



تذکر: این جزوه فقط به عنوان مکمل کتاب درسی است و نه جایگزین آن، بنابراین توصیه می‌شود بعد از مطالعه کتاب درسی از آن استفاده شود. در

ضمن مطالب داخل گروه بیشتر بدانید هستند.

**مقدمه:** دستگاه عصبی مهم‌ترین دستگاه تنظیمی بدن و مسئول کنترل و هماهنگ کننده دستگاه‌های دیگر می‌باشد و در ضمن به محرک‌های محیطی و عوامل بیرونی تأثیرگذار بر موجود زنده پاسخ مناسب می‌دهد. در دستگاه عصبی دو دسته سلول وجود دارد که شامل نورون (یاخته عصبی) و سلول پشتیبان (نوروگلیا) می‌باشد. در ابتدا به بیان ویژگی‌ها و نقش‌های این دو دسته سلول می‌پردازیم:

**نورون:** سلولی که کارهای دستگاه عصبی را انجام می‌دهد این نوع سلول است. بخش‌های مختلف نورون قبلاً معرفی شده است. هر نورون سه ویژگی دارد:

۱- **تحریک‌پذیری** نسبت به محرک‌ها (داخلی یا خارجی) که علامت آن تشکیل پیام عصبی در نورون است.

۲- **هدایت پیام عصبی** از هر نقطه‌ای از نورون به پایانه آکسون.

۳- **انتقال پیام عصبی** از پایانه آکسون به سلول دیگر (که ممکن است نورون، سلول ماهیچه‌ای یا غده‌ای باشد).

۱- **حسی:** نورون‌هایی که اطلاعات را به سیستم عصبی مرکزی می‌برند.

۲- **حرکتی:** نورون‌هایی که دستورات را از سیستم عصبی مرکزی به اندام‌ها می‌برند.

۳- **رابط:** نورون‌هایی که بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.

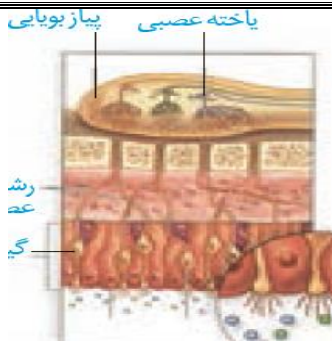
**نورون‌ها بر اساس**

**نقش**

**نکته:** در نورون حسی هم آکسون و هم دندریت دارای غلاف میلین هستند چون معمولاً مسیرهایی که باید پیام رسانی انجام دهند طولانی است و بایستی با سرعت زیاد انجام شود که وجود غلاف این هدف را تأمین می‌کند.

**نکته:** در نورون رابط هیچ غلاف میلینی وجود ندارد چون آکسون و دندریت هر دو کوتاه بوده و مسیر پیام‌رسانی آن‌ها هم کوتاه است بنابراین نیازی به سرعت بالا ندارند.

**نکته:** در نورون حرکتی دندریت‌ها کوتاه هستند بنابراین غلاف میلین احتیاج ندارند ولی چون آکسون بلند دارند و مسیر طولانی برای هدایت پیام دارد بنابراین آکسون آن‌ها دارای غلاف میلین است.



**نکته مهم:** در نورون‌های حسی همواره از یک نقطه جسم سلولی به طور همزمان

آکسون و دندریت خارج نمی‌شود (یا به عبارتی نورون‌های حسی همیشه یک قطبی)

نیستند مانند گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی انسان که در واقع نوعی نورون حسی هستند.

**نکته:** معمولاً بخشی از نورون حسی در خارج از مغز و نخاع و بخش دیگر در داخل آنهاست در مورد نورون‌های حرکتی همواره **جسم سلولی و بخش ابتدایی آکسون در مغز و یا نخاع** ولی بقیه آن در خارج از سیستم عصبی مرکزی است اما در مورد نورون‌های رابط همواره به طور کامل در مغز و یا نخاع است.

**نکته:** به ازای هر دور کامل غلاف در اطراف آکسون یا دندریت دو غشا یعنی چهار لایه فسفولیپیدی در اطراف آنها پیچیده شده است.

**نکته:** آکسون، دندریت و یا هر دو ممکن است دارای غلاف میلین باشند اما جسم سلولی و پایانه آکسون هرگز نمی‌توانند دارای غلاف باشند.

**نکته جالب:** در نورون حسی تعداد گره‌های رانویه دو تا از تعداد غلاف‌های میلین ولی در نورون حرکتی

تعداد این گره‌ها یکی از تعداد غلاف‌ها کمتر است.

