم کل خون یعنی گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز + پلاکت‌ها + پلاسما). خوب اگر هماتوکریت افزایش یابد در واقع خون غلیظ شده است (هر چقدر اریتروسیت‌های خون بیشتر باشه خون غلیظ‌تر می‌شه) بنابراین به سختی در رگ‌ها جریان خواهد داشت و به بیان دیگر فشار خون و فشار اسمزی آن نیز افزایش می‌یابد.



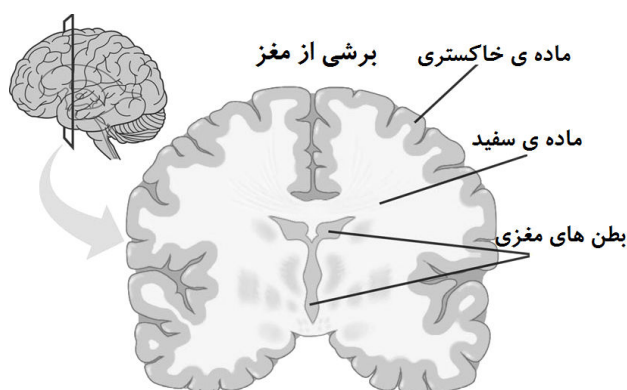
نتیجه گیری مهم : در افراد سیگاری، غلظت هورمون اریتروپویتین و مقدار هماتوکریت خون و همچنین میزان فشار خون بالا می‌باشد.

« آناتومی دستگاه عصبی انسان »

دستگاه عصبی چندین بخش دارد ولی دو بخش اصلی آن که شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی می‌باشد به صورت زیر است :

الف) دستگاه عصبی مرکزی :

شامل مغز و نخاع هستند که مراکز نظارت و کنترل اعمال بدن هستند. مغز هر انسان سالم و بالغ حدود ۱۰۰ میلیارد نورون دارد (حالا سلول‌های نوروگلیا به کنار !!) و وزن آن به ۱/۵ کیلوگرم می‌رسد. در واقع نوعی اتاق فرمان !! می‌باشد و اطلاعات ورودی به بدن به آنجا می‌رود و پس از بررسی و پردازش پاسخ مناسب داده می‌شود. البته بعضی از اطلاعات فرصت پردازش در مغز ندارند و هویجوری !!



رو هوا دستورش صادر می‌شود. (معمولا در نخاع به این صورته مثل انعکاس زرد پی زیر زانو)

از نظر بافت شناسی به دو رنگ دیده می‌شود :

بخش سفید رنگ ← بیشتر (نه فقط !!) حاوی تارهای عصبی (دندریت بلند و آکسون بلند) میلین‌دار است .

بخش خاکستری ← بیشتر (نه فقط !!) حاوی جسم سلولی است.

❑ نکته (۱) : در بخش خاکستری مقدار بسیار کمی بخش های میلین دار وجود دارد و بیشتر جسم سلولی و بخش های غیر میلین دار می‌بینیم . مثلاً می‌توان نورون را دید که اصلاً فاقد میلین است .



توجه !! توجه !!

این نکته در مورد بخش‌های سفید رنگ دستگاه عصبی مرکزی برعکس می‌باشد یعنی در آن مقدار کمی بخش‌های غیر میلین دار دیده می‌شود (مثل جسم سلولی و نورن‌های رابط) ولی بخش اعظم آن را بخش‌های میلین‌دار تشکیل می‌دهند.

مغز چندین قسمت دارد (نه فقط ۳ قسمت!) که ۳ بخش آن شامل :

مخ (بزرگترین بخش مغز) :

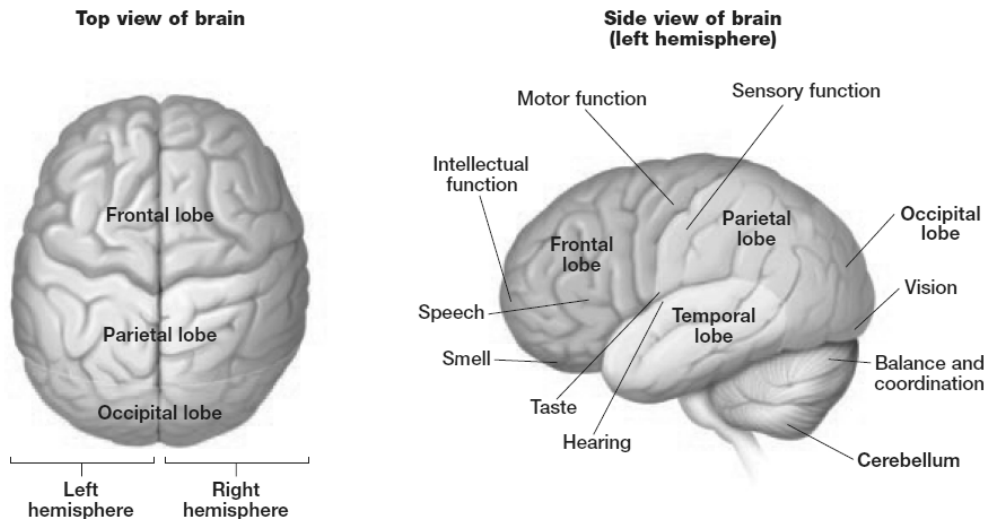
وسیعترین قسمت مغز می‌باشد. وظیفه یادگیری، درک کردن، حافظه و هوشیاری (عملکرد هوشمندانه) را به عهده دارد. مخ مرکز اصلی پردازش اطلاعات حسی و حرکتی می‌باشد. اطلاعات حسی (نه حرکتی !!) سمت چپ بدن به نیمکره‌ی راست مخ و اطلاعات حسی سمت راست بدن به نیمکره‌ی چپ می‌رود و حرکات آنها را کنترل می‌کنند. البته به طور معمول !! (یعنی بعضی از اطلاعات در همان سمت خودش پردازش می‌شود)

از نظر بافت شناسی مخ دارای دو قسمت است :

قسمت قشری ← بیشتر (نه همه) اطلاعات حسی و حرکتی (نه فقط حسی و نه فقط حرکتی!) بدن در قشر مخ پردازش می‌شود. این قسمت بیشتر حاوی جسم سلولی نورون‌ها است بنابراین خاکستری رنگ است. قشر مخ چین-

خوردگی‌های بسیار زیادی دارد تا هم سطح آن افزایش یابد (افزایش سطح باعث عملکرد بهتر می‌شود) و هم در جمجمه جا شود (مثل گردو).

قسمت داخلی ← این قسمت بیشتر حاوی بخش‌های میلین‌دار نورون‌هاست یعنی بیشتر تارهای عصبی میلین‌دار دارد و بنابراین سفید رنگ دیده خواهد شد. این قسمت حجم بسیار زیادی از مخ را به خود اختصاص داده است.



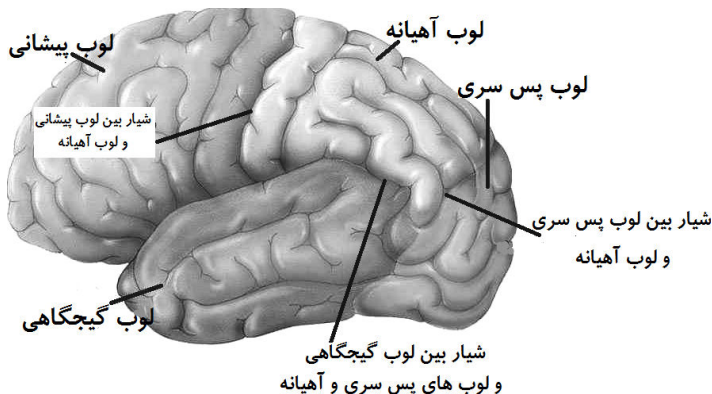
نکته (۲): در مقایسه مهم :

حجم بخش داخلی < حجم بخش قشری

سطح بخش داخلی > سطح بخش قشری

دقت داشته باشید که بیشتر فعالیت‌های مخ را بخش قشری انجام می‌دهد (چون بیشتر جسم سلولی‌های سلولی نورون‌ها در آنجا متمرکز شده‌اند) بنابراین خون‌رسانی به بخش قشری بیشتر از بخش مرکزی می‌باشد. (در سال دوم می‌خوانیم که هر چقدر فعالیت بخشی از بدن افزایش یابد خون‌رسانی به آنجا بیشتر خواهد بود) این موضوع در مورد نخاع عکس می‌باشد یعنی بخش مرکزی نخاع چون فعالیتش بیشتر از بخش قشری می‌باشد بنابراین در نخاع خون‌رسانی بخش مرکزی بیشتر از بخش قشری خواهد بود.

در مخ چندین شیار وجود دارد. این شیارها به ۳ دسته تقسیم می‌شوند. شیارهای عمیق و شیارهای نسبتاً عمیق و شیارهای بسیار کم عمق !! مخ انسان ۱ عدد شیار عمیق در وسط دارد که مخ را به دو نیمکره تقسیم می‌کند این دو نیمکره توسط دو عدد رابط به هم وصل شده‌اند. بالاترین رابط جسم پینه‌ای می‌باشد و پایین‌ترین رابط مثلث مغزی می‌باشد. جسم پینه‌ای متشکل از دسته‌ای از تارهای عصبی (یعنی آکسون و دندریت نورونها) میلین‌دار است و



بنابراین جسم پینه‌ای سفیدرنگ دیده می‌شود. هر

نیمکره‌ی مخ خود توسط ۳ عدد شیار «نسبتاً

عمیق» به ۴ قسمت و یا ۴ لوب تقسیم می‌شود.

لوب‌های مخ انسان به این صورت است:

لوب گیجگاهی ← مرکز پردازش اطلاعات شنوایی

لوب پیشانی ← مرکز پردازش اطلاعات بویایی

لوب پس سری ← مرکز پردازش اطلاعات بینایی

لوب آهیانه ← اشاره‌ای نشده است

✓ نکته (۳): دقت شود که شیارهای نسبتاً عمیق هر نیمکره در راستای یک دیگر هستند و منظور از لوب، هر دو قسمت از نیمکره مخ می باشد.

✓ نکته (۴): هر انسان در کل ۷ عدد شیار اصلی در سطح مخ خود دارد. (۱ عدد شیار عمیق و ۶ عدد شیار نسبتاً عمیق)

✓ نکته (۵): در حالت نیم رخ هر ۴ لوب را می توان دید ولی در نمای بالا لوب های گیجگاهی را نمی توان دید

✓ نکته (۶): بزرگترین و وسیعترین لوب، لوب پیشانی می باشد. کوچکترین لوب، لوب پس سری می باشد.

✓ نکته (۷): اطلاعات عصب شنوایی که از حلقون گوش خارج می شود به لوب گیجگاهی می رود.

✓ نکته (۸): اطلاعات عصب خارج شده از چشم به لوب پس سری می رود. برای چشم چه به لوب راست و برای چشم راست به لوب چپ می رود.

✓ نکته (۹): مخ مرکز اصلی پردازش است!! نه اینکه تنها مرکز!! آن هم پردازش هر دو نه فقط یکی!

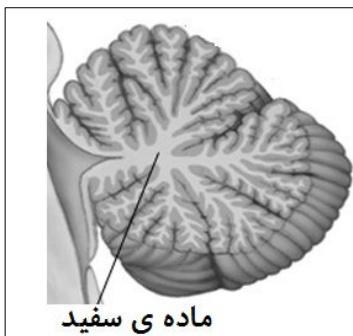
✓ نکته (۱۰): در جم پینه ای نمی توان جم سلولی یافت (فقط از تارهای عصبی میلین دار تشکیل شده است)

پس چیزی به اسم هسته و یا شبکه های آنزیمزیر و صاف و یا دستگاه گلژی در آن نمی توان یافت (آله یادتون باشه اینها تو جم سلولی بودن رگه)

هم چنین نورون های رابط را نمی توان یافت. (می توانکندری را چرا!)

✓ نکته (۱۱): برای دیدن جم پینه ای باید نیمکره های مخ را کنار زد تا آنرا دید ولی برای دیدن مثلث مغزی حتما باید جم پینه ای کمی برش زد!!

مخچه (مهم ترین مرکز تعادل بدن):



ماده ی سفید

زیر نیم کره های مخ قرار دارد و پشت ساقه ی مغز!! مثل مخ دو نیم کره دارد و رابط این دو نیم کره کرمینه است (شبيه به کرم دیده می شه واسه همین بهش میگن کرمینه) مخچه هم همانند مخ از چندین لوب تشکیل شده است که این نکته را می توان از شکل های کتاب استنباط کرد. اگر از نمای پشت به مخچه نگاه کنیم، کرمینه برخلاف جسم پینه ای (رابط بین دو نیم کره ی مخ) قابل رویت می باشد. مخچه هم مثل مخ از نظر بافت شناسی دو قسمت دارد:

بخش قشری ← خاکستری رنگ و بیشترین حجم

بخش داخلی ← سفیدرنگ و کم ترین حجم

بخش خاکستری مخچه نسبت به مخ بسیار چین خوردگی پیدا کرده است و بخش سفید رنگ به بخش خاکستری رنگ رخنه پیدا کرده است که این موضوع باعث بوجود آمدن منظره ای شده است که شبیه به درخت می باشد به همین دلیل به آن درخت زندگی می گویند (فعالیت کتاب درسی).

✓ نکته (۱۲): مقایسه از نظر حجم دو بخش قشری و خاکستری در مخچه بر عکس مخ می باشد. اما از نظر گتردگی سطح مثل مخ می باشد یعنی گتردگی و سطح قشر بیشتر از بخش داخلی می باشد.

توجه !! توجه !!

دقت داشته باشید که بخش خاکستری و به عبارتی قشر مخچه برخلاف بخش قشری مخ، به صورت ارادی کار نمی‌کند !! و کلاً فعالیت مخچه به صورت غیرارادی انجام می‌شود.

وظیفه ی مخچه :

وظیفه‌ی آن هماهنگ کردن و یادگیری حرکات لازم برای حفظ تعادل فضایی بدن (نه هم‌ثباتی !!) در محیط می‌باشد و مهم‌ترین مرکز است (نه اینکه تنها مرکز باشد). مخچه با دریافت اطلاعات از نخاع و بخش‌های مختلف مغز (مثلاً مخ) و همین‌طور دریافت اطلاعات از اعصاب مختلف مثل عصب‌های تعادلی گوش‌ها و ... و پردازش آنها، وضعیت بدن را در لحظه‌ی بعد (نه در حال !!) پیش‌بینی می‌کند و این اطلاعات را به مخ و نخاع می‌فرستد تا فرمان‌های لازم را دستور دهند در نتیجه ما می‌توانیم بدون خوردن به موانع حرکت کنیم .

✓ **نکته (۱۳) :** عصب‌های خارجه از اندام‌های حسی اطلاعاتشان به مخچه هم می‌رود مثل عصب‌های تعادلی گوش‌ها، عصب‌های چشمی، عصب‌های خارجه از پوست (مثل عصبی که تو شکل ساختار پوست نشون داده)

توجه !! توجه !!

عصب‌های خارجه از بینی و زبان اطلاعات شان به مخچه نمی‌روند. پس اطلاعات مربوط به گیرنده‌های بویایی و گیرنده‌های چشایی به مخچه نمی‌رن و در تعادل بدن نقشی ندارند.

✓ **نکته (۱۴) :** مراکز ریگزی هم در هماهنگ کردن و یادگیری حرکات نقش دارند و مخچه مرکز اصلی می‌باشد نه اینکه تنها مرکز !! باشد . پس مراکز ریگزی هم وجود دارند.

✓ **نکته (۱۵) :** تونوس ماهیچه‌ای نوعی انقباض ضعیف (با شدت کم) می‌باشد که در عضلات مربوط به تنه و سرو و گردن دیده می‌شود (مثل عضلات سینه‌ای بزرگ، زهرقه‌ای، دهاجی، جناغی ترقوی پستانی، عضلات پلک چشم و ...) که باعث تعادل بدن می‌شود. بنابراین انقباضات این ماهیچه‌ها تحت کنترل مخچه است .

توجه !! توجه !!

مخچه باعث تنظیم و هماهنگی انقباضات می‌شود نه اینکه دستور انقباض بدهد!! و به عبارتی اینکه کدام ماهیچه اول منقبض شود و کدام ماهیچه دوم !! یا کدام یک اول منبسط شود و کدام یک دوم !!

« شرایطی که باعث عدم تعادل می‌شوند »

الف) آسیب به مخچه:

با آسیب به مخچه و اختلال در عملکرد آن، دیگر کسی نیست که انقباضات ماهیچه‌ها را هماهنگ کند در نتیجه ماهیچه‌ها به صورت نا منظم منقبض می‌شوند و ما تعادل بدنمان به هم می‌خورد و زپرتی!! می‌خوریم زمین و به قول کتاب درسی تلو تلو می‌ریم. این افراد نمی‌توانند یک خط راست روی کاغذ بکشند و یا با چکش روی میخ بکوبند.

ب) آسیب به عصب تعادلی گوش :

با آسیب به مجاری‌های نیم دایره و آسیب به عصب تعادلی و حتی قطع این عصب، دیگر اطلاعات تعادلی از گوش‌ها به مخچه نمی‌روند و در نتیجه مخچه حاج و واج می‌مونه که چی کار کنه چون اطلاعات نداره !! بازم زپرتی !! می‌خوریم زمین .

ج) آسیب به گیرنده‌های حسی پوست، مفصل‌ها و چشم‌ها و عضلات

در این صورت از این اندام‌های مهم اطلاعات خوب فرستاده نمی‌شود در نتیجه مخچه باز اطلاعاتش ناقصه و نمی‌تونه خوب تنظیم کنه و بازم زپرتی !! طرف می‌خوره زمین !!

❑ نکته (۱۶): با از کار افتادن مخچه، انقباض عضلات مختل نمی‌شود!! بلکه هماهنگی بین آنها و اینکه چه کسی زودتر منقبض شود چه کسی به حالت استراحت در بیاید، مختل می‌شود. (یعنی ترتیب به هم می‌خورد)

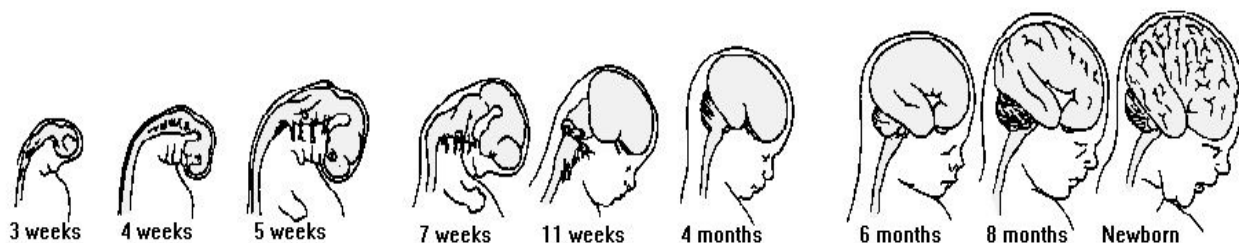
❑ نکته (۱۷): جایگاه رقیق مخچه:

رقیق پشت سر پل مغزی قرار دارد، کمی بالاتر از بصل النخاع و کمی پایین تر از مغز میانی!! رقیق داشته باشید که مخچه درست زیر لوب پس سری مخ واقع شده است. از نظر موقعیت پایین تر از غده کی پینه آل (اپی فیزی)، تالاموس و جسم پینه ای قرار دارد. راستی بچه ها مخچه هم مثل مخ از چند لوب تشکیل شده ها!! از شکل می‌شه فهمید.

ساقه‌ی مغز (تنظیم برخی از فعالیت‌ها):

پایین ترین بخش مغز است و خود ۳ قسمت می‌باشد که از بالا به پایین به ترتیب شامل مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع است. ساقه‌ی مغز از پایین به نخاع و از بالا به مخ و اجسام خاکستری (مانند تالاموس) و از پشت به مخچه منتهی می‌شود.

❑ نکته (۱۸): مغز مهره داران (نه همه کی جانوران) در دوره جنینی ۳ بخش دارد به اسم مغز جلویی، مغز میانی و مغز عقبی که از تخیر و تحول این قسمت هاست که بخش های مختلف مغز بوجود می‌آید. در انسان و دیگر پستانداران، مغز میانی کمترین تخیر و تحول را پیدا کرده است و همان مغز میانی کنونی می‌باشد.



❑ نکته (۱۹): مغز میانی (بالاترین بخش ساقه‌ی مغز) در داخل خود دارای برجستگی‌هایی به نام برجستگی‌های چهارگانه است. که ۲ برجستگی در قسمت پایینی و ۲ برجستگی دیگر در قسمت بالایی اش قرار دارند.

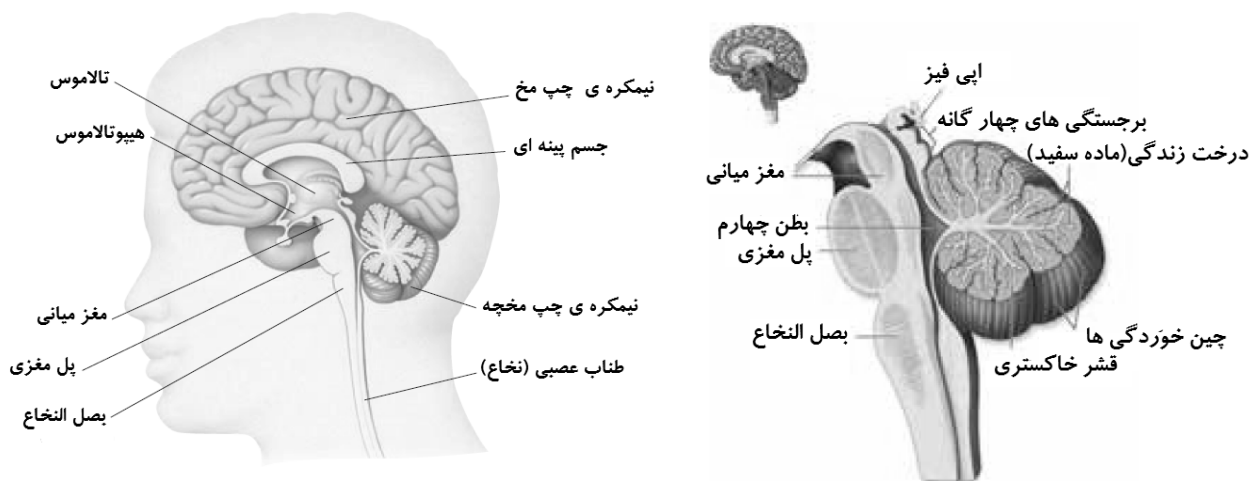
ساقه‌ی مغز وظیفه انتقال پیام عصبی بین بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی را به عهده دارد همچنین در تنظیم برخی از (نه همه و نه بیشتر) فعالیت‌های بدن دخالت دارد (مثل تنظیم ضربان قلب با هیپوتالاموس) و به قول کتاب درسی نقش مهمی دارد! ساقه‌ی مغز باعث ایجاد ارتباط بین مخچه و مخ و نخاع با یکدیگر می‌شود.

« اجسام خاکستری »

بخش دیگری از مغز می‌باشند که در بالای ساقه مغز قرار دارند. این قسمت‌ها خاکستری رنگ دیده می‌شوند. مثل تالاموس و هیپوتالاموس!! این دو (هم تالاموس و هم هیپوتالاموس) هر دو از مراکز مهم (نه اینکه تنها مرکز!!) انتقال دهنده‌ی پیام‌های عصبی بین بخش‌های مختلف مغز محسوب می‌شوند. (ساقه‌ی مغز هم یکی از مراکز انتقال دهنده‌ی پیام عصبی هستش) البته هر کدام کارهای خاص و مختص به خود نیز دارند که به صورت زیر است:

« تالاموس (Thalamus) »

تالاموس (نه هیپوتالاموس) یکی از مراکز مهم (نه اینکه تنها) تقویت پیام های حسی (نه حرکتی) می باشد که بیشتر (نه همه!!) اطلاعات حسی (نه حرکتی) بدن به تالاموس می روند تا در آنجا تقویت شوند (از نظر الکتریکی) تا مخ بتواند خوب آنها را پردازش کند. البته برخی از اطلاعات حسی مثل اطلاعات بویایی بدون اینکه تقویت شوند به مخ می روند.



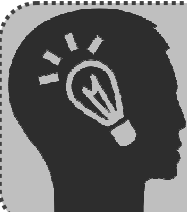
نکته (۲۰): تالاموس دقیق بالای مغز میانی قرار گرفته است. (توجه شود که تالاموس ۲ تا مخ باشد ولی با اطلاعات کتاب درسی ۱ عدد در نظر بگیرید) ✓

نکته (۲۱): پیام های حسی دخیل در انعکاس زردپی زیر زانو و پیام های حسی بویایی به تالاموس نمی روند تا در آنجا تقویت شوند!! البته پیامی که برای حس و درک ضربه به قشر مخ فرستاده می شود ابتدا به تالاموس می رود.

نکته (۲۲): مناطق رنگی هم برای تقویت وجود دارد و تالاموس تنها مرکز نیست!! ✓

نکته (۲۳): آسیب به تالاموس باعث از بین رفتن و یا کاهش حس های مختلف می شود به جز حس بویایی!! زیرا تالاموس باعث تقویت حس ها می شود که با آسیب به آن انتقال پیام ها دچار اختلال می شود و دقت داشته باشید که پردازش هم دچار مشکل می شود.

توجه!! توجه!!



چون در تقویت مشکل ایجاد شده پس در پردازش اطلاعات توسط قشر مخ هم اختلال ایجاد می شود زیرا تالاموس با تقویت اطلاعات به پردازش بهتر توسط قشر مخ کمک می کند و به قول کتاب نقش مهمی دارد!! (غیرمستقیم)

دقت داشته باشید که انعکاس زردپی زیر زانو دچار اشکال نمی شود زیرا این انعکاس یک انعکاس نخاعی می باشد و مغز در روند این انعکاس دخیل نمی باشد.

با توجه به شکل کتاب جسم پینه ای در بالای تالاموس قرار دارد. بالاترین لوب، لوب پیشانی و پایین ترین لوب، لوب گیجگاهی می باشد. با توجه به کتاب درسی لوب های (پیازها یا همان بولب های) بویایی از نمای زیرین قابل رویت اند.

« هیپوتالاموس (Hypothalamus) »

یکی دیگر از اجسام خاکستری رنگ که وظایف بسیار مهمی را ایفا می‌کند هیپوتالاموس می‌باشد. هیپوتالاموس یک سری وظایف را به تنهایی و یک سری را با همکاری دیگر قسمت‌ها انجام می‌دهد. (هیپو یعنی پایین و هیپوتالاموس یعنی زیر تالاموس !!)

وظایفی که به تنهایی انجام می‌دهد :

تنظیم دمای بدن : هیپوتالاموس دارای گیرنده های دمایی می باشد که با اندازه گرفتن دمای خون باعث تنظیم دمای بدن می شوند هیپوتالاموس مرکز اصلی (نه اینکه تنها !!) تنظیم دمای بدن و تشنگی می‌باشد. هیپوتالاموس در پاسخ دمایی باعث ایجاد تب می‌شود و در نتیجه باعث ایجاد دفاع غیر اختصاصی می‌شود (دومین خط دفاع غیر اختصاصی)

✓ **نکته (۱) :** هیپوتالاموس مرکز اصلی می باشد نه اینکه تنها مرکز !! یعنی جاهای دیگری هم در تنظیم دمای بدن شرکت دارند . (هیپوتالاموس دمای خون را می‌سنجد)

✓ **نکته (۲) :** دمای محیط را گیرنده های دمای پوست حس می‌کنند و ربطی به گیرنده های دمای هیپوتالاموس ندارد.

✓ **نکته (۳) :** گیرنده های دمای پوست اطلاعات خود را به هیپوتالاموس نمی‌فرستند بلکه به قسمت های دیگر می‌فرستند مثل مخ !! که ما گرما و سرما را حس می‌کنیم یا به تالاموس تا در آنجا تقویت شوند !!

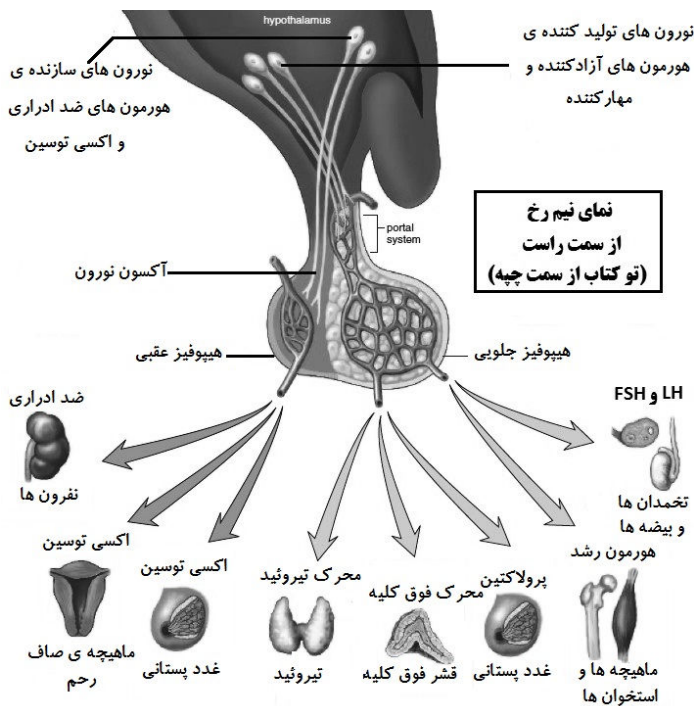
توضیح و بررسی موشکافانه :

هیپوتالاموس تنظیم دمای بدن را به کمک غده‌ی تیروئید انجام می‌دهد به این ترتیب که هیپوتالاموس با ترشح هورمونی بنام هورمون آزاد کننده‌ی محرک تیروئیدی باعث تحریک ترشح هورمون محرک تیروئید از هیپوفیز پیشین می‌شود. این هورمون محرک با اثر گذاشتن روی غده‌ی تیروئید آن را وادار به ساخت بیشتر و ترشح هورمون های T_3 و T_4 می‌کند. این هورمون‌ها با اثر گذاشتن روی سلول‌های بدن باعث افزایش متابولیسم سلول‌ها شده و در نتیجه میزان زیادی گرما از این متابولیسم‌ها حاصل می‌شود و در نتیجه دمای خون و به دنبال آن دمای بدن افزایش می‌یابد.



مرکز تشنگی و گرسنگی : هیپوتالاموس مرکز تشنگی و گرسنگی می‌باشد به این صورت که وقتی آب خون و به عبارتی آب بدن ما کم می‌شود هیپوتالاموس به وسیله‌ی گیرنده‌های آب خود، کمبود آب را حس می‌کند در نتیجه با ساخت هورمونی به اسم هورمون ضدادراری باعث تنظیم آب بدن می‌شود. در مورد گرسنگی هم همینطور !! یعنی گیرنده‌هایی دارد که میزان قند خون را می‌سنجند و وقتی کم باشد باعث تنظیم ترشحات کورتیزول می‌شود. (کورتیزول رو جاهای مختلف اثر می‌ذاره و قند خون رو زیاد می‌کنه)

✓ **نکته (۴) :** هیپوتالاموس هورمون ضد ادراری را می‌سازد ولی ترشحش را هیپوفیز پسین انجام می‌دهد پس هورمون ضدادراری تولیدش در هیپوتالاموس می‌باشد ولی محل ذخیره و ترشحش در هیپوفیز پسین است .



تسهیل خروج شیر : هیپوتالاموس هورمونی می سازد به اسم هورمون اکسی توسین که با اثر بر روی پستان ها در خانم ها باعث تسهیل (آسان تر شدن) خروج شیر می شود. همچنین حین زایمان باعث تحریک انقباض ماهیچه های صاف اطراف رحم می شود و در نتیجه نوزاد راحت تر از کانال زایمان عبور می کند. این هورمون هم در هیپوتالاموس ساخته می شود ولی هیپوفیز آن را ترشح می کند (مثل ضد ادراری)

تنظیم فعالیت های عصبی : هیپوتالاموس می تواند فعالیت سیستم سمپاتیک را تنظیم کند. (با پاراسمپاتیک کاری ندارد)

وظایف هیپوتالاموس که با کمک دیگر قسمت ها انجام می دهد:

با همکاری هیپوفیز پیشین : هیپوتالاموس با ترشح هورمون های آزاد کننده و مهار کننده ی مختلف باعث تنظیم ترشحات هورمونی هیپوفیز پیشین می شود. از آنجایی که بیشتر هورمون های هیپوفیز پیشین در تنظیم ترشحات بسیاری از هورمون ها دخالت دارند، بنابراین هیپوتالاموس همراه با هیپوفیز پیشین در تنظیم ترشحات بسیاری از هورمون ها دخالت دارد.

با همکاری بصل النخاع : به کمک بصل النخاع باعث تنظیم ضربان قلب، تعداد تنفس و تنظیم فشار خون می شود و به گفته ی کتاب درسی بسیاری از (نه همه و نه برخی) فعالیت های حیاتی را تنظیم می کنند.

✓ **نکته (۵) :** هیپوتالاموس و بصل النخاع برای تنظیم ضربان قلب، روی گره پشه ها یا همان سینوسی (دهلیزی) اثر می گذارند که باعث انقباض خود بخودی قلب می شود.

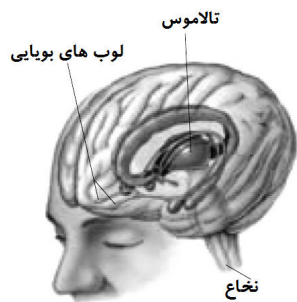
✓ **نکته (۶) :** هیپوتالاموس و بصل النخاع برای تنظیم تنفس روی ماهیچه مخطط ریاضی اثر می گذارند (دقت شود که ریاضی یک عضله مخططی است که به صورت غیر ارادی منقبض می شود البته می توان به صورت ارادی هم آن را منقبض کرد!!)

✓ **نکته (۷) :** هیپوتالاموس به صورت متعین باعث تسهیل خروج شیر می شود (با ساخت اکسی توسین) ولی با همکاری هیپوفیز پیشین باعث تحریک ساخت و تولید شیر می شود. (با کنترل ترشح پرولاکتین از هیپوفیز پیشین)

✓ **نکته (۸) :** هیپوتالاموس ۱ عدد می باشد که زیر تالاموس قرار گرفته است.

✓ **نکته (۹) :** گرسنگی و تشنگی یک نوع رفتار می باشند بنابراین هیپوتالاموس در تنظیم رفتارها دخالت دارد.

« دستگاه لیمبیک (Limbic system) »



در این شکل دستگاه لیمبیک را مشاهده می کنید
دقت داشته باشید که تالاموس جزء دستگاه لیمبیک نیست
لوب های بویایی جزئی از لیمبیک محسوب می شوند.

شبکه‌ای گسترده از نورون هاست که از بخش خاکستری مخ بوجود آمده و یعنی حاشیه!! (چون به صورت حاشیه هستش). دستگاه حاشیه‌ای تالاموس و هیپوتالاموس را به قسمت‌هایی از (نه همه جا!!) قشر مخ متصل می‌کند. توجه شود که یکی دیگر از قسمت‌های لیمبیک قسمت‌های پیازی شکل است به نام لوب های بویایی!! که درست زیر لوب پیشانی قرار گرفته است. دستگاه لیمبیک نقش مهمی در حافظه، یادگیری و احساسات مختلف دارد. مثل گریه کردن، خندیدن، عاشق شدن، سگ شدن!! پیشی شدن!! جوجو شدن!!

✓ نکته (۱۰): دستگاه لیمبیک تالاموس و هیپوتالاموس را به قشر مخ وصل می‌کند
نه اینکه آنها را به همدیگر!!

✓ نکته (۱۱): قسمت‌هایی که در حافظه نقش دارند: لیمبیک + مخ

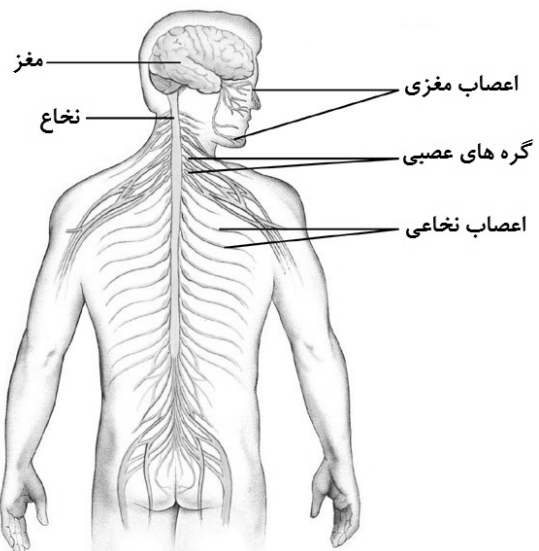
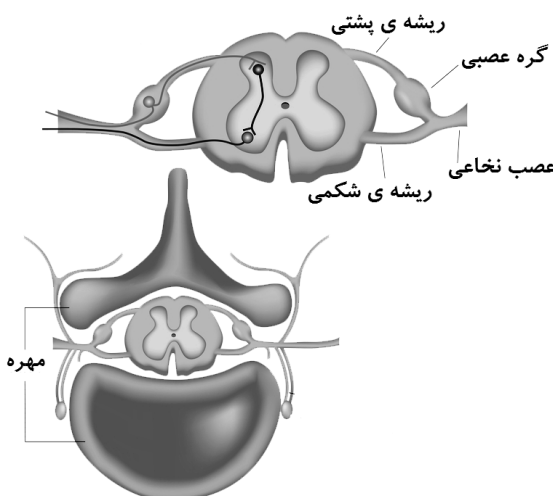
✓ نکته (۱۲): بخش‌هایی که در یادگیری نقش دارند: مخ + مخچه + دستگاه لیمبیک

✓ نکته (۱۳): چون لوب های بویایی جزئی از لیمبیک هستند پس یکی دیگر از وظایف لیمبیک، حس بویایی می‌باشد.

اگر به شکل خوب نگاه کنید متوجه می‌شوید که لوب‌های بویایی اولاً ۲ تا هستند، دوماً در موقعیتی بالاتر از کاسه‌های چشم و به عبارتی بالاتر از اعصاب بینایی و کیاسمای بینایی واقع شده‌اند. (کیاسمای بینایی: محل تقاطع اعصاب بینایی)

« نخاع (طناب عصبی) »

درون ستون مهره‌ها قرار دارد و از بصل النخاع شروع می‌شود تا ابتدای کمر امتداد دارد. دقت داشته باشید که بصل النخاع جزء مغز (قسمت ساقه‌ی مغز) می‌باشد و جزء نخاع محسوب نمی‌شود. از نخاع ۳۱ جفت اعصاب مختلط جدا شده‌اند که به قسمت‌های مختلف بدن از گردن و به پایین عصب‌دهی می‌کنند. همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید در بخش های گردنی، اعصابی که از نخاع جدا شده‌اند با یکدیگر مشترک شده و اعصاب بزرگتری را به وجود آورده‌اند.