### سلول‌های پشتیبان

به دلیل کارهای بسیار مهم و حیاتی که نورون‌ها انجام می‌دهند [و هم به این دلیل که بیشتر نورون‌ها در مغز و نخاع در صورت مرگ قابل جایگزینی نیستند] حفاظت و حمایت از آنها مهم بوده و برعهده سلول‌های نوروگلیا می‌باشد تعداد این سلول‌ها هفت برابر نورون‌هاست.

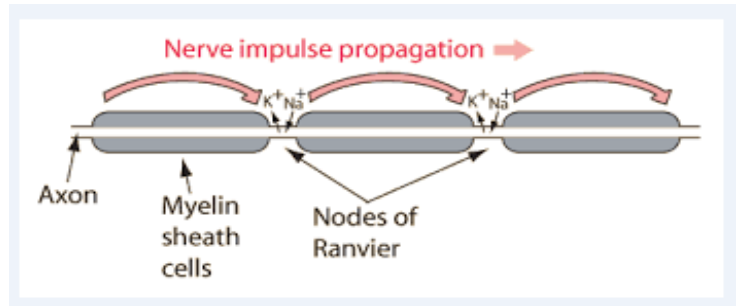
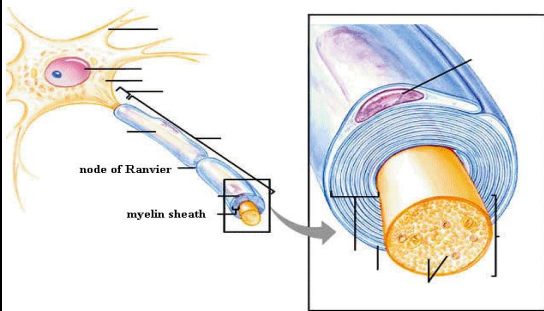
۱- ساخت غلاف میلین

کارهای سلول‌های پشتیبان ← ۲- دفاع از نورون‌ها در مقابل میکروب‌ها و عوامل بیگانه

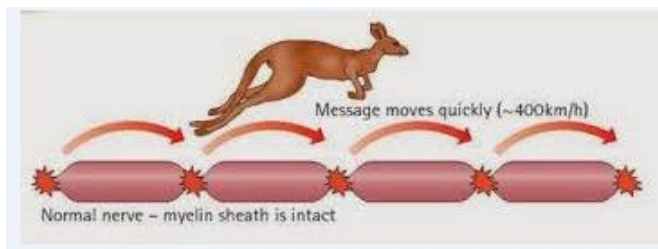
۳- ایجاد داربستی برای نورون‌ها در مایع میان‌بافتی

۴- حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) مایع میان‌بافتی مانند حفظ مقدار طبیعی یون‌ها

**ساخت غلاف میلین:** بعضی از سلول‌های پشتیبان به دور آکسون و یا دندریت می‌پیچند، بیش‌تر سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند و چیزی که از آن‌ها باقی می‌ماند عمدتاً **غشای سلولی** است که مانعی را در برابر عبور یون‌ها ایجاد می‌کند به این مانع و یا به عبارت بهتر عایق، غلاف میلین می‌گویند این مانع باعث عدم تشکیل پیام عصبی در قسمت غلاف می‌شود سلول پشتیبان بعدی با فاصله کمی غلاف دیگری می‌سازد. این فاصله که بدون غلاف میلین است **گره رانویه** گفته می‌شود. فقط در محل گره‌های رانویه پیام عصبی تشکیل می‌شود به همین دلیل است که هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار اصطلاحاً **هراپیت هوشی** گفته می‌شود؛ همین امر موجب افزایش



سرعت هدایت پیام عصبی می‌شود و در ضمن وجود غلاف میلین به خاطر خاصیت عایق بودن آن همانند پوشش سیم‌های برق مانع تداخل پیام عصبی یک نورون با نورون مجاورش می‌شود.



**نتیجه:** وجود غلاف میلین در اطراف آکسون و یا دندریت باعث

صرفه جویی در انرژی برای نورون می‌شود زیرا **پمپ‌های سدیم**

- **پتاسیم** که انرژی زیستی مصرف می‌کنند در طول غلاف فعالیت

ندارند و فقط در محل گره‌های رانویه عمل می‌کنند بنابراین ضمن افزایش سرعت و ضمن این که پیام نورون‌های مختلفی که در کنار یکدیگر قرار دارند با هم مخلوط نمی‌شود انرژی زیستی کمتری هم مصرف می‌شود.