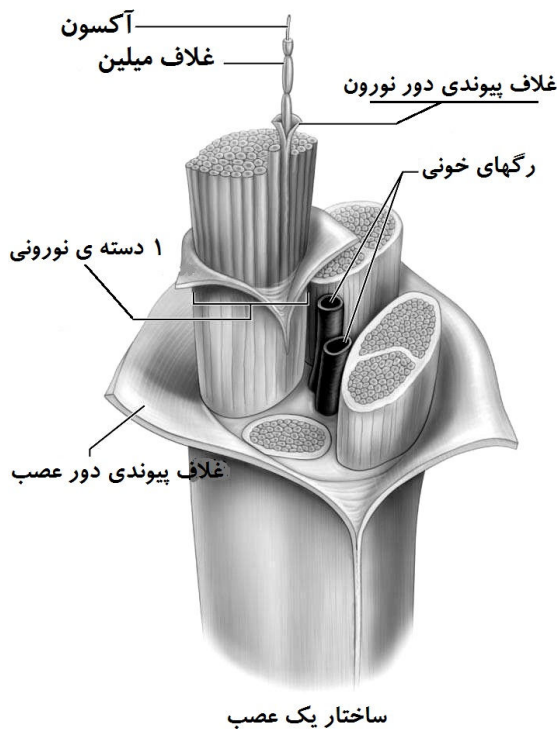


✓ نکته (۱): نخاع تا ابتدای کمر است نه تا انتها!! یعنی اینطور نیست که بلویم تا ابتدای دهانه ی گلن!! بلکه بالاتر از آن قرار دارد. بر تو شکل کتب به رنگش خوب دقت کن.

✓ **نکته (۲):** انتهای نخاع در موقعیتی هم سطح با کلیه ها قرار دارد. نخاع دارای ۳۱ جفت عصب می باشد که به صورت قرینه هستند.

«عصب چیست؟»

عصب مجموعی از تارهای عصبی می باشد که اطراف آنها را غلافی از جنس بافت پیوندی (نه پوششی) پوشانده است. اعصاب ۳ نوع اند:



اعصاب حسی ← از مجموع فقط دندریتهای بلند نورونهای حسی تشکیل شده اند. (این اعصاب وظیفه شان وارد کردن اطلاعات حسی به مغز (نه نخاع!) می باشد)

اعصاب حرکتی ← از مجموع فقط آکسونهای بلند نورونهای حرکتی تشکیل شده اند. (این اعصاب وظیفه شان خارج کردن فرمانهای حرکتی از مغز و نخاع می باشد)

اعصاب مختلط ← از مجموع آکسونهای بلند نورونهای حرکتی و دندریتهای بلند نورونهای حسی تشکیل شده است. (بخشی از نورونهایش فرمان می برند و بعضی دیگر هم حس ها را دریافت و وارد می کنند)

✓ **نکته (۳):** غلاف دور هر عصب که از جنس بافت پیوندی می باشد در بافت زمینه ای آن مقدار زیادی پروتئین های کلران که نوعی پروتئین ساختاری می باشند وجود دارد.

نتیجه گیری مهم: جنس یک عصب = بافت عصبی (سلولهای عصبی و غیر عصبی) + بافت پیوندی

✓ **نکته (۴):** تمام ۳۱ جفت اعصاب نخاع همگی از نوع مختلط می باشند.

توجه !! توجه !!



دقت شود که از نخاع به غیر از این ۳۱ جفت، اعصاب فرعی دیگری هم خارج می شوند که کاملاً حرکتی هستند و این اعصاب مربوط به اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک می باشند.

✓ **نکته (۵):** مغز دارای ۱۲ جفت عصب می باشد که برخی کاملاً حسی، برخی کاملاً حرکتی و برخی کاملاً مختلط می باشند.

« بررسی اعصاب مختلط نخاع »

هر عصب نخاعی دارای ۲ عدد ریشه است:

ریشه ی پشتی (عقبی) ← حاوی نورونهای حسی ← اطلاعات از این قسمت وارد نخاع می شود.

ریشه ی شکمی (جلویی) ← حاوی نورونهای حرکتی ← فرمانهای مغز و نخاع از این قسمت به اندامها می رود.

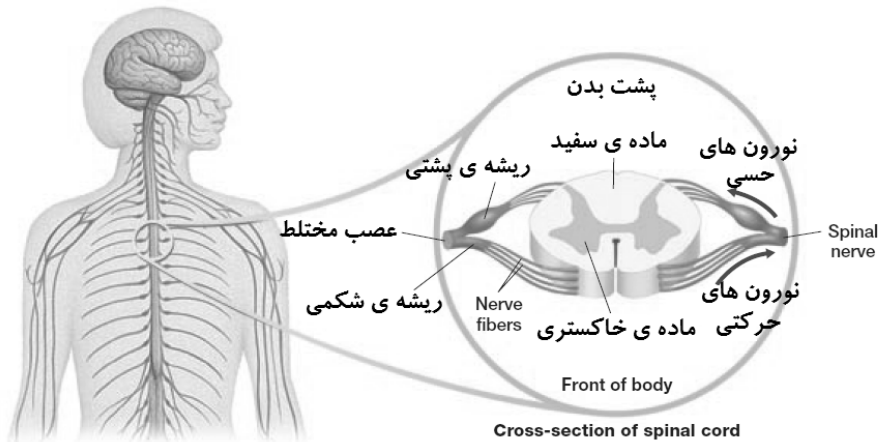
اگر نخاع را به صورت عرضی برش بزنیم، دو قسمت در آن از نظر بافت شناسی قابل رویت است:

بخش سفید رنگ ← بیرونی ترین و بیشترین بخش نخاع می باشد.

بخش خاکستری رنگ ← داخلی ترین بخش نخاع می باشد و به شکل حرف H انگلیسی می باشد.

نکته (۶): در مخ و مخچه این حالت برعکس است یعنی بخش خارجی خاکستری و بخش داخلی سفید است.

نکته (۷): در نخاع حجم بخش سفید بیشتر از حجم بخش خاکستری می باشد (خودتول با مخ و مخچه مقایسه کنید)



نکته (۸): با توجه به شکل طویل ترین اعصاب اعصابی هستند که از قسمت گردنی نخاع جدا شده و به دست ها عصب

دهی می کنند. اعصاب جدا شده از بخش های مختلف با هم ریشه ترکیب می شن و اعصاب بزرگتری رو بوجود می یارن

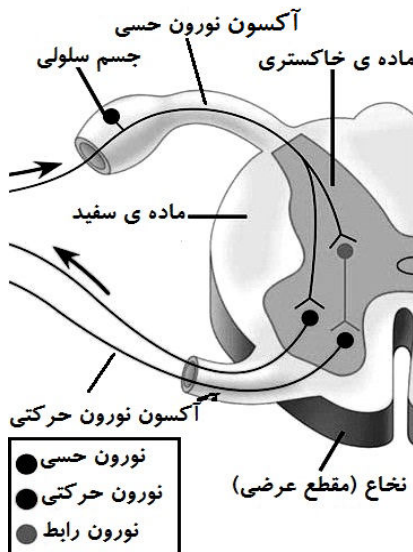
« وضعیت نورون های حسی و حرکتی در تشکیل اعصاب مختلط نخاع »

الف) نورون های حسی :

آکسون شان ← بخشی از آن در ماده ی خاکستری نخاع قرار دارد و مابقی آن به همراه جسم سلولی و بخش کوچکی از آکسون در ریشه ی پشتی قرار گرفته اند.

دندریت شان ← بخش کوچکی از آن در ریشه ی پشتی قرار دارد و بخش اعظم آن در طول عصب دیده می شود.

جسم سلولی ← در ریشه پشتی قرار گرفته است و از تجمع این جسم های سلولی، بخشی از ریشه ظاهر گره را به خود گرفته است که به آن گره عصبی می گویند.



لطفاً شکل ها را خوب برانداز کنید و مطالب گفته شده را با آنها تطبیق دهید (داداش شکلا رو که واسه خوشگلی نداشتیم !! نیگا کن خو !! حیفه ها از من گفتن بود. این شکلا خیلی تو مفهوم کمکت می کنن)

ب) نورون های حرکتی :

دندریتش + جسم سلولی اش ← هر دو در ماده ی خاکستری نخاع واقع شده اند.

آکسونش ← بخشی از آن در ماده ی خاکستری و بخشی در ریشه ی جلویی (شکمی) و بخش زیادی از آن در طول عصب قرار گرفته است.

نکته (۹): در طول نخاع دو شیار دیده می شود یکی در پشتش و یکی در جلوش !! که شیار جلویی نسبت به شیار عقبی

عمیق تر است !! (خیلی مهم)

نکته (۱۰): در ماده خاکستری نخاع، نورون های دیگر هم دیده می شوند به نام نورون های رابط !!

✓ نکته (۱۱): در ماده خاکستری نخاع هم جم سلولی هم دندریت و هم آکسون دیده می شود ولی در ماده سفید بیشتر دندریت و آکسون دیده می شود و خبری از جم سلولی نیست. (خیلی کم هست)

✓ نکته (۱۲): هر انسان سالم و بالغ ۶۲ عدد عصب نخاعی دارد که هر کدام یک ریشه پشتی و یک ریشه شکمی دارند

نتیجه گیری مهم: هر انسان در مجموع ۱۲۴ عدد ریشه ی نخاعی دارد که ۶۲ عدد آن ریشه ی پشتی و ۶۲ تای دیگر ریشه ی شکمی می باشد.

یک انسان بیش از ۶۲ تا عصب مختلط دارد!! ۶۲ تا در نخاع!! و چندتایی هم در مغز!! دقت داشته باشید که اعصاب مغزی برخلاف اعصاب نخاعی فاقد تقسیم بندی و ساختارهای ریشه ی پشتی و شکمی اند.

✓ نکته (۱۳): یک انسان در کل ۴۳ جفت و به عبارتی ۸۶ عدد عصب دارد. هر انسان

سالم و بالغ دارای ۶۲ تا گره عصبی در ریشه های پشتی می باشد (تعداد گره های عصبی شون برابر با تعداد ریشه های پشتی نه کل ریشه ها!!)

وظیفه ی نخاع (طناب عصبی):

نخاع یک جور پل ارتباطی بین مغز و قسمت های بدن می باشد و بسیاری از اطلاعات حسی از طریق نخاع به مغز می رسند (بسیاری از اطلاعات نه همه!! مثل اطلاعات ناحیه سر که مستقیماً به مغز می رن!!) و بسیاری از فرمان های حرکتی مغز و همه ی فرمانهای حرکتی نخاع از طریق همین نخاع به قسمت های مختلف بدن می رسند. یکی دیگر از وظایف نخاع، شرکت در برخی از انعکاس ها می باشد.

✓ نکته (۱۴): مغز هم در برخی از انعکاس ها شرکت دارد. (مثل انعکاس بلع و سرفه)

دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است و دستگاه عصبی محیطی شامل اعصاب محیطی می باشد.

« محافظت از دستگاه عصبی »

الف) دستگاه عصبی محیطی:

توسط غلافی از جنس بافت پیوندی، اعصاب محافظت می شوند. البته خود نورون ها بسیاری شان توسط غلاف میلین محافظت می شوند.

ب) دستگاه عصبی مرکزی:

در پستانداران (نه همه جانوران) از چندین طریق محافظت می شود:

اولین عامل استخوان های مجسمه برای مغز و استخوان های ستون مهره ها برای نخاع می باشد. استخوان ها نوعی بافت پیوندی مستحکم می باشند و به عبارتی سخت ترین بافت پیوندی بدن می باشند.



✓ نکته (۱۵): هورمون گلی توینین باعث افزایش رسوب کلسیم در استخوان ها می شود و باعث افزایش استحکام آنها می شود. در مقابل هورمون های پاراتیروئیدی باعث تجزیه رسوبات کلسیمی استخوان ها می شود و از استحکام آنها کم می کند. پس هورمون گلی توینین بصورت غیر مستقیم تو حفاظت از مغز و نخاع ما نقش دارد !!

بچه ها استخوان های جمجمه و ستون مهره ها در خون سازی نقش دارند و دارای مغز قرمزین !! در نتیجه هورمون اریثروپویتین می تونه روی سلول های خون سازشون یعنی سلول های بنیادی شون اثر بزاره .

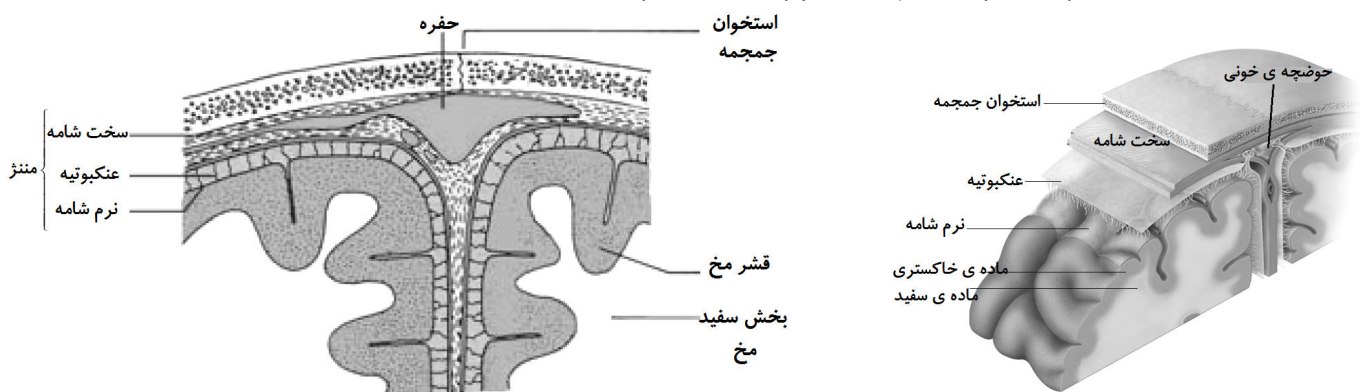
دومین عامل پرده های مننژ می باشند و پرده ی مننژ یک پرده ی ۳ لایه می باشد که هم از مغز و هم از نخاع محافظت می کند. از خارج به داخل عبارتند از :

سخت شامه ← قطورترین لایه است و در مغز به استخوان جمجمه و در نخاع به استخوان های ستون مهره ها متصل است.

عنکبوتیه ← لایه میانی می باشد که به سخت شامه متصل شده است و از آن تارهای شبیه تارهای عنکبوتی شکل (در زیر میکروسکوپ) به نرم شامه متصل شده است.

نرم شامه ← داخلی ترین لایه است. در نخاع به بخش سفیدرنگ و در مخچه + مخ به بخش خاکستری رنگ متصل شده است.

✓ نکته مهم : ساقه ی مغزی که شامل مغز میانی، بصل النخاع و پل مغزی می باشد قسمت قشری شان سفیدرنگ است ولی داخل شان خاکستری !! پس در این ها پرده های منشر به بخش سفید متصل می شه !!



نرم شامه دارای مقادیر بسیار فراوانی مویرگ خونی می باشد که وظیفه آن تغذیه ی بافت مغزی و نخاعی می باشد. این مویرگها ماده ای از جنس پلاسما از خود ترشح می کنند که در بین فاصله ی نرم شامه و سخت شامه قرار می گیرند که به آن مایع مغزی نخاعی می گویند. (در لابه لای تارهای آویزان از عنکبوتیه به نرم شامه مایع مغزی نخاعی قرار دارد). این مایع مثل ضربه گیر است و حین حرکت از برخورد و آسیب مغز و نخاع به استخوان ها جلوگیری می کند.

✓ نکته (۱۶): جنس نرم شامه و سخت شامه هر دو از بافت پیوندی خاصی می باشد. بنابراین در داخل آنها می توان مقادیر زیادی رشته های کلاژن یافت. جنس مویرگ های خونی از بافت پوششی سلفرشی تک لایه است که جدار آن را پلی ساکاریدهای پوشانده اند.

سایر بافت‌های پیوندی که در کتاب درسی ذکر شده‌اند:

✓ کپسول مفصلی که اطراف مفصل‌ها را می‌پوشاند.

✓ بافت پیوندی اطراف دندریت‌های گیرنده‌های پوست انسان

✓ سخت شامه و نرم شامه در پرده‌ی مننژ دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)

✓ پرده‌ی پریکارد یا همان آبشامه‌ی قلب

✓ زرد پی‌ها و رباط‌ها که به ترتیب ماهیچه‌ها را به استخوان‌ها و استخوان‌ها را به یکدیگر متصل می‌کنند

✓ بافت پیوندی سست در پوست انسان و صفاق یا همان روده بند

✓ بافت پیوندی استخوان و مغز زرد و قرمز استخوان‌ها

✓ غلافی که اطراف اعصاب را می‌پوشاند

✓ غلافی که اطراف تارهای عضلانی مخطط (میوفیبرها) را احاطه می‌کند

✓ پرده‌ی صفاق یا روده بند که اندام‌های داخل شکم رو به هم دیگه وصل می‌کند.

✓ نکته (۱۷): مقایسه از نظر ضخامت:

سخت شامه < عنکبوتیه < نرم شامه

✓ نکته (۱۸): در سخت شامه حوضچه‌های خونی دیده می‌شود که حاوی خون تیره (کم اکسیژن حدود ۷۸٪ از

هموگلوبین هایش از اکسیژن اشباع شده اند) می‌باشد. این خون بالاخره وارد بزرگ سیاهرگ زیرین (بالا) خواهد شد و از آنجا وارد دهلیز راست قلب می‌شود.

✓ نکته (۱۹): نرم شامه هم در تخنیه نوروتلیاها نقش دارد هم در تخنیه نورون‌ها!! اما علاوه بر آن خود نوروتلیاها هم به

نورون‌ها تخنیه‌رسانی می‌کنند. پس نورون‌های مخز و نخاع از ۲ طریق تخنیه می‌شوند.

✓ نکته (۲۰): از بین لایه‌های منشر:

در شیارهای عمیق و نسبتاً عمیق ← هر سه لایه دیده می‌شوند.

در شیارهای کم عمق ← فقط نرم شامه دیده می‌شود.

✓ نکته (۲۱): بین مخچه و مخ پرده‌های منشر قرار دارند.

✓ نکته (۲۲): روی کریمینه و جم پینه‌ای را پرده‌های منشر می‌پوشانند ولی مثلث مخز را نه!! چون که کلر در زیر

جم پینه‌ای می‌باشد. لوب‌های بویایی هم همینطور!! یعنی آنها را هم پرده‌های منشر می‌پوشانند.

✓ نکته (۲۳): دقت داشته باشید هر قتی از مخز که در مجاورت با استخوان جمجمه باشد آن را پرده‌های منشر می‌پوشانند

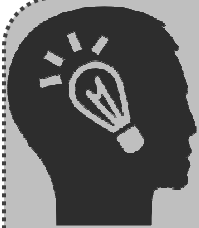
مثل مخ، مخچه، ساقه‌ی مخز، جم پینه‌ای، کریمینه، لوب‌های بویایی و غده‌ی هیپوفیز.

دقت داشته باشید که:

تالاموس و هیپوتالاموس و دستگاه لیمبیک را پرده‌های منتر محافظت نمی‌کند.

نکته (۲۴): مایع مغزی نخاعی در تمامی شیارهای مغزی جریان دارد. (داخل سوراخ وسط نخاع همینطور)

نکته (۲۵): مایع مغزی نخاعی از پلاسماهای خون متشکل می‌گردد و در نتیجه این مایع جزء مایعات بدن (Humors) و محیط داخلی بدن محسوب می‌شود.



توجه!! توجه!!

از جمله مایعاتی که جزء محیط داخلی محسوب می‌شوند و از پلاسما منشأ می‌گیرند:

۱- مایع زلالیه که وظیفه‌ی تغذیه‌ی عدسی و قرنیه رو به عهده داره.

۲- مایع لنفی در رگهای لنفی و غده‌های لنفی

۳- مایع میان بافتی بین سلول‌ها

علاوه بر اینها، مویرگهای نرم شامه‌ی مغز دارای یکسری ویژگی‌ها هستند که باعث بوجود آمدن یک جور سد برای بسیاری از (نه بیشتر و نه برخی!!) میکروب‌ها و بسیاری از (نه بیشتر و نه برخی!!) مواد مضر مثل دارو‌ها در آمده‌اند (حواستون باشه یه سری از داروها می‌تونن عبور کنن!!). مویرگهای مغز نسبت به جاهای دیگر بدن منافذ بسیاری کمتری دارند. حتی این منافذ کم بسیار کوچک و تنگ می‌باشند. در نتیجه بیشتر میکروب‌ها (نه همه) و همینطور بیشتر داروها و پروتئین‌ها نمی‌توانند از این منافذ عبور کنند و در نتیجه مغز از گزند این عوامل در امان خواهد بود. به این سد ایجاد شده می‌گویند سد خونی - مغزی که جزء دفاع غیراختصاصی محسوب می‌شود. البته دقت داشته باشید که پروتئین‌های درشت قدرت عبور را ندارند اما پروتئین‌های کوچک می‌توانند از این سد عبور کنند که مثال‌های آن پادتن‌ها (در بیماری مالتیپل اسکلروزیس) و پریون‌ها (عامل جنون گاوی) می‌باشند.

نکته (۲۶): دقت شود که سد خونی - مغزی همانطور که از اسمش پیداست فقط در مویرگهای مغزی دیده می‌شود و

در نخاع ما این را نداریم!! (هر چند یه چیزی شبیه به این تو نخاع داریم که اسمش یه چی رگه س)

نکته (۲۷): برخی از میکروب‌ها و برخی از داروها می‌توانند از این منافذ عبور کنند و به مغز آسیب برسانند همچنین برخی از

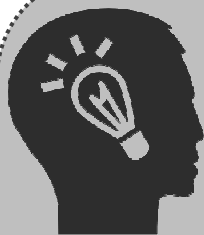
مواد مثل نیکوتین‌ها می‌توانند از این منافذ عبور کنند.

نکته (۲۸): از این منافذ مواد متابولیمی (چه مواد دفعی و چه مواد نیاز) می‌توانند عبور کنند. مثل گلوکز (قند

خون) + اکسیژن + دی‌اکسید کربن + ویتامین‌های مختلف + سلول‌های دفاعی بدن (لنفوسیت‌ها و فاگوسیت‌ها که

به روش راپیدز عبور می‌کنند) + اوره + اوریک اسید + آمینواسیدها (متیونین + سیستین + آرژنین + فنیل آلانین،

تیروزین) + هورمون‌های T^3 و T^4 (تیروکسین) + نیکوتین + توکسین‌های برخی از باکتری‌ها + پریون‌ها

توجه!! توجه!!

باکتری کلستریدیوم بوتولینیوم که عامل بوتولیسم است روی مغز اثر می‌گذارد پس توکسین و سم آن از سد خونی مغزی عبور می‌کند.

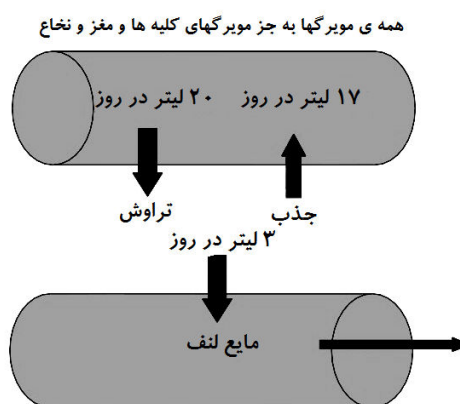
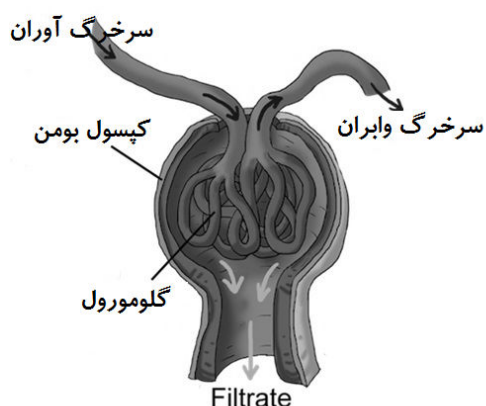
توجه!! توجه!!

از بین هورمون‌ها، فقط هورمون تیروکسین و هورمون رشد می‌تواند عبور کند که باعث رشد مغز و همینطور افزایش هوشیاری می‌شود.

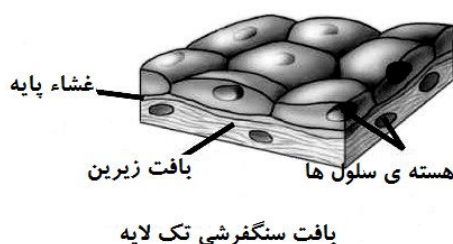
توجه!! توجه!!

هورمون انسولین نمی‌تواند از این منافذ عبور کند و برای همین سلول‌های مغز برای انسولین گیرنده ندارند و گلوکز را بدون حضور انسولین از خون می‌گیرند (واسه همین تو فصل هورمون‌ها گفتیم که تقریباً همه‌ی سلول‌ها گیرنده‌ی انسولین رو دارن نه دقیقاً!!)

نکته (۲۹): سال دوم می‌خوانیم که در طی شبانه‌روز (یعنی در ۲۴ ساعت) از مویرگ‌های بدن ما حدود ۲۰ لیتر پلاسما به بافت‌ها تراوش می‌شود که بخش اعظم آن باز جذب می‌شود. از آنجایی که منافذ در مویرگ‌های مغز بسیار کم و حتی تنگ می‌باشند، پس می‌توان گفت که تراوش در این مویرگ‌ها در طی شبانه‌روز کمتر از ۲۰ لیتر است و مثل بقیه مویرگ‌های بدن نیست.

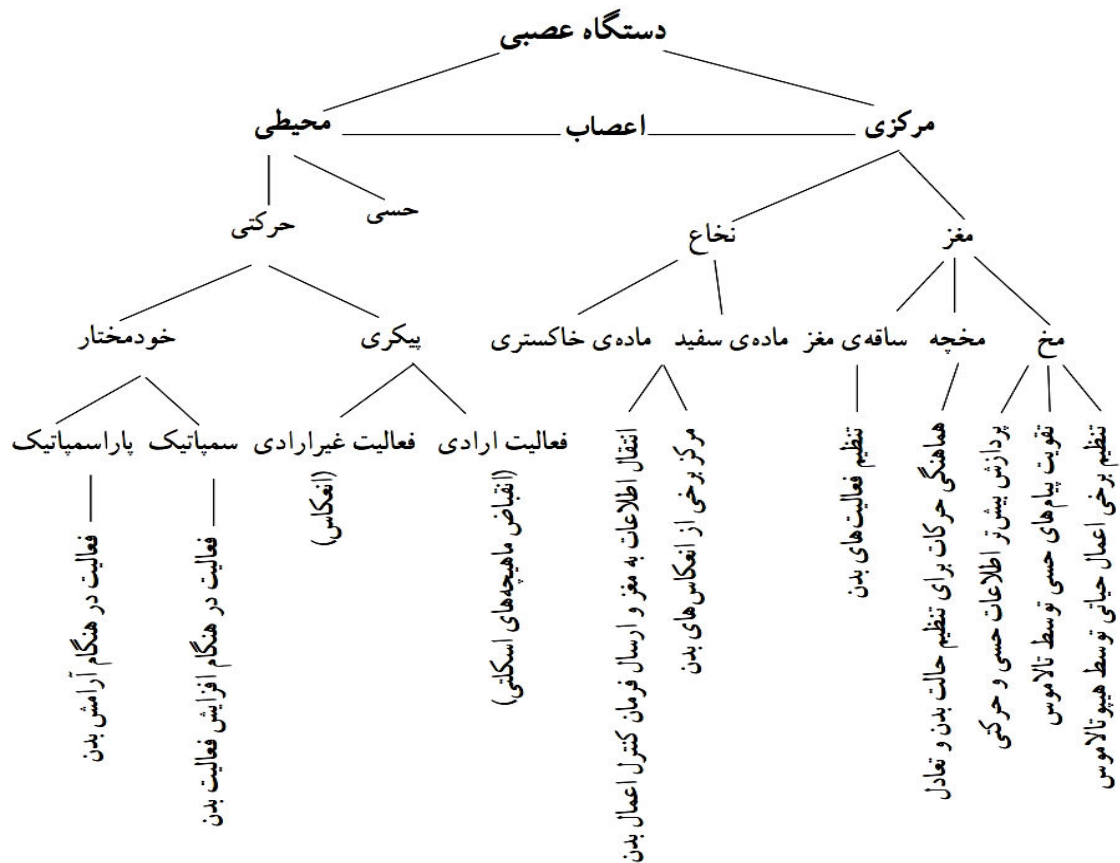


مویرگ‌های گلومرول کلیه، برخلاف این مویرگ‌ها در طی شبانه‌روز ۱۸۰ لیتر!! تراوش دارند. مقایسه‌ی میزان تراوش پلاسما در مویرگ‌های مختلف بدن به صورت زیر است:

مویرگ‌های مغزی (و همینطور نخاع) > بیشتر مویرگ‌های بدن > گلومرول‌ها در کلیه

نکته (۳۰): سد خونی مغزی همان جدار مویرگ‌ها می‌باشد بنابراین جنس سد خونی مغزی از بافت پوششی سنگفرشی تک لایه است. (شکل بافت سنگفرشی تک لایه را حفظ کنید).

نکته (۳۱): مایع مغزی - نخاعی فقط و فقط وظیفه‌ی ضربه‌گیری ندارد و نقش انتقال مواد را هم برعهده دارد مثله نقش تغذیه‌ای آنچنانی ندارد.



« دستگاه عصبی پیکری »

به عضلات اسکلتی (نام دیگرشان: **ارادی** یا **مخطط**) عصب دهی می‌کند که به صورت **ارادی** منقبض می‌شوند. بیشتر مواقع این گونه است یعنی **گاهی اوقات** اعصاب پیکری (یعنی نورون‌هایی که فرمان‌های حرکتی را به ماهیچه‌های مخطط می‌برند) فرمان‌هایی را که می‌برند از مخ صادر نشده یعنی ارادی نیست!! بلکه از نخاع صادر شده که غیر ارادی می‌باشد.



پس **گاهی اوقات** ماهیچه‌های مخطط ما به صورت **غیر ارادی** منقبض می‌شوند!! هر چند **بیشتر اوقات** ارادی‌اند!! ولی در همه‌ی حالات اسمشان را ماهیچه‌های ارادی نیز می‌خوانیم.

مثال آن: تو ناحیه بازو و ساعد و کلا دستت!! ماهیچه‌ها ت همگی مخططن یعنی ارادی‌ان. همین الان اراده کن که خودکارو از تو دهننت دریاری!! و انقد میک نزنیش!! خوب همین یعنی عضلات دستت

ارادی ان . مطمئنا برات اتفاق افتاده، می‌دونم. دوستات باهات شوخی کردن اونم از نوع خرکی!! مثلاً با فندک!! خواستن دستتو بسوزونن و تو هم سرگرم بحثی با رفیقات (پسرا : بازی پرسپولیس و استقلال که قرمزته و دخترا: بحث سر لباس و کلاس گذاشتن نرگس و غیره و ذالک!! البته به قول خودشون و خلاصه حسودی و غیبت!!) بدون اینکه تو دلت بخواد ناخواسته با احساس داغی (گرما) سریع دستت رو می‌کشی عقب!! این کار بدون اراده‌ت انجام شد!! ولی ماهیچه‌های دستت که ارادی بودن!! پس **عضلات مخطط گاهی وقتا غیر ارادی منقبض می‌شن**.

عضلات مخططی که در کتاب درسی ذکر شده است و تحت کنترل اعصاب پیکری اند:

✓ عضلات موجود در شکل !! که شامل :



عضلات راست شکمی، مورب های داخلی و خارجی، سرینی بزرگ و کوچک، عضله ی خیاطه، عضله ی توام، دوسرهای بازو و ران ، سه سر بازو، ۴ سر ران، حلقوی لب، حلقوی چشم، جناغی ترقوی پستانی، دوزنقه ای ، دلتایی، پشتی بزرگ، دنده ای بزرگ، سینه ای بزرگ و عضله ی گونه، عضلات دست و پا (مرتبط با انگشتان) و...

✓ عضلات جدار دهان و حلق به همراه بخشی کوچکی از بالای مری (یک سوم ابتدایی مری)

✓ عضلات حلقوی اسفنکتری خارجی در میزراه و راست روده

✓ عضله ی دیافراگم و عضلات بین دنده ای خارجی و داخلی

بچه توصیه می کنم حتما به سر برید فصل "حرکت" سال دوم و شکل مربوط به عضلات رو ببینید . اونجا هم رنگیه و هم اینکه بزرگتره و واضح تره برای همین خوب تو ذهنتون هک میشه. از ما گفتن بود....

« دستگاه عصبی خودمختار »

این قسمت هم پیام های عصبی حرکتی را از بخش های غیر ارادی مغز و نخاع به اندام ها و ماهیچه های غیر ارادی (قلبی + صاف) غده ها می برند. خود، خودمختار دو بخش داره :

سمپاتیک و پاراسمپاتیک که عمل این دو قسمت به طور معمول (نه همیشه) برعکس هم است (منظور از این جمله این است که در مواردی عملشان عین هم است). این تقسیم بندی دستگاه عصبی پیکری و خودمختار یک تقسیم بندی فرضی است!! و منظور از اینها ، نوروتهایی است که پیام های حرکتی ارادی و غیرارادی را به قسمت های مختلف می برند!! و خود این بخش ها جزئی از دستگاه عصبی محیطی حساب می شوند.

✓ نکته (۱) : این اعصاب به عضلات صاف و قلبی و احتیاج شکمی و سینه ای یعنی اندام های داخلی مثل کبد معده ، روده ها ، غده ها (در ران ریز و برون ریز) ، غدد بزاقی ، و خلاصه هر جا که باید غیر ارادی باشد !! عصب دهی می کنند .

عضلات صافی که در کتاب درسی ذکر شده اند و تحت کنترل اعصاب خودمختارند:

✓ عضلات موجود در عنبیه ی چشم

✓ عضلات مژکی موجود در چشم (که به عدسی ها متصل اند)

✓ عضلات جدار اندام رحم و لوله های فالوپ در خانم ها

✓ عضلات جدا لوله های مری، معده، روده ی باریک و روده ی بزرگ و بخش اعظم راست روده

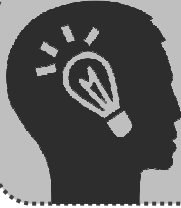
نوجه !! نوجه !!



دقت داشته باشید که در راست روده ۲ اسفنکتر ماهیچه ای وجود دارد که اسفنکتر خارجی عضلاتش از نوع مخطط و ارادی می باشد و به آن اعصاب پیکری عصب دهی می کنند ولی اسفنکتر داخلی عضلاتش از نوع صاف می باشد و به آن اعصاب خودمختار عصب دهی می کنند.

✓ عضلات جدار لوله های میزنای (منشعب شده از کلیه ها)، لوله های اسپرم بر و بخش اعظم لوله ی میزراه

توجه !! توجه !!



دقت داشته باشید که در میزازه ۲ اسفنکتر ماهیچه‌ای حضور دارد که اسفنکتر داخلی از نوع صاف می‌باشد و تحت کنترل اعصاب خودمختار ولی اسفنکتر خارجی از نوع مخطط می‌باشد و تحت کنترل اعصاب پیکری می‌باشد. برای همین گفتیم "بخش اعظم" آن !!

✓ عضلات جدار مثانه

✓ عضلات جدار دریچه‌های کاردیا (دریچه‌ی ابتدایی معده) و پیلور (دریچه‌ی انتهایی معده)

✓ عضلات جدار رگها (سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و...) (مویرگها فاقد عضله اند!)

✓ نکته (۲): در بدن هم سمپاتیك فعال است و هم پاراسمپاتیك !! متوجهی در حالت آرامش بخش پیرا سمپاتیك بر بخش سمپاتیك غلبه دارد و وقتی که در شرایط سخت مثل استرس‌های جسمی و روحی و یا افزایش فعالیت بدن قرار بگیریم سمپاتیك بر پاراسمپاتیك غلبه دارد. اعصاب خودمختار همانند اعصاب پیکری فقط از نورون‌های حرکتی ساخته شده اند.

✓ نکته (۳): این اعصاب فقط و فقط به عضلات قلبی و صاف که هر دو غیر ارادی اند عصب دهی می‌کنند و پیام‌های حرکتی این اعصاب فقط و فقط غیر ارادی می‌باشد ولی اعصاب پیکری فقط و فقط به عضلات مخطط که ارادی اند عصب دهی می‌کنند ولی بیشتر اوقات پیام‌هایشان ارادی می‌باشد و گاهی اوقات پیام‌های حرکتی‌شان غیر ارادی است.

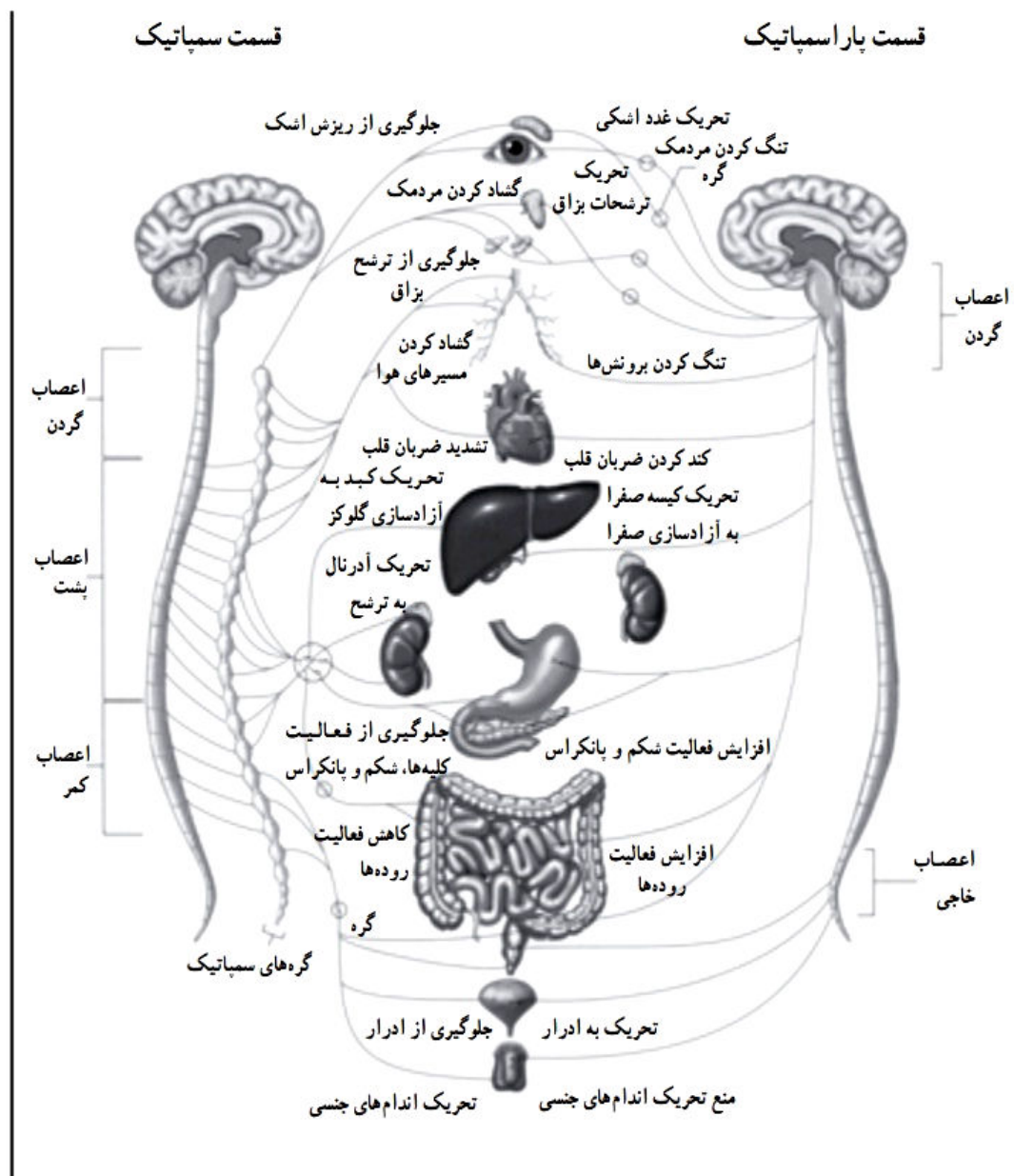
✓ نکته (۴): اثرات سمپاتیك و پاراسمپاتیك را باید خوب بلد باشید که در صفحه آورده ایم:

تک‌تک‌ش رو باید بلد باشی که تو شکل هست. وقتی که بدن تو شرایط سخت قرار می‌گیره مثلاً یه خرس یا یه سگ می‌خواد دنبالت کنه سیستم سمپاتیك بر سیستم پاراسمپاتیك غلبه می‌کنه و در نتیجه فعالیت‌های قسمتهای مختلف بدن تغییراتی پیدا می‌کنه که به فرار تو ترسو !! کمک می‌کنه. توضیحات بیشتر به فصل هورمون‌ها رجوع شود، لدفن !!