**نتیجه:** همه کارهای سلول‌های پشتیبان توسط یک نوع سلول قابل انجام **نیست**.

**توجه:** در بیماری **MS** یا **مالتیپل اسکلروزیس** که نوعی بیماری **خودایمنی** است گلوبول‌های سفید از نوع **لنفوسیت** به سلول‌های پشتیبانی که **غلاف میلین** را **در مغز و یا نخاع** می‌سازند حمله می‌کنند و آن‌ها را از بین می‌برند در نتیجه پیام‌های بعضی از نورون‌ها با هم مخلوط می‌شوند و این مسئله اختلالاتی را ایجاد می‌کند: **اختلال در بینایی و حرکت و ایجاد لرزش و احساس سستی**.

## ماهیت پیام عصبی و پتانسیل ایجاد آن

با توجه به این که یون‌های مختلف بارهای الکتریکی مثبت یا منفی دارند وضعیت قرارگیری آن‌ها در دو طرف غشای نورون می‌تواند منجر به اختلاف پتانسیل بین بیرون و درون نورون شود. این حالت هم در زمانی که نورون پیامی را منتقل نمی‌کند یا به عبارتی در حال استراحت است وجود دارد و هم در زمان ایجاد پیام عصبی.

**پتانسیل آرامش:** وقتی نورون در حال فعالیت نیست «درون آن نسبت به بیرون» حدود  $70$  - میلی‌ولت اختلاف پتانسیل دارد و علت آن به شرح زیر است:

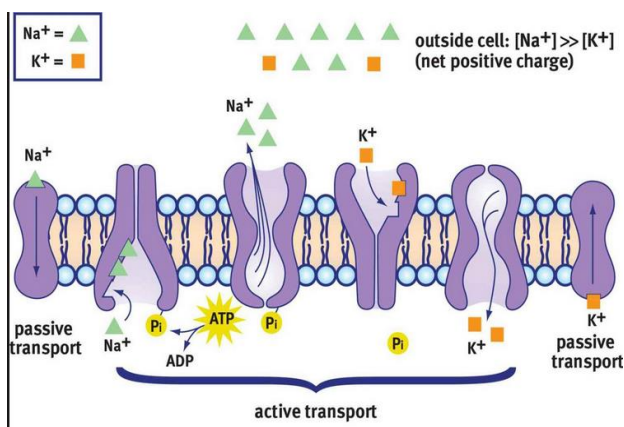
در اثر فعالیت پروتئینی در غشای نورون به نام **پمپ سدیم-پتاسیم** در هر بار سه یون سدیم به بیرون و دو یون پتاسیم به داخل فرستاده می‌شود در حالی که **غلظت** سدیم در بیرون نورون بیشتر از داخل است و غلظت پتاسیم هم در داخل نورون بیشتر از بیرون آن است به عبارت دیگر کار پمپ سدیم-پتاسیم برخلاف شیب غلظت یون‌ها انجام می‌شود یعنی **انتقال فعال** است همین امر باعث می‌شود **همواره** غلظت سدیم در بیرون و غلظت پتاسیم در داخل نورون [یا هر سلول دیگری] بیشتر باشد اما با توجه به این که تعداد سدیم‌های خارج شده از نورون یکی بیشتر از پتاسیم‌های وارد شده به نورون است این پمپ نقش کمی در ایجاد اختلاف پتانسیل در حالت آرامش هم دارد اما علت اصلی پتانسیل آرامش، نفوذپذیری بیشتر غشای نورون نسبت به پتاسیم است که با وجود پروتئین‌هایی در غشا به نام **کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم** [کانال‌های بدون دریچه و آهسته] توجیه می‌شود که به پتاسیم بیشتر اجازه عبور می‌دهند. نتیجه این می‌شود که **تعداد بارهای مثبت بیرون سلول از بارهای مثبت داخل سلول بیشتر شود** یا به عبارتی داخل سلول نسبت به بیرون منفی‌تر شود ( $70$  - میلی‌ولت).

**نکته:** کاری که کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم انجام می‌دهند

**انتشار تسهیل شده** است چون یون‌ها را از جایی که

غلظتشان **بیشتر** است به جایی می‌برند که **غلظت کمتری**

دارند.