سمپاتیك باعث کاهش فعالیت دستگاه گوارش و کلیه‌ها می‌شود در نتیجه فعالیت و حرکات لوله‌های گوارشی (مری + معده + روده‌ها) کم می‌شود. ترشحات غده‌های گوارشی کم می‌شود. پانکراس ترشحات سدیم بی‌کربنات و آنزیم‌های گوارشی‌اش را کم می‌کند. کبد ترشحات صفراوی خودش را کاهش می‌دهد. غده‌های مخاطی در سرتاسر لوله‌ی گوارش ترشحات خودشون را به حداقل می‌رسونن. معده ترشحات رو کم می‌کنه یعنی سلول‌های حاشیه‌ای و سلول‌های پپتیک یا همان اصلی، فعالیت شون رو کم می‌کنن و اسید و آنزیم‌های پپسینوژن کمی ترشح می‌شه. غدد بزاقی، بزاق کمی ترشح می‌کنن (بزاق دارای لیزوزیم است پس سمپاتیك باعث کاهش ترشح لیزوزیم می‌شود) برای همین که وقتی ترسیدی !! دهننت خشک می‌شه !! چون بزاق کم ترشح می‌شه. پس یادداشت باشه یه طوری بخونی واسه کنکور که سر جلسه دهننت خشک نشه !!

کلیه‌ها رگهای تنگ می‌شن و در نتیجه خون کمتری به کلیه می‌ره و بازم در نتیجه !! میزان تراوش تو کلیه‌ها کم می‌شه و بازم در نتیجه !! ادرار فعلاً تو اون لحظه تشکیل نمی‌شه یا اگر تشکیل بشه خیلی کم تشکیل می‌شه. (حتماً به فصل هورمون‌ها مراجعه کنید و به صورت مفصل اثرات سمپاتیك و پاراسمپاتیك را مطالعه کنید)

✓ نکته (۵): سمپاتیك باعث افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود. همچنین باعث گشاد شدن نایزها (نه نایزها و نه نای) می‌شود تا هوای بیشتری وارد ریه‌ها شود زیرا بدن شما به اکسیژن زیادی احتیاج داره تا فرار کنید.



❑ نکته (۶): سمپاتیک با اثر بر روی کبد، باعث تجزیه گلیکوژن ذخیره ای موجود در آن می شود تا به گلوکز تبدیل شوند و به

خون ریخته بشوند (باید قند خون بره بالا چون فعالیت ماهیچه های قلب و مغز زیاد شده و به گلوکز زیادی احتیاج دارن)

❑ نکته (۷): هر جا که فعالیتش زیاد شده باشد باید خون بیشتری به اونجا جریان داشته باشه تا به خوبی اکسیژن رسانی

انجام بشه و برای افزایش جریان خون سمپاتیک میاد رگهای اون قسمت رو گشاد می کنه مثل رگهای تغذیه کننده

(کرونری) قلب و یا رگهای شش ها !! اما جایی که فعالیتش کمه برعکس !! رگهاشون تنگ میشه مثل رگهای

لوله گوارش، رگهای کمران کلیه ها، رگهای غده های گوارشی مثل پانکراس، کبد و غدد بزاقی (بنگوشی،

زیربازنی و تحت اکرواره ای). دقت داشته باشید چه اعصاب پیکری و چه اعصاب خودمختار چون اعصاب حرکتی هستند پس

میتوان گفت که این اعصاب حاوی آکسون های بلند و میلین دار نورون های حرکتی اند.

نکته (۸) : سمپاتیک با اثر بر روی ماهیچه های عنبیه ، باعث گشاد تر شدن سوراخ مردمک می شود تا نور بیشتری به گیرنده های نوری چشم برسد تا آنها بیشتر تحریک شوند و اطلاعات بهتری از محیط برای مغز مخابره کنند (دیدید این آرمای عصبانی!! و دنبال دعا!! مردمک چشمتون گشاده ؟)

سیستم سمپاتیک همچنین روی قسمت مرکزی غده ی فوق کلیه اثر می گذارد و این غده ها رو به ترشح هورمون های ستر و گریز یعنی اپی نفرین و نوراپی نفرین وادار می کند. حواستون باشه که سیستم سمپاتیک انتقال دهنده هایی که از پایانه های آکسونی نورون هاش ترشح می شن اپی نفرین و نوراپی نفرین هستن. از اونجایی که اثر هورمونی شکل آنها طولانی تر هستش سمپاتیک برای همین میاد و غده ی فوق کلیه رو وادار به ترشح این هورمون ها به خون می کنه .

نتیجه گیری مهم : اپی نفرین و نوراپی نفرین آزاد شده از انتهای اعصاب سمپاتیک به خون ریخته نمی شوند . چون هورمون نیستند بلکه انتقال دهنده ی عصبی هستند . ولی اپی نفرین و نوراپی نفرین های آزاد شده از بخش مرکزی غده ی فوق کلیه به خون ریخته می شوند و هورمون هستند .

توجه !! توجه !!



توجه داشته باشید که جنس هر دو یکی می باشد چه فرم انتقال دهنده ای و چه فرم هورمونی اش !! هر دو از جنس آمینواسید می باشند.

نکته (۹) : دقت داشته باشید که اعصاب خود مختار در "تنظیم تعداد و قدرت ضربان قلب" دخیل می باشند و در "ایجاد" آن نقشی ندارند . (چون عضله ی قلبی به خاطر وجود یک سری سلول های میکروکورد خاص دارای قدرت خود تحریکی هستش و نیازی به تحریک توسط اعصاب جهت به راه افتادن ضربان نیست)

تمام اثرات سمپاتیک را حفظ کنید و بدانید که پاراسمپاتیک عکس آن می باشد (البته در چند جا اصلا پاراسمپاتیک اثر ندارد مثلن: سمپاتیک با اثر روی اندام کبد باعث تجربه گلیکوژن می شود ولی پاراسمپاتیک اصلا اثری ندارد. یا مثلن غده فوق کلیه که پاراسمپاتیک روی آن اثری ندارد ولی سمپاتیک آن را تحریک می کند)

« انعکاس چیست ؟ »

پاسخ « غیر ارادی و ناگهانی » عضوی از بدن را در جانوران انعکاس گویند. انعکاس در بیشتر (نه همه) جانوران یافت می شود. در مهره داران انعکاس دو جور است :

انعکاس مغزی و انعکاس نخاعی !! در برخی از (نه بیشتر و نه بسیاری !!) انعکاس های نخاعی کمی هم مغز خود را قاطی این ماجرا می کند و به عبارتی در روند انعکاس دخیل می باشد برای همین در کتاب درسی اشاره کرده است که در اغلب (نه همه) انعکاس های نخاعی نخاع و دستگاه عصبی محیطی نقش دارند و مغز نقشی ندارد.

طبق تعریف متن کتاب درسی **انعکاس نخاعی** عبارت است از پاسخ حرکتی مهره داران به محرک های محیطی که برای حفظ حیات آنها انجام می شود این محرک می تواند درونی باشد و می تواند خارجی باشد. ۲ نتیجه از این جمله می توان گرفت:

نتیجه گیری مهم ۱ : انعکاس های نخاعی در بقای جاندار دخیل اند و به طور معمول در یادگیری نقشی ندارند .
نتیجه گیری مهم ۲ : این نوع انعکاس ها (نخاعی نه هر انعکاسی !!) را در مهره داران می بینیم نه اینکه در هر جانوری !! مهره دارانی که در کتاب درسی ذکر شده اند :

مهره داران	مثال های ذکر شده در کتاب درسی
پستانداران	نخستی ها (آدمیان ، لمورها ، میمون ها و...) ، دلفین ، وال ، خفاش ، سنجاب ، اسب ها (مریکیپوس ، اکوئوس ، هیراکوتریوم) خرس ، گوزن ، گوریل ، چیتا های آفریقایی ، آرمادیلو ، پلنگ جاگوار ، فیل ، روباه قطبی ، الاغ ، قاطر ، آهو ، گاو ، شیر ، موش ، گوسفند تاسمانی ، پلاتی پوس ، اوپاسوم ، کانگورو و...
ماهیان	گره ماهی ، مارماهی ، قزل آلا ، لامپری ، دلک ماهی ، کوسه ماهی
فژندگان	سوسمار ، کروکودیل ، مار ، لاک پشت ، مارمولک ، تمساح
پرندهگان	مرغ خانگی ، چلچله ، چکاوک ، سسک ، خروس ، سهره ، کوکو ، آریگامی ، جغد ، عقاب ، غاز وحشی ، گنجشک ، چرخ ریسک ، مرغ عشق ، مرغ شهد خوار ، قرقاول ، اردک

✓ **نکته (۱۰) :** انعکاس هم در ماهیچه های قلبی هم در ماهیچه های مخطط و هم در ماهیچه های صاف می تواند رخ بدهد . (به روح ملک ندنی فقط تو ماهیچه های مخطط اتفاق می افتد !!)

« مثال از انعکاس در ماهیچه های مخطط (ارادی) »

« انعکاس زرد پی زیر زانو »

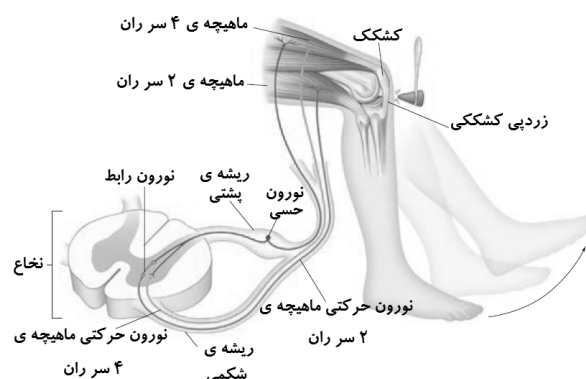
الف) ضربه به تاندون (زردپی) زیر زانو :

ضربه باعث کشیده شدن زردپی عضله ی ۴ سرران و به دنبال آن کشیده شدن عضله ی ۴ سرران می شود. این کشش و نیرو گیرنده ی کششی که در بین تارهای عضلانی (میوفیبرها نه میوفیبریل ها !!) قرار دارد را تحریک می کند. این گیرنده به نوبه خود باعث تحریک نورون حسی می شود که در نزدیک آن قرار دارد و این نورون حسی ، پیام عصبی ایجاد شده را از طریق ریشه ی پشتی وارد ماده ی خاکستری نخاع می کند.

✓ **نکته (۱) :** گیرنده کششی یک نوع سلول عضلانی تمایز یافته (نسبت به دیگر سلول ها) می باشد و نورون نیست !! این گیرنده از نوع گیرنده های مکانیکی و از نوع کششی می باشد . (جنش از سلول ماهیچه ای هست)

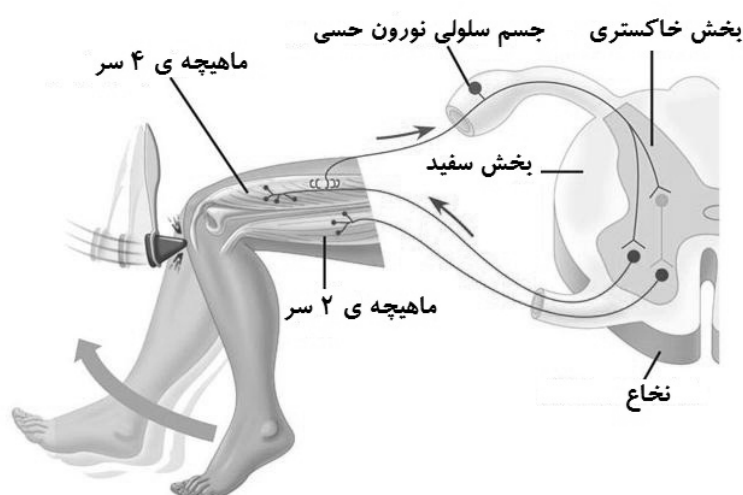
✓ **نکته (۲) :** بین گیرنده ی کششی و نورون حسی سیناپس وجود ندارد !! سیناپس یعنی انتقال پیام از یک نورون به یک سلول دیگر !! در صورتی که این گیرنده اصلاً نورون نیست !!

✓ **نکته (۳) :** نورون حسی از سمت دندرش تحریک می شود و با تحریک شدنش کانال های در پیچه دار سدیمی اش باز می شوند و در نتیجه پتانسیل عمل در آن بوجود می آید و پتانسیل داخل سلول به سمت مثبت تر شدن پیش می رود .



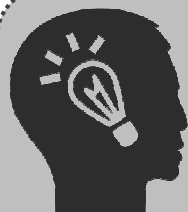
ب) اتفاقات در نخاع و ماهیچه‌ها:

نورون حسی وقتی وارد ماده خاکستری نخاع شد، با دو تا نورون سیناپس می‌دهد و پیام عصبی خود را به آنها منتقل می‌کند. یک سیناپس با نورون حرکتی ماهیچه جلوران (چهار سر ران) می‌دهد و این نورون حرکتی را تحریک می‌کند. نورون حرکتی ماهیچه‌ی جلوران پیام عصبی تولید شده را به ماهیچه‌ی جلوران می‌برد و آنجا یک سیناپس با سلول‌های عضلانی مخطط ماهیچه‌ی جلوران می‌دهد تا پیام عصبی انقباض را به آنها منتقل کند در نتیجه سلول‌های عضلانی ماهیچه‌ی جلوران (چهار سر ران) تحریک می‌شوند و به انقباض در می‌آیند. با انقباض این ماهیچه و کوتاه شدن آن، استخوان ساق را با خود می‌کشد و در نتیجه پا بلند می‌شود.



سیناپس دیگر نورون حسی در ماده خاکستری نخاع، با نورون رابط می‌باشد. نورون رابط وقتی تحریک شد، به نوبه‌ی خودش با یک نورون حرکتی که مربوط به ماهیچه‌ی عقب ران (دو سر ران) می‌باشد، سیناپس می‌دهد. (توجه کنید نورون حسی خودش با نورون حرکتی ماهیچه جلوران سیناپس می‌دهد ولی نورون رابط با نورون حرکتی ماهیچه‌ی عقب ران سیناپس می‌دهد) منتهی انتقال دهنده‌هایی که نورون رابط در این سیناپس آزاد می‌کند، باعث باز شدن کانال‌هایی می‌شود (در نورون حرکتی) که داخل سلول منفی‌تر می‌شود و دیگر این سلول پتانسیل عمل نخواهد داشت (فعلاً!! نه اینکه تا همیشه). در نتیجه هیچ پیام عصبی در نورون حرکتی مربوط به ماهیچه‌ی عقب ران تولید نمی‌شود تا ماهیچه‌ی عقب ران را تحریک و آن را وادار به انقباض کند.

توجه!! توجه!!



این کار برای این انجام می‌شود تا عضله‌ی زیر ران (پشت ران یا همان دو سر ران) به حالت استراحت و انبساط بماند تا پا در اثر انقباض ماهیچه‌ی جلو ران (چهار سر ران) بلند شود چون اگر هر دو تاش منقبض بشن جلوران پا رو بلند می‌کنه و عقب ران پا رو می‌خوابونه!! در نتیجه برآیند نیروشون صفر می‌شه و پا بلند نمی‌شه.

نکته (۴): نورون حسی پیام عصبی را از طریق پایانه‌های آکسون‌اش انتقال می‌دهد و نورون‌های حرکتی جلوران را و نورون رابط از طریق دندریت‌هایشان پیام را دریافت می‌کنند.

نکته (۵): در نخاع ۳ سیناپس وجود دارد که هر ۳ در ماده‌ی خاکستری نخاع انجام می‌شوند و در ماده‌ی سفید هیچ سیناپسی مربوط به این انگاس دیده نمی‌شود.

✓ نکته (۶): از بین این ۳ سیاپس، ۲ تا فعال کننده هستند یعنی باعث بوجود آمدن پتانسیل عمل در سلول پس سیاپس می شوند و ۱ سیاپس هم از نوع مهار کننده!! می باشد یعنی در سلول پس سیاپس هیچ پتانسیل عملی بوجود نمی آید. (در همه سیاپس ها پتانسیل الکتریکی سلول پس سیاپس تأخیر می کند)

✓ نکته (۷): در ماهیچه جلوران فقط یک سیاپس اتفاق می افتد آن هم بین نورون حرکتی ماهیچه جلوران با سلولهای (تارها یا همان میوفیبرهای) عظمی مخطط چهار سران (جلوران) که از نوع فعال کننده است. پس کل ۴ تا سیاپس داریم که ۳ تا شون شدن فعال کننده و یکی شون هم مهار کننده هست.

✓ نکته (۸): دقت شود که بین نورون حرکتی ماهیچه عقب ران با ماهیچه عقب ران سیاپس وجود دارد یعنی پایانه های آکسونی این نورون با غشای سلول های ماهیچه ای عقب ران جفت شده است!! اما این سیاپس در انعکاس زرد پش زیر زانو کار نمی کند و هیچ انتقال دهنده ای آزاد نمی شود پس آن را جزو سیاپس های انعکاس حساب نمی کنیم.

سیناپس های فعال کننده در این انعکاس :

✓ سیناپس بین نورون حسی ماهیچه ی جلو ران و نورون حرکتی ماهیچه ی جلوران (۴ سر)

✓ سیناپس بین نورون حسی ماهیچه ی جلوران با نورون رابط

✓ سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچه ی جلوران با سلول های ماهیچه ی جلو ران

سیناپس مهار کننده در این انعکاس :

✓ سیناپس بین نورون رابط با نورون حرکتی ماهیچه ی عقب ران (۲ سر)

✓ نکته (۹): انتقال دهنده ای که از پایانه های آکسونی نورون حرکتی ماهیچه جلوران آزاد می شود و بر روی گیرنده های خود در غشای سلول های عضلانی جلوران اثر می گذارد استیل کولین است. دقت شود که از نورون حرکتی عقب ران در حین انعکاس هیچ انتقال دهنده ای آزاد نمی شود!! چون اصلاً کار نمی کند!!

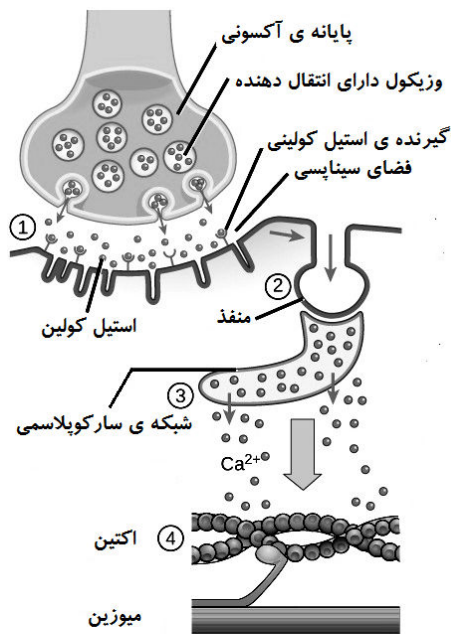
✓ نکته (۱۰): از بین نورون ها، در نورون رابط کم ترین سرعت هدایت پیام عصبی دیده می شود. (فاقد میلین)

✓ نکته (۱۱): نورون رابط برای نورون حسی جلوران، نورون پس سیاپس است و برای نورون حرکتی عقب ران نورون پیش سیاپس!! یاد تونه گفتیم بعضی وقتها دو تا نقش بازی می کنن؟ بچه ها نورون حرکتی ماهیچه ی جلوران هم به همین صورت!! یعنی نورون پس سیاپس برای نورون حسی و نورون پیش سیاپس برای سلول های عضله ی چهار سر هست.

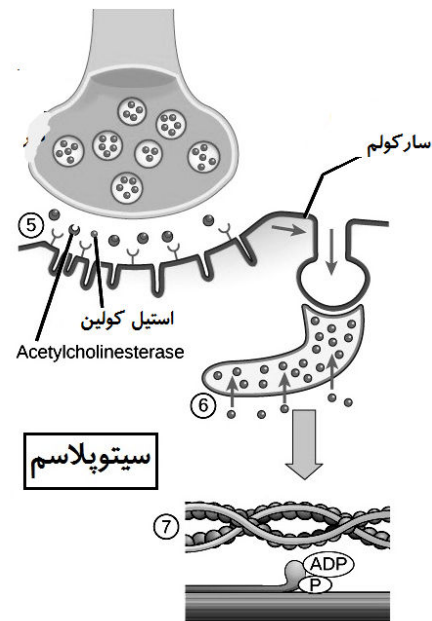
✓ نکته (۱۲): انقباض دو جوره: آگه عضله منقبض شه و طول عضله کم شه بهش میلن ایزوتونیک و آگه نه عضله منقبض شه ولی به دلیل سنگین بودن و زیاد بودن نیروی وارده بر اولن، نتونه طول خودش رو کم کنه و هوپجوری!! ثابت بمونه!! بهش می گن انقباض ایزومتریک (ایزو یعنی ثابت و متریک هم همون متر و طول هست). انقباض ماهیچه ی ۴ سر ران یا همون جلوران از نوع ایزوتونیک و برای همین پا بالا می یار.

نکته (۱۳): برای مکانیسم انقباض باید یون های کلسیم از شبکه ی سارکوپلاسم وارد سیتوسل بشوند و با اتصال به پروتئین های انقباضی اکتین و میوزین باعث شروع فرآیند انقباض بشن. پس این فرآیند در ماهیچه جلوران اتفاق می افتد چون دارد منقبض می شود و در ماهیچه عقب ران که منبسط هست، نه!!

شکل زیر فرآیند داخل سلولهای عضلانی ماهیچه ی ۴ سر ران یا همان جلو ران را نمایش می دهد:



ابتدای انقباض

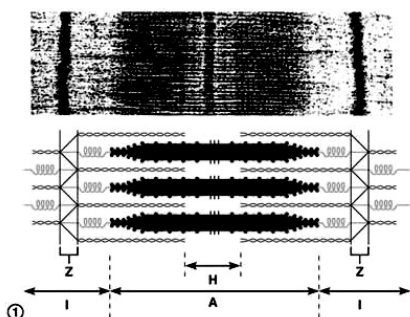


پایان انقباض

سوال : در انعکاس زردپی زیر زانو وضعیت سارکومر و نوارهای تیره و روشن آن ها چگونه است ؟
در انعکاس زردپی زیر زانو، عضله ی چهار سر ران منقبض می شود ولی عضله ی ۲ سر ران در حالت استراحت می باشد بنابراین با توجه به فصل ۸ سال دوم می توان گفت که:
یاد آوری: سارکومرها واحدهای انقباضی در عضلات مخطط می باشند که متشکل از گروهی از پروتئین های انقباضی اند(اکتین و میوزین)

« وضعیت بخش های مختلف سارکومر در عضله ی چهار سر ران »

زمانی که یک سارکومر منقبض می شود در آن :



✓ خطوط Z به هم نزدیکتر می شوند

✓ طول نوارهای روشن کوتاه می شود

✓ نوار تیره طولش ثابت می ماند

✓ صفحه ی هensen کوتاه تر می شود (به قول کتاب محو می شود)

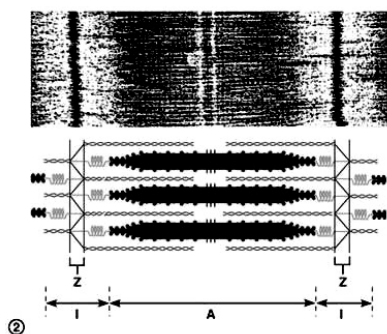
✓ فاصله ی بین خطوط Z با خط M کم می شود

✓ انتهای آزاد اکتین ها به خط M نزدیک می شوند

✓ خط M ثابت می ماند.

« وضعیت بخش های مختلف سارکومر در عضله ی دو سر ران »

زمانی که یک سارکومر به حالت انقباض در می آید :



✓ برعکس حالت انقباض است.

✓ خطوط Z از هم دور می شوند

✓ طول نوارهای روشن افزایش می یابد

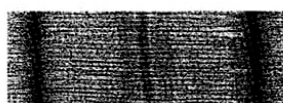
✓ نوار تیره طولش ثابت می ماند

✓ صفحه ی هensen طویل تر می شود

✓ فاصله ی بین خطوط Z با M افزایش می یابد

✓ انتهای آزاد اکتین ها از خط M دور می شوند

✓ خط M ثابت می ماند.



راهنمای شکل: وضعیت سارکومرها را در عضله ای که در حال انقباض می باشد مشاهده می کنید
نامگذاری بخش های مختلف به این صورت است :

A : ناحیه ی تیره I : ناحیه ی روشن Z : پروتئین های پایه ای H : صفحه ی هensen

✓ نکته (۱۴) : به آن تومی ماهیچه های پا توجه کنید : تاندون زیرزانو نوعی بافت

پیوندی از جنس رشته ای می باشد که دارای مقدار فراوانی پروتئین های ساختاری

کهرن می باشد. این زردپی برای ماهیچه جلوان است که به درشت نی متصل شده است. دقت کنید که استخوان کشک در

زیر این زردپی قرار گرفته است. ماهیچه ی عقب ران (دو سر) تاندونش به تارک نی متصل شده است.

✓ نکته (۱۵) : در انعکاس زردپی زیرزانو مخ ما هیچ کشری روشن نداره و کمر مغز کمری باهاش نداره !! یعنی این

اطلاعات تو مخ پردازش شدن !! بلکه تو خود نخاع پردازش شدن.

نتیجه گیری مهم : پس همه ی اطلاعات تو مخ پردازش نمی شن بلکه بیشتر اطلاعات در مخ پردازش میشن !!

دقت داشته باشید که:

نورون حسی یک سری اطلاعات را از طریق نورون های خاصی به مخ می برد تا ضربه را مخ درک کند !! توجه کنید که

سیناپس های آن جزء سیناپس های انعکاس حساب نمی شود چون ربطی به فرآیند انعکاس ندارد.

✓ نکته (۱۶) : پزشکان (مثلا یکی مثل من !! البته یکی دو سال دیگه...) از انعکاس زردپی زیرزانو برای تشخیص

سلام بودن میر انعکاس و میزان اضطراب فرد استفاده می کنند.

دقت داشته باشید که:

هر چقد استرس بالا باشد ، پا با سرعت بیشتری و تا ارتفاع بیشتری بالا می آید. (مثلن سر جلسه کنکور!)

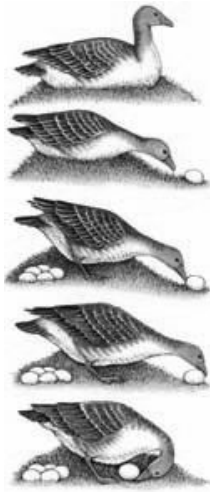
✓ نکته (۱۷) : دو دسته افراد استرس دارن و در این افراد پ بیشتر از افراد عادی بالا می یار:

✓ اونایی که کورتیزول خونشون و آدرنال و نور آدرنال خونشون بالا باشه یعنی استرس دارن

✓ اونایی که میزان هورمون های تیروئیدی خونشون بالا باشه مثلا دچار هیپرتیروئیدیم (پرکاری تیروئید) باشن.

پس میزان بالا اومدن پا با این صورتون ها رابطه ی مستقیم داره !!

❑ نکته (۱۸): انعکاس زردپن زیر زانو نوعی الگوی عمل ثابت می باشد یعنی به یک شکل انجام می شود و هیچ وقت نمی شود جلوی آن را گرفت. (پیش دانگهای)



یادآوری: در الگوی عمل ثابت رفتار با یک محرک شروع می شود، به طور کامل تا پایان پیش می رود و همیشه به یک شکل انجام می گیرد به محرکی که باعث بروز الگوی عمل ثابت می شود، محرک نشانه می گویند. برای مثال گاز ماده ای که روی تخم های خود خوابیده است، هر چند وقت یک بار تخم ها را جابه جا می کند تا تخم ها به طور یکنواخت گرم شوند. گاز ماده اگر تخمی را در خارج از لانه ببیند، از جای خود بلند می شود، گردنش را دراز می کند و با منقار خود تخم را در یک مسیر زیگزاگی به لانه می آورد. حال اگر هنگام انجام چنین حرکتی تخم را بردارند، گاز همان حرکات را انجام می دهد، بدون این که به نبودن تخم توجهی داشته باشد رفتار بر گرداندن تخم در گازها مثالی از الگوی عمل ثابت است که همه ی آنها به یک شکل آن را نشان می دهند.

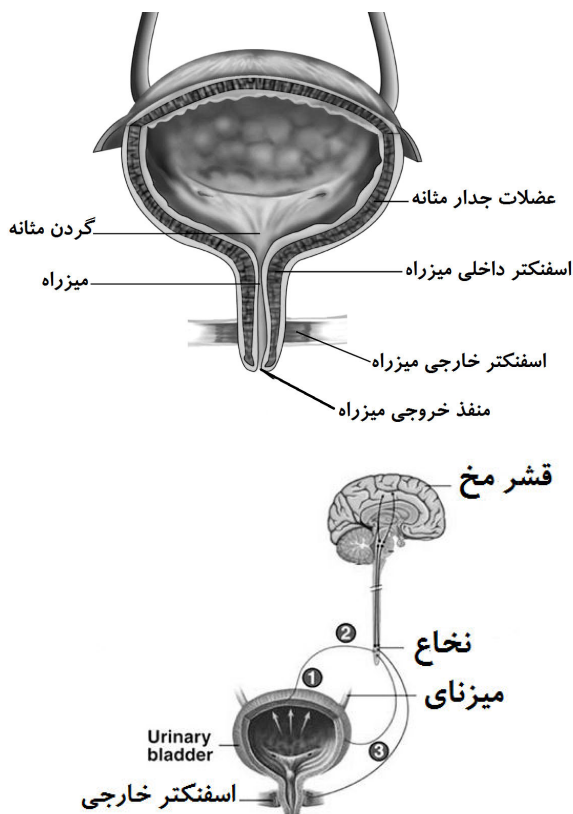
❑ نکته (۱۹): انعکاس زردپن زیر زانو یک تنظیم عصبی خارجی است که محرک آن ضربه و کشش می باشد (محرک خارجی)

❑ نکته (۲۰): اگر رابطه بین نخاع و مغز را قطع کنیم، از آنجایی که انعکاس زردپن زیر زانو، مغز هیچ نقشی ندارد پس در این مکانیم هیچ اختلالی ایجاد نمی شود.

❑ نکته (۲۱): این نوع انعکاس هیچ تاثیری در یادگیری ندارد چون فقط مربوط به نخاع است و نخاع هم در یادگیری نقشی ندارد. (پیش دانگهای)

« مثال از انعکاس در عضلات غیر ارادی »

« انعکاس تخلیه ادرار »



پس شدن مثانه باعث کشیده شدن مثانه می شود (مثل بادکنک پر از آب!!). زمانی که این کشیده شدن تا یک حد خاصی برسد گیرنده های کششی که در جدار مثانه ای ما قرار دارند تحریک می شوند. این گیرنده ها باعث تحریک نورون حسی می شوند. این نورون حسی در نخاع چندین سیناپس می دهد که یکی از آنها، با نورون حرکتی است که به عضلات صاف مثانه عصب دهی می کند. این عضلات منقبض می شوند و در نتیجه ادرار مثانه با فشار اسفنکتر (دریچه های موجود در طول لوله ها را گویند) داخلی میزراه را باز می کند و ادرار وارد آن می شود. نورون حسی یک سیناپس هم با نورونهای خاصی می دهد که این نورون ها پیام عصبی را به مغز و به خصوص مخ ما می برند. در صورتی که شما شرایطش را نداشته باشید که ادرار را تخلیه کنید، اراده می کنید و این اراده از طریق نورونهای حرکتی از مخ وارد نخاع

و از نخاع به اسفنکتر خارجی می‌رود. در نتیجه باعث انقباض اسفنکتر خارجی می‌شود و آن را تنگ تر می‌کند تا فشار ادرار نتواند آن را باز کند. اگر نه!! قصد تخلیه‌ی ادرار را دارید این گوی و این میدان!! کافیه اراده کنید تا اون نوروں حرکتیه مهار بشه و اون موقع س که.....!!

دقت داشته باشید در حالت عادی (وقتی حجم ادرار داخل مثانه کمه) اسفنکتر داخلی (عضله صاف) منقبض است اما اسفنکتر خارجی در حالت استراحت! زمانی که حجم ادرار مثانه افزایش می‌یابد (دیگه خیلی زیاد شده و باید تخلیه بشه) اسفنکتر داخلی منبسط می‌شود و در عوض اسفنکتر خارجی منقبض می‌شود تا خودمونو خیس نکنیم! این عمل با اراده‌ی خودمون انجام میشه (انقباض اسفنکتر خارجی). شما با انقباض بیشتر اسفنکتر خارجی میزان تنگی لوله‌ی میزراه را بیشتر می‌کنید تا ادرار خارج نشود. در حالت تخلیه‌ی ادرار هر دو دریچه باز می‌شوند که در این صورت به حالت انبساط در می‌آیند یعنی انقباض شان از بین می‌رود ولی در حالت مهار تخلیه، اسفنکتر داخلی (عضله‌ی صاف) انبساطش از بین می‌رود و اسفنکتر خارجی در همان حالت تونوس می‌ماند و این انقباض بیشتر هم می‌شود.

نکته (۱): در اینجا انگاس تخلیه ادرار مهار شد (جلوگیری از خروج ادرار از بدن) و حتی می‌توان خروج ادرار را با تنظیم میزان انقباض اسفنکتر خارجی، تسهیل کرد. (منظور این که فشار خروج ادرار رو تنظیم کنیم. برای همه ما این اتفاق افتاده است. پس برخی انگاسهای نخاعی را می‌توان با مخ کسر کردن و حتی داشته باشید که مخ در فرآیند این انگاس شرکت ندارد. یعنی در «تخلیه مثانه» نقش نداره بلکه در «تخلیه‌ی ادرار» نقش داره!)

نکته (۲): اسفنکتر داخلی و اسفنکتر خارجی در حالت عادی به ترتیب منقبض و منبسط هستند اما وقتی مثانه پر شد انقباض اسفنکتر داخلی از بین می‌رود و اسفنکتر خارجی منقبض می‌شود.



توجه!! توجه!!

دریچه‌ی داخلی ماهیچه‌اش از نوع صاف است ولی دریچه‌ی خارجی از نوع مخطط. پس به دریچه‌ی داخلی اعصاب خودمختار و به خارجی اعصاب پیکری عصب‌دهی می‌کنن که اولی غیر ارادی و دومی ارادی هستش.

در این جا عضله‌ی مخطط به صورت ارادی منقبض شدا!! با قلیه (انعکاس زردپی زیر زانو) قاطی نکنی یه وخ.

این چیزایی که گفتم واسه ما آدم بزرگا بود. هومونطور که تو شکل می‌بینید پیام میره به مغز و بعد شما مثلا مهار می‌کنی. اما تو «بچه‌ها» به دلیل اینکه ارتباط بین مغز و نخاع شون هنوز خوب تکمیل نشده، این پیام‌ها خوب رد و بدل نمی‌شن یعنی پیامی برای مغز نمی‌ره واسه همین شبا که ما می‌خوابیم آقا پلیسه بیداره!! و بچه‌ها خودشون رو خیس می‌کنن دلیلشم اینه که نمی‌تونن دستور انقباض بیشتر اسفنکتر خارجی رو بدن یعنی دستور رو صادر می‌کنن ولی راه بنده و نمی‌تونه به ماهیچه برسه (منظور از بند بودن راه یعنی عدم وجود ارتباط کامل بین مغز و نخاع).

سوال: تا بهال کنار یه بچه کوچولو خوابیدر عایا!!!!

نکته (۳): در بچه‌ها وضعیت اسفنکترها مثل آدم بزرگاس و تفاوتش فقط تو اینه که موقع مهار نمی‌تونن اسفنکتر خارجی رو منقبض کنن واسه همین هر شب باید گند بزنن به زندگی خودشون و بقیه!!

نکته (۴): اگر در افراد بالغ و بزرگال در آزمایشگاه نخاع را از قسمت بصل النخاع قطع کنیم آنها هم مانند کودکان اختیاری بر روی ادرارشان نخواهند داشت. زیرا با این کار رابطه‌ی مغز و نخاع را قطع کرده ایم. (اولن موقع س که

طرف خود شو غرق می‌کنه!!)

✓ نکته (۵) : انعکاس تغلیب ادرار یک آلوی عمل ثابت نیست!! زیرا می‌شود آن را مهار کرد.

✓ نکته (۶) : انعکاس تغلیب ادرار یک تنظیم عصبی داخلی می‌باشد که محرک آن یک محرک درونی است (افزایش ادرار و

کشیده شدن دیواره). انعکاس زردپی زیر زانو نوعی تنظیم عصبی خارجی بود که محرکش هم خارجی بود.

✓ نکته (۷) : برای انعکاس عضلات مخطط، اعصاب پیذری و برای عضلات صاف و قلبی اعصاب خودمختار شرکت دارند.

✓ نکته (۸) : چند انعکاس دیگر که در سطح کتاب درسی به آن‌ها فقط اشاره شده است: انعکاس تقش ۱۱ انعکاس

استفراغ ۱۱ انعکاس بلع ۱۱ انعکاس سرفه (این انعکاس‌ها، انعکاس‌های مغزی هستند)

✓ نکته (۹) : اگر رابطه بین مغز و نخاع قطع شود (از بصل الشعاع به پایین) : حشای چشایی + شنوایی + بویایی +

بینایی + لامه و درد و دمای ناحیه سر و صورت دچار اختلال نمی‌شوند زیرا اینها متقیما وارد مغز می‌شوند ولی حس

های درد و لامه و دمای مربوط به گردن و گردن به پایین دچار اختلال می‌شوند زیرا این‌ها اول به نخاع می‌روند و بعد به

مغز!! و چون رابطه شان قطع شده دیگر به مغز نخواهند رفت و ما این حس را درک نمی‌کنیم.

✓ نکته (۱۰) : در انعکاس‌ها قبل از اینکه نورون حس تحریک شود، باید گیرنده‌های درد تحریک شوند تا مکینم

انعکاس راه یافتند پس اول از همه این گیرنده‌های درد هستند که تحریک می‌شوند.

دقت داشته باشید که :

در انعکاس زردپی زیر زانو به هنگام تماس چکش پلاستیکی با زانو گیرنده‌های لمس و فشار زودتر از گیرنده‌های درد

تحریک می‌شوند که تحریک این گیرنده‌ها ارتباطی به فرآیند انعکاس ندارند. پیام عصبی تولید شده در این گیرنده‌ها به قشر

خاکستری مخ می‌روند تا درک کنیم که چیزی به پایمان برخورد کرده است!!

« بررسی دستگاه عصبی در جانوران دیگر »

از بین جانداران، فقط جانوران هستند که دارای دستگاه عصبی هستند و بقیه جانداران دستگاه عصبی ندارند مثلا

گیاهان دستگاه عصبی ندارند. در جانوران دستگاه عصبی از سلول‌های عصبی و غیرعصبی تشکیل شده است. سلول‌های

عصبی جانوران مختلف از نظر نحوه‌ی عمل بسیار شبیه به یکدیگر می‌باشند. اما سازماندهی مختلف در جانوران

مختلف باعث ایجاد تفاوت‌هایی در دستگاه عصبی جانوران شده است.

✓ نکته (۱۱) : بیشتر جانوران (نه همه) دارای دستگاه عصبی می‌باشند برای مثال اسفنج‌ها که نوعی جانور می‌باشند

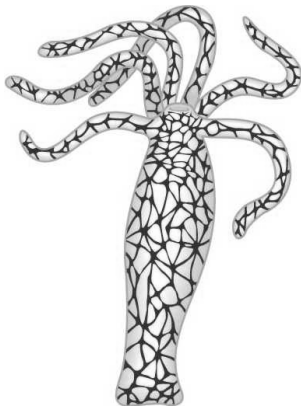
فاقد دستگاه عصبی اند.

« هیدر (جانوری کیسه تن است) »

جانوری کیسه تن است که ساکن آب دریا می‌باشد و معمولا (بیشتر اوقات) به حالت ساکن و چسبیده به یک تکه

سنگ می‌باشد و کلا جانوری خسته است اما!! گه گاهی به تکونی هم به خودش می‌دهد. پس هیدر جانوری متحرک

است. این جانور یکی از (نه اینکه تنها!!) ساده‌ترین دستگاه‌های عصبی را دارد که برخلاف بیشتر جانوران فاقد

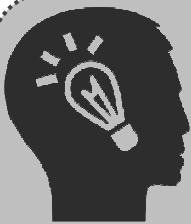


تقسیم‌بندی محیطی و مرکزی است و به آن شبکه‌ی عصبی می‌گویند زیرا تارهای عصبی‌اش بصورت شبکه در سرتاسر (همه جا) بدن جانور پخش شده است به طوری که به بازوهای جانور هم رخنه کرده است. دقت داشته باشید که کلمه‌ی "تارهای عصبی" شما را به اشتباه نیندازد و فکر کنید که فقط شامل دندریت و آکسون اند. در شبکه‌ی عصبی هیدر جسم سلولی نوروں هم دیده می‌شود (اون قسمتهای قلمبه شده همون جسم‌های سلولی هستن)

نکته (۱۲): بیشتر جانوران دارای سر و دم اند و سر آنها مجهز به اندام‌های حسی و

مغز است ولی در هیدر اینگونه نیست و فاقد سر و مغز است همچنین فاقد ساختار چمنی است.

توجه!! توجه!!



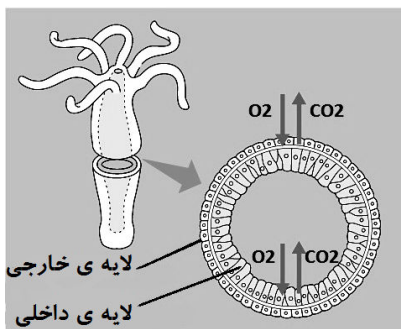
جانوری که بی‌مغز است حتما و یقینا سر ندارد اما در مورد دارا بودن دم و دستگاه عصبی نمی‌توان نظر داد! مثلا هیدر سر ندارد ولی دستگاه عصبی دارد یا اسفنج‌ها که فاقد سر هستند و همینطور دستگاه عصبی هم ندارند. انسان سر دارد دستگاه عصبی دارد ولی دم ندارد!! (البته بگما، تو اطراف ما آزمایشی هستن که سر دارن اما متأسفانه مغز ندارن و بهشون می‌گیم آزمایشی کله فراب!! آزمایش بی مغز!! از طرفی فیلی‌ها هم هستن که دم دارن!! اینهاست که می‌گن دم در آوردی؟ دمتو بگیریم؟ ها؟ بچه پرو....)

با توجه به شکل فصل گوارش سال دوم بدن هیدر از ۲ لایه‌ی سلولی تشکیل شده است که لایه‌ی داخلی آن از نوع بافت پوششی استوانه‌ای تازک‌دار می‌باشد و لایه‌ی خارجی آن از نوع بافت پوششی مکعبی فاقد تازک و مژک است.

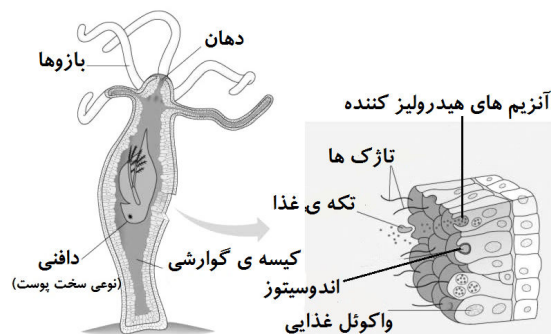
نکته (۱۳): با توجه به شکل در لایه‌ی داخلی برخی از (نه همه) سلول‌ها تیرگ (نه مژک) دارند.

نکته (۱۴): با توجه به شکل لایه‌ی خارجی بدن هیدر سلول‌هایش از نوع مکعبی می‌باشد ولی سلول‌های لایه‌ی

داخلی سلول‌هایشان از نوع استوانه‌ای است. در لایه‌ی داخلی هسته‌ی سلول‌ها در قاعده‌ی سلول قرار گرفته است و به عبارتی به غشای پلاسمایی سلول نزدیک اند.



تبادل مواد در پلاناریا



توضیح و بررسی موشکافانه :

در بدن ما بافت پوششی مکعبی در لوله‌های ادراری یا همان لوله‌های نفرون دیده می‌شود که بیشتر سلول‌هایش از نوع مکعبی تک لایه اند. نتیجه‌گیری مهم اینکه بافت لایه‌ی خارجی در هیدر با بافت پوششی لوله‌های نفرون از نوع مکعبی تک لایه و یکی می‌باشد. در بدن ما بافت پوششی استوانه‌ای تک لایه در لوله‌ی گوارش دیده می‌شود به این صورت که از معده تا انتهای روده‌ی بزرگ و راست روده از



نوع استوانه‌ای تک لایه‌ی فاقد زائده (مژه یا تاژک) می‌باشد. نتیجه‌گیری مهم اینکه سلول‌های بافت پوششی لایه‌ی داخلی بدن هیدر با سلول‌های بافت پوششی (معده + رودی کوچک + رودی بزرگ + راست روده) یکی می‌باشد و از نوع استوانه‌ای تک لایه است.

دقت داشته باشید که:

البته کمی با هم تفاوت دارند آن هم بخاطر وجود تاژک در بافت پوششی هیدر است در صورتی که در انسان اینگونه نیست هیدر جانوری است گوشت خوار که غذایش دافنی (Daphnia) است. در هیدر برخلاف بیشتر جانوران گوارش از هر دو نوع است به این صورت که ابتدا از نوع برون سلولی و سپس از نوع درون سلولی میباشد.

نکته (۱۵): هیدر جزو کیسه تنان است و فاقد دستگاه گردش خون می‌باشد. چون بی مهره است پس فاقد دفاع اختصاصی (پارتین، نفوسیت ها، پرفرین) می‌باشد.

نکته (۱۶): در هیدر تنفس به این صورت است که همه‌ی سلول‌هایش (هم لایه‌ی داخلی و هم لایه‌ی خارجی) می‌توانند به صورت مستقل به تبادلات گازی با آب بپردازند. در مورد ماده‌ی دفعی شش هم همینطور (ماده‌ی دفعی آن آمونیاک است)

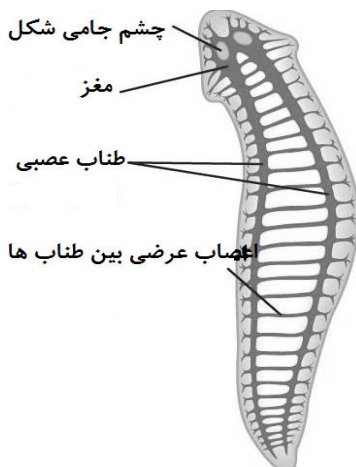
نتیجه گیری مهم: تمامی سلول‌های بدن هیدر به صورت مستقل قادر به تبادلات گازی با آب اطراف خود و دفع آمونیاک نیز می‌باشند.

Asexual reproduction



هیدر دارای تولیدمثل هم جنسی و هم غیر جنسی می‌باشد. تولید مثل غیر جنسی آن از نوع جوانه زدن می‌باشد. در واقع جوانه همان فرزند تازه متولد شده‌ی او می‌باشد. جوانه ممکن است (نه اینکه همواره!!) از والد جدا شود و به جانداری مستقل تبدیل شود یا اینکه همچنان متصل به والد خود باقی بماند (یعنی تا آخر عمر!!) جوانه‌ی متصل ممکن است به گروهی متشکل از تعداد زیادی فرد منجر شود. کیسه تن دیگری بنام عروس دریایی وجود دارد که این جانور هم دارای شبکه‌ی عصبی می‌باشد. هیدر کلن میلین خیلی کمی دارد (واسه همین آهسته س)

عاجا این هیدر رو من فیلی دوس دارم چون مثل خودم کلا تنبله!! آره دیگه منم تنبلم، فک کردی فیلی آدم زرنگی ام؟ هیتلر هم سن من بود فرمانره پنگ بود!! اونوقت من میگم ای کاش ناخمو قطع نمی‌کردن هوسله‌ی غذا خوردن ندارم!! لازم قضیه‌ی طناب هیدر قان!! هم همین.



« پلاناریا (Planaria) »

جزء کرم‌های پهن است و آبرزی می‌باشد. هم سر دارد و هم مغز و هم دستگاه عصبی!! که دارای تقسیم بندی مرکزی (مغز + دو تا طناب عصبی که حکم نخاع را دارد) و محیطی (عصب‌هایی که از مغز و نخاع‌های آن منشعب می‌شوند) می‌باشد. مغز آن از چندین گره تشکیل شده است که حاوی جسم سلولی نوروها می‌باشد پس خاکستری رنگ است چون میلینی دیده نمی‌شود (گره‌های مغزی در پلاناریا برخلاف حشرات به یکدیگر جوش نخورده‌اند). طناب عصبی آن ۲ تا می‌باشد که به صورت موازی با هم قرار گرفته‌اند که در کناره‌های بدن جانور

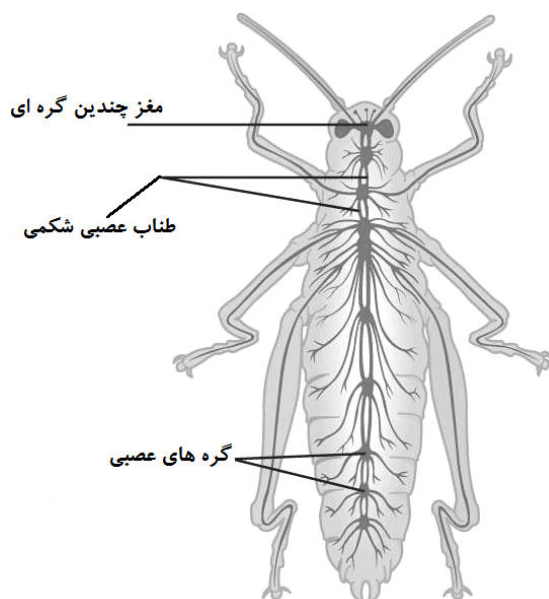
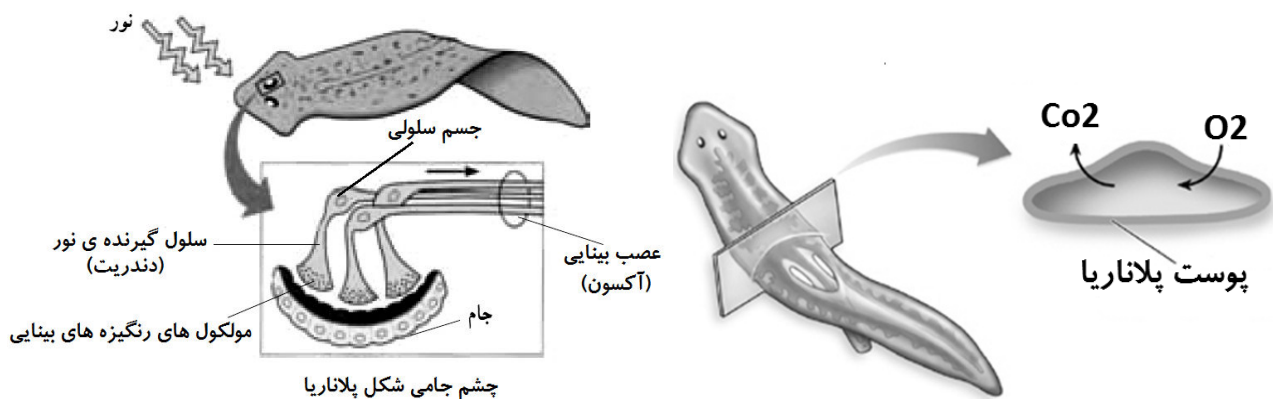
می‌باشند و بین آنها رشته‌هایی به صورت عرضی ارتباط برقرار کرده است (شبیه به منظره نردبان مثل DNA). دستگاه عصبی محیطی آن همان عصب‌های ریزی هستند که از مغز و نخاعش منشعب شده‌اند. (دقت داشته باشید که اعصاب موجود بین طناب‌های عصبی هم، جزء اعصاب محیطی محسوب می‌شوند).

نکته (۱۷): گروهی از اعصاب محیطی که از مغز پلاناریا منشعب می‌شوند، در تشکیل گیرنده‌های چشم جامی شکل دخالت دارند و این اعصاب کاملاً حس می‌باشند.

نکته (۱۸): نخاع پلاناریا از آکسون و دندریت نورون‌ها تشکیل شده است و فاقد جسم سلولی می‌باشد.

نکته (۱۹): پلاناریا جزو بی‌مهرگان محسوب می‌شود پس دارای فقط دفاع غیر اختصاصی می‌باشد و دفاع اختصاصی ندارد. ماده‌ی دفعی اش آمونیاک می‌باشد (چون بی‌مهره‌ی آبزی است). دارای تنفس پوستی است که تمامی سلول‌های سطحی بدنش (نه تمامی سلول‌های بدنش!) به صورت متقل به تبادلات گازی با آب می‌پردازند. آمونیاک را نیز به صورت متقل این سلول‌های سطحی دفع می‌کنند.

نکته (۲۰): پلاناریا دارای ساده‌ترین ساختار چشمی در بین جانوران است و به آن چشم جامی شکل می‌گویند.



« حشرات (Insects) »

جزء بی‌مهرگان هستند و هم سر دارند و هم دم!! هم دستگاه عصبی مرکزی و هم محیطی دارند. مغز حشرات از چندین گره تشکیل شده است که این گره‌ها به هم دیگر جوش خورده‌اند. نخاع آن‌ها هم همینطور!! یعنی از گره‌های عصبی تشکیل شده است (منتهی بحث جوش خوردن رو دیگه نداریم) که در هر قطعه از بدن، دارای یک گره عصبی هستند. پس برخلاف پلاناریا، در طناب عصبی‌شان هم جسم سلولی دیده می‌شود (چون جسم‌های سلولی باعث بوجود آمدن این گره‌ها می‌شدند). طناب

عصبی در حشرات در ناحیه‌ی شکمی قرار گرفته است (برخلاف ماهی‌ها که در ناحیه‌ی پشتی قرار داشت). هر گره نخاع در حشرات فعالیت ماهیچه‌های همان ناحیه را کنترل می‌کند.

توجه!! توجه!!

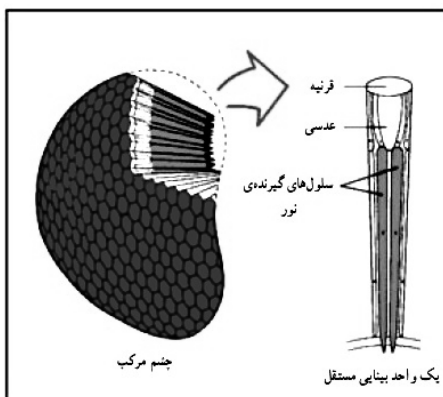


گره نخاع، کنترل می‌کند و دستور آن از مغز می‌آید!!
با توجه به شکل دستگاه عصبی محیطی در سرتاسر بدن جانور پخش شده است حتی درون شاخک‌ها و
پاهای جانور دستگاه عصبی محیطی را می‌توان یافت.

نکته مهم (۲۱): کرم خاک یک جانور بی‌مهره می‌باشد که طناب عصبی آن فقط یک عصب می‌باشد و در ناحیه شکمی
اش قرار گرفته است. (حشرات هم طناب در ناحیه شکمی واقع شده است.)

دستگاه عصبی محیطی آن هم شامل اعصاب منشعب شده از مغز و نخاع می‌باشد. دقت داشته باشید که نواحی
مختلف سر در حشرات توسط معز کنترل می‌شود. (توسط گره‌های عصبی در مغز)

نکته های ترکیبی از حشرات :



✓ دارای چشم مرکب می‌باشند که فاقد زجاجیه و فاقد مردمک می‌باشد. هر
واحد مستقل بینایی ۱ عدد عدسی و قرنیه دارد.

✓ ماده‌ی دفعی متابولسمی‌شان از نوع اوریک اسید است.

✓ تنفس نایی دارند و گردش خون در انتقال گازهای تنفسی هیچ نقشی ندارد

✓ دارای گردش خون باز بوده و خون مستقیماً با سلول‌های بدن در ارتباط
می‌باشد. فاقد مویرگ و فاقد هموگلوبین و میوگلوبین‌اند.

✓ دارای ۶ عدد پا هستند (۳ جفت). این نکته از روی شکل است!!

✓ حشرات قلبشان و به عبارتی دستگاه گردش خونشان در سطح پشتی قرار
دارد. دستگاه گوارشان کمی پایین‌تر از دستگاه گردش خون است. دستگاه
عصبی‌شان برخلاف این دو در ناحیه شکمی واقع شده است.

✓ حشرات اولین جانورانی بودند که در خشکی تخم‌گذاری کردند.

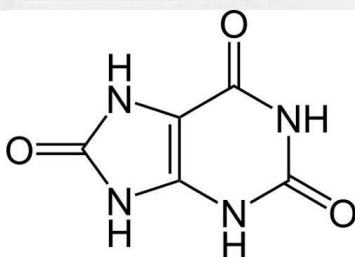
✓ حشرات بیشترین تعداد جانوران روی کره‌ی زمین را تشکیل می‌دهند.

✓ حشرات جزء جمعیت‌های فرصت‌طلب محسوب می‌شوند. حتماً به فصل ۶

کتاب سال چهارم (پیش دانشگاهی) رجوع کنید و ویژگی‌های مربوط به جمعیت‌های
فرصت‌طلب را در جدول مشاهده کنید.

✓ اسکلت بدنشان خارجی است و از جنس گلیکوپروتئین خاصی می‌باشد. (کیتین
در ماده‌ی زمینه‌ای از جنس پروتئین)

حشراتی که در کتاب درسی ذکر شده‌اند :



ساختار اوریک اسید را حفظ کنید

برگ متحرک ، شپش ، پروانه‌ها (پروانه‌ی کلم / بیستون بتولاریا / پروانه‌ی شب پرواز قلمی سیاه و سفید / پروانه‌ی مقلد / پروانه‌ی ابریشم / پروانه‌ی مورناک / پروانه‌ی آپرافتا بروماتا) مگس سرکه ، حشره‌ی شب تاب ، پشه‌ی آنوفل (ناقل عامل مالاریا) ، ملخ ، مورچه ، زنبور عسل	حشرات
---	-------

مهره داران :

مهره‌داران شامل خزندگان، پرندگان، ماهی‌ها، پستانداران و دوزیستان می‌باشند. در تمامی مهره‌داران مغز و نخاع و
اعصاب محیطی وجود دارد. در بیشتر (نه همه!) مهره‌داران دستگاه عصبی مرکزی توسط استخوان حفاظت می‌شود.

مهره داران	مثال های ذکر شده در کتاب درسی
پستانداران	نخستی ها (آدمیان ، لمورها ، میمون ها و...) ، دلفین ، وال ، خفاش ، سنجاب ، اسب ها (مریکیپوس ، اکوئوس ، هیراکوتریوم) خرس ، گوزن ، گوریل ، چیتا های آفریقایی ، آرمادیلو ، پلنگ جاگوار ، فیل ، روباه قطبی ، الاغ ، قاطر ، آهو ، گاو ، شیر ، موش ، گوسفند تاسمانی
ماهیان	گره ماهی ، مارماهی ، قزل آلا ، لامپری ، دلک ماهی ، کوسه ماهی
نژندگان	سوسمار ، کروکودیل ، مار ، لاک پشت ، مارمولک ، تمساح
پرندهگان	مرغ خانگی ، چلچله ، چکاوک ، سسک ، خروس ، سهره ، کوکو ، آریگامی ، جغد ، عقاب ، غاز وحشی ، گنجشک ، چرخ ریسک ، مرغ عشق ، مرغ شهد خوار ، قرقاول ، اردک

« بررسی دستگاه عصبی در چند مهره دار »

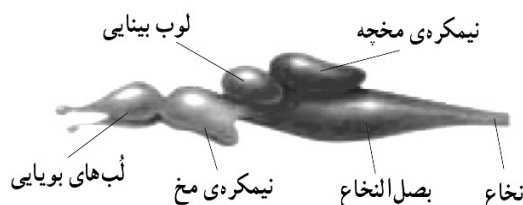
الف) ماهی ها :

جزء مهره داران هستند. هم دستگاه عصبی محیطی دارند و هم دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع). همه ی ماهی ها ستون مهره هاشان و اسکلتشان استخوانی است به جز ماهی لامپری !! که غضروفی است. (کوسه ماهی ها همینطور) پس می توان گفت که بیشتر ماهیان دارای اسکلت استخوانی هستند. اندازه ی لوب های بویایی ماهی نسبت به مغزش در مقایسه با انسان (لوب بویایی انسان نسبت به مغزش) بسیار بزرگتر است. این یعنی اینکه ماهی ها قدرت بویایی قوی نسبت به ما انسان ها دارند. ماهی ها تنها مهره دارانی هستند که فاقد پرده ی مننژ و مایع مغزی - نخاعی هستند. بنابراین می توان گفت بیشتر مهره داران دارای پرده ی مننژ هستند. خیلی از دانش آموزان با توجه به متن مبهم کتاب درسی اینطور استنباط می کنند که پرده های مننژ فقط در پستانداران حضور دارد در صورتی که اینطور نیست زیرا در کتاب درسی به طور مشخص اشاره ای بر اینکه فقط پستانداران این پرده ها را داشته باشند نکرده است. یعنی از قید «فقط» استفاده نکرده است. (تعداد پرده های مننژ در جانوران متفاوت است)

توجه !! توجه !!

لوب های بویایی ماهی ها از لوب های بویایی انسان کوچکتر است !! منظور ما در جمله ی بالا نسبت به اندازه ی مغز بوده !! یعنی حجمی از مغز را که لوب های بویایی تشکیل داده اند .

لطفاً جایگاه بخش های مختلف مغز ماهی ها رو فوب یاد بگیرید . طراح کنکور علاوه بر اینکه می تونه به جای مثلا بصل النخاع یه علامت سوال بزاره و ازت بپرسه که کدوم بفشه؟ می تونه یه فرده سفت ترش کنه و بگه مثلا این قسمت تعیین شره (همون علامت سوال به جای بصل النخاع) در انسان چه کاری را انجام می دهد؟!! راستی بچه ها در مورد ماهی ها بریر فصل بعری رو هم یه نیگا بندازید .



نکته (۱): نخاع ماهی ها در ناحیه ی پشتی بدن جانور واقع شده است .

بچه اینارم به خاطر بسپارید که خیلی مهمن :

✓ قلب ماهی ها در ناحیه ی شکمی واقع شده است. ولی طناب عصبی آن در ناحیه ی پشتی واقع شده است .

✓ در حشرات قلب در ناحیه ی پشتی و طناب عصبی در ناحیه ی شکمی واقع شده است .

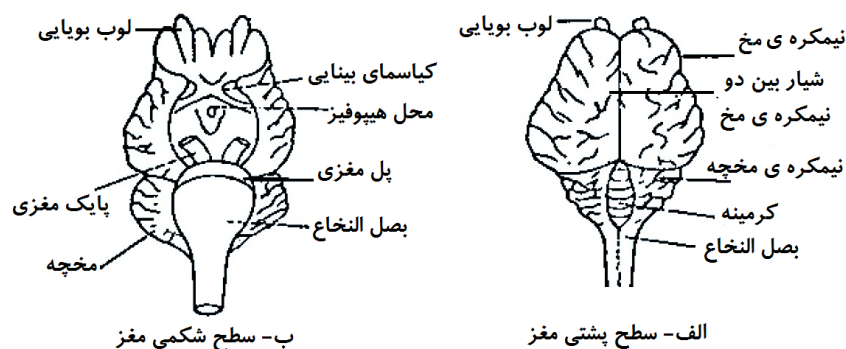
✓ در کرم خاکی قلب در وسط بدن و طناب عصبی در ناحیه ی شکمی واقع شده است .

ب) گوسفند !!

گوسفند یک پستاندار است. پس مغز و نخاعش دارای پرده‌ی مننژ می‌باشند. پس مایع مغزی - نخاعی هم دارد و همینطور سد خونی - مغزی برای مغزش نیز دارد.

بافت مغزی نرم است و برای کار با آن باید سفت شود. به همین منظور آن را باید به مدت چند روز داخل فرمالدئید قرار بدیم تا سفت بشه و اگه خیلی عجله دارید می‌تونید اون رو به مدت کم و در حد چند ساعت داخل آب جوش قرار بدید.

در حالت عادی می‌توان از نمای پشت مغز، مخچه و کرمینه یعنی رابط بین دو نیمکره‌ی مخچه را دید ولی برای دیدن جسم پینه‌ای باید دو نیمکره‌ی مخ را کنار بزنیم و برای دیدن مثلث مغزی، خود جسم پینه‌ای را یک برش کم عمق بزنیم تا رؤیت شود.



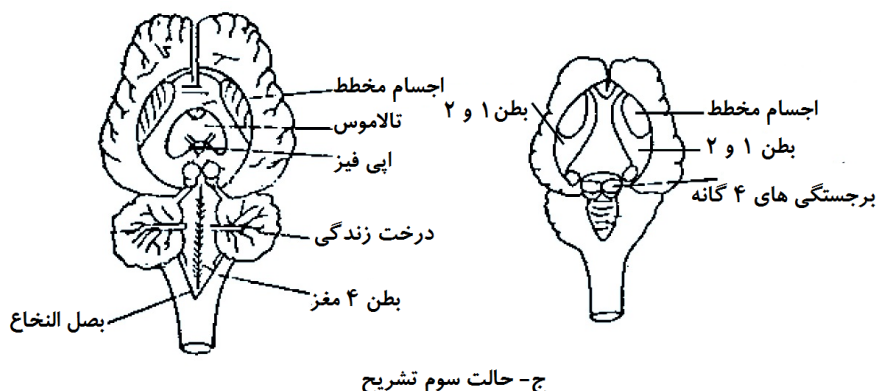
اگر از سطح پشتی به مغز گوسفند نگاه کنیم :

مخچه + مخ + لوب‌های بویایی + کرمینه + بصل النخاع مشخص است .

اگر از سطح شکمی و پایینی به مغز نگاه کنیم :

مخچه و مخ و لوب‌های بویایی و بصل النخاع + مغز میانی و پل مغزی مشخص است. همچنین پایک‌های مغزی +

کیاسمای بینایی + هیپوفیز نیز مشخص است .



ج- حالت سوم تشریح

نکته (۲) : مغز دارای ۴ بطن (خزفه) در خود می‌باشد که داخل آن ها مایع مغزی - نخاعی جریان دارد:

بطن‌های ۱ و ۲ ← در مخ

بطن‌های ۳ و ۴ ← در بصل النخاع (در بخش پشتی بصل النخاع قرار دارند)

نکته (۳) : قسمتی در مغز به نام برجستگی‌های ۴ گانه وجود دارد که مربوط است به مغز میانی .

نکته (۴) : اجسام مخطط در کنار بطن‌های ۱ و ۲ قرار گرفته‌اند. بطن ۴ پایین‌ترین بطن است.

✓ نکته (۵): برای مشاهده کی این فیز (پینه آل) بایستی جم پینه ای و مثلث مغزی که در دو رابط نیم کره های مخ می باشند را !! برش بزیم تا نیمکره های مخ از هم جدا شوند. برای مشاهده کی تالاموس هم همیستر را انجام می دهیم.

✓ نکته (۶): بطن های ۳ و ۴ چون در داخل بصل الشخاع هستند پس می توان گفت که در جلوی مخچه قرار دارند. (چون خود بصل الشخاع جلوی مخچه س رگه !!)

با توجه به شکل کتاب درسی در حالت دوم تشریح بخش های زیر مشاهده می شود که به ترتیب از بالا به پایین عبارتند از:

الف) اجسام مخطط (ب) بطن های ۱ و ۲ (ج) برجستگی های چهارگانه

با توجه به شکل کتاب درسی در حالت سوم تشریح بخش های زیر مشاهده می شود که به ترتیب از بالا به پایین عبارتند از:

الف) اجسام مخطط (ب) تالاموس (ج) اپی فیز (پینه آل) (د) درخت زندگی (ه) بطن ۴

یک توصیه !! خوب شکل ها رو حفظ کن می دونم خیلی سخته ولی چاره ای نیست. سعی کن رمزگذاری کنی!! حالا اجازه بدید یه خرده در مورد گوسفند حرف بزیم خا!

این جانور از پستانداران می باشد. دوره ی بارداری در گوسفندان ماده برخلاف انسان، حدود ۵ ماه می باشد (خارج کتاب نیستا !! توی پیش دانشگاهی اشاره شده). این جانوران چون پستاندارند پس هر چیزی که در مورد وضعیت عمومی پستانداران باشد در مورد اینها هم صدق می کند برای مثال:

✓ دارای قلب ۴ حفره ای می باشند و گردش خون بسته و مضاعف دارند.

✓ همانند همه ی پستانداران دارای شش (نه آبشش !!) هستند هرچند دلفین و والها در آب زندگی می کنند ولی برای نفس کشیدن مدام به سطح آب می آیند.

✓ چون پستاندار و به عبارتی مهره دارند بنابراین هم دفاع اختصاصی و هم غیراختصاصی دارند. پس می توان در آنها لنفوسیت ها، پادتن ها و پرفورین را یافت.

✓ چون پستاندارند بنابراین دارای پرده ی ۳ لایه ی منژ در دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) خود می باشند و همینطور دارای مایع مغزی - نخاعی و سد خونی مغزی می باشند.

✓ جزء پستانداران بچه زها هستند یعنی رحم کامل و جفت دارند. لقاحشان از نوع داخلی می باشد (هر چند آبری اند)

✓ دارای پرده ی دیافراگم کامل می باشند که بخش شکم رو از بخش سینه جدا کرده است.

✓ چون پستاندارند، با توجه به فصل ۷ دوم می توان گفت که ماده ی دفعی متابولیسمی اصلیشان اوره می باشد.

✓ چون پستاندارند بنابراین معمولاً (نه همواره) سیستم چند همسری دارند.

✓ نوزاد (نه بالغ) پستانداران دارای قدرت تولید آنزیمی بنام رنین می باشند که قادر است شیر را به پنیر تبدیل کند !!

« مقایسه ی مغز مهره داران »

مغز همه ی مهره داران دارای توانایی هماهنگ کردن اطلاعات دریافتی از محیط و دادن پاسخ های لازم و متناسب با آن می باشد. همه ی مهره داران (نه همه ی جانوران !!) از نظر جنین شناسی در دوره ی جنینی مغزشان از ۳ بخش مغز جلویی، مغز میانی و مغز عقبی تشکیل شده است و همانطور که اشاره کردم بخش های مختلف مغز از تقسیم و تغییر و تحول این ۳ بخش بوجود می آید.

نکته (۷): در انسان مغز میانی تأخیر کمی کرده است و همان مغز میانی امروزی و چند بخش دیگر را بوجود آورده است.

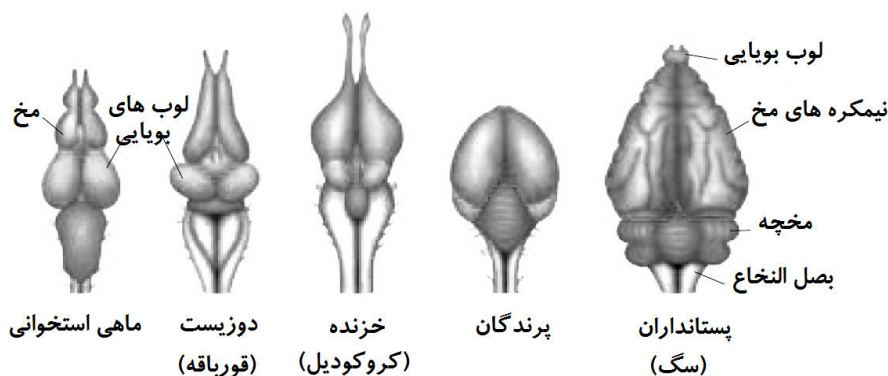
نکته (۸): هورمون های تیروئیدی که باعث رشد و تکامل مغز می شوند در تشکیل بخش های مختلف مغز از این ۳ بخش موثر می باشند. اگر هورمون های تیروئیدی در کودکان کم باشد شخص به دلیل رشد ناکافی مغز دچار عقب ماندگی ذهنی می شود.

در بین مهره داران اندازه ی نسبی مغز نسبت به وزن بدن (نه اندازه و ابعاد!!) در پستانداران و پرندگان بیشتر از سایر مهره داران (خزندگان، ماهیان و دوزیستان) می باشد. از طرفی مخ (که بخشی از مغز است) در پستانداران و پرندگان نسبت به سایرین رشد بیشتری داشته است و در نتیجه بزرگتر می باشد (بچه ها مخچه نبودا مخ بود!!). در نتیجه از آنجایی که مخ کانون رفتارها و اعمال می باشد این جانوران به مراتب رفتارهای پیچیده تری را نسبت به سایر مهره داران بروز می دهند.

به طور کلی هر چقدر سطح قشر مخ گسترده تر باشد و به عبارتی چین خوردگی بیشتری داشته باشد مخ بهتر می تواند تحلیل و پردازش اطلاعات را انجام دهد و فرد باهوش تر است. در انسان که نوعی پستاندار است چین خوردگی مخش نسبت به سایر هم نوعانش (سایر پستانداران و سایر مهره داران) بیشترین چین خوردگی را دارد (البته چین خوردگی مخش (نه مخچه!!) نسبت به ابعاد و اندازه ی بدنش!! نه وزن بدن!!). در نتیجه انسان ها بیشترین قابلیت را برای حل مسائل پیچیده و سخت دارا می باشند. در درجات بعدی سایر پرمات ها و وال ها قرار دارند.

نکته (۹): با توجه به شکل زیر مقایسه ی اندازه ی نسبی مغز مهره داران به صورت زیر است:

پستانداران < پرندگان < خزندگان < دوزیستان < ماهیان



مقایسه ی دستگاه عصبی در بین مهره داران

نکته (۱۰): میزان بروز رفتارهای پیچیده با اندازه ی مغز نسبت به ابعاد بدن و نیز چین خوردگی سطح آن رابطه ی مستقیم دارد.

نکته (۱۱): دقت داشته باشید که اندازه ی نسبی مغز انسان بیشتر از سایر پستانداران است نه اندازه ی مغز!! یعنی اندازه ی مغز انسان نسبت به وزنش خیلی بزرگ است. (این کلمه ی «نسبت به» خیلی مهمه)

گاو!! مغزش اندازه ی ۳ تا مغز انسان بشه شاید!! ولی باهوش نیست!! گاو!! چرا؟ چون نسبت به وزن بدنش کوچیکه نسبت به هیکلش کوچیکه. پس هواستون به قید «نسبت به...» باشه.

نکته (۱۲): پرمات ها گروهی از پستانداران می باشند که شامل لور ها، میمون ها و آدمیان می باشند.

دقت داشته باشید که وال ها پستاندارنی هستند که جزو پرمات ها نیستند.

✓ نکته (۱۳): تمام مهره داران توانایی حل مسئله را ندارند بلکه پرمات ها (همان نخستی ها) و وال ها می باشند که این قدرت را دارا می باشند.

نتیجه گیری مهم: دوزیستان، ماهیان، پرندگان و خزندگان فاقد قدرت حل مسئله می باشند.

« چند نکته در رابطه با وال ها »

وال ها در زندگی خود دارای ارتباط های پیچیده ای از طریق ایجاد صدا هستند و بیشتر قشر مخ آنها احتمالاً به پردازش اطلاعات صوتی اختصاص یافته است. در برخی از وال ها مکانیسم پژواک سازی وجود دارد که به وسیله ی آن جانور می تواند تصویری از محیط را در ذهن خود مجسم کند. البته این مکانیسم در وال ها کمتر از دلفین ها و خفاش ها مورد استفاده قرار می گیرد.

✓ نکته (۱۴): وال ها بیشتر مخ شان به پردازش اطلاعات صوتی اختصاص یافته است. پس می توان گفت لوب های گیجگاهی که منول پردازش اطلاعات صوتی هستند این لوب ها در وال ها رشد زیادی داشته اند.

چند تا مطلب که فراموش کردم بگم البته گلچیناشو میگم!! بقیه ش تو سایتیم هست. (تحت عنوان نکات تکمیلی)
✓ در انسان مخچه زیر مخ ها و پشت سر ساقه ی مغز قرار دارد اما در ماهی ها مخچه در بالای مخ ها و جلوی ساقه ی مغز قرار دارد.

✓ ارتباط مخچه با مغز و نخاع به این صورت است که مخچه هم به مغز و هم به نخاع اطلاعات می فرستد در مقابل هم مغز و هم نخاع به مخچه اطلاعات می فرستند. پس ارتباط مخچه با مغز و نخاع دو طرفه است.
✓ اطلاعات این گیرنده ها به مخچه نیز فرستاده می شود در برقراری تعادل فضایی به کار می روند:

اطلاعات گیرنده های مخروطی و استوانه ای

اطلاعات گیرنده های کششی در ماهیچه های مخطط

اطلاعات گیرنده های مژه دار در مجاری های نیم دایره ی گوش ها

✓ اعصاب حسی همواره از دندریت تشکیل شده اند و اعصاب حرکتی همواره از آکسون های بلند تشکیل شده اند.

✓ در یک تار عصبی جهت حرکت پیام عصبی قطعا و همواره یک طرفه است اما در یک عصب جهت حرکت پیام عصبی ممکن است یک طرفه باشد (مثلا در اعصاب حسی یا حرکتی) ممکن است دو طرفه باشد (برای مثال در اعصاب مختلط اینگونه است)



همه ی تلاشم این بود که مردم بفهمند

اما خندیدند....