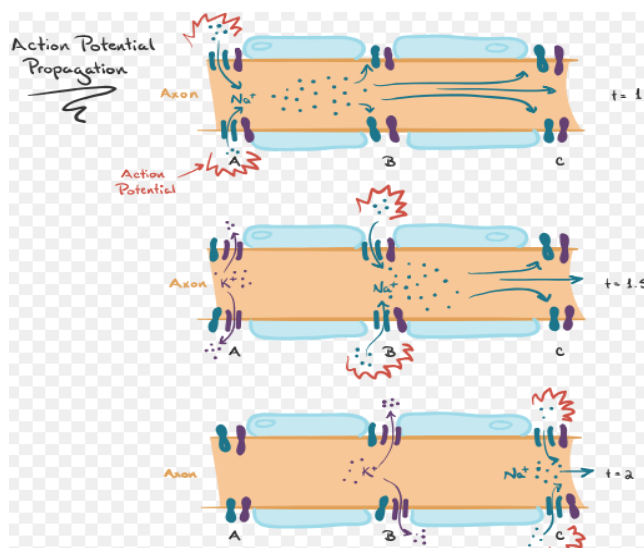


**پتانسیل عمل :** زمانی که عاملی درونی یا بیرونی باعث تحریک نورون شود وضعیت الکتریکی غشای نورون تغییر می‌کند به این صورت که ابتدا داخل نورون نسبت به بیرون مثبت می‌شود (+۳۰) و سپس بلافاصله منفی می‌شود و به حالت آرامش باز می‌گردد؛ به این تغییرات پتانسیل عمل می‌گویند.

روش کار به این صورت است که تحریک نورون باعث باز شدن پروتئین‌های دیگری در غشا به نام **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی** [کانال‌های سریع] می‌شود. این کانال‌ها خیلی سریع‌تر از کانال‌های نشتی عمل می‌کنند و در یک لحظه مقدار فراوانی یون سدیم را وارد سلول می‌کنند که باعث مثبت‌تر شدن داخل نسبت به بیرون می‌شود این کانال‌ها خیلی سریع هم بسته می‌شوند و بلافاصله کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی [سریع] باز می‌شوند و مقدار زیادی پتاسیم را بیرون می‌ریزند و بدین ترتیب داخل سلول دوباره نسبت به بیرون منفی می‌شود. این وضعیت نقطه به نقطه در غشای نورون پیش می‌رود تا به پایانه آکسون برسد به همین دلیل به آن **پیام عصبی یا هورمون عصبی** می‌گویند.

لذا: اگرچه بعد از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، پتانسیل غشای نورون به حالت آرامش بازگشته است ولی از نظر **اختلاف غلظت**، قدری وضعیت به هم خورده است که با **فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم** به حالت اول

برمی‌گردد.



لذا: کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم همیشه در حال فعالیت

هستند ولی کانال‌های دریچه‌دار سدیم و پتاسیمی فقط در

زمان پتانسیل عمل فعال هستند البته همواره هر کانالی

انتشار تسوییل شده انجام می‌دهد.

لذا: به دلیل فعالیت همیشگی پمپ سدیم-پتاسیم و همچنین کانال‌های نشتی سدیم-پتاسیم می‌توان گفت که همواره یون‌های سدیم و پتاسیم هم وارد و هم خارج می‌شوند.

لذا: هم مثبت شدن پتانسیل غشا و هم بلافاصله منفی شدن آن **هزه پتانسیل عمل هستند.**

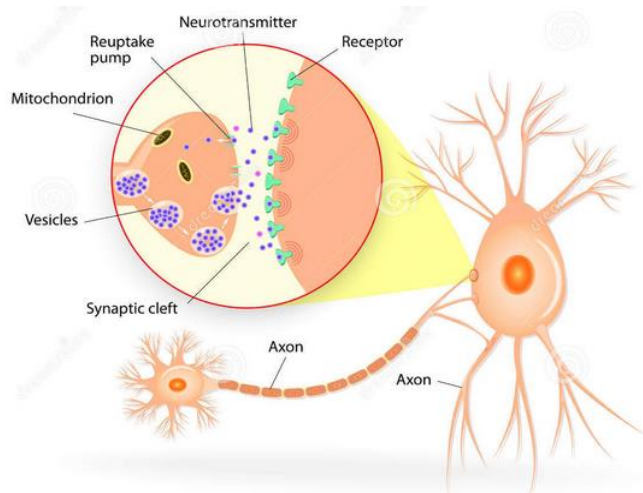
لذا: دریچه کانال‌های دریچه دار سدیمی به سمت خارج غشا و دریچه کانال‌های پتاسیم به سمت داخل است.

لذا: در لحظه رسیدن پتانسیل غشا به +۳۰، **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هر دو بسته هستند.**

## ارتباط نورون با سلول های دیگر

پایانه آکسون نورون ها به نورون یا سلول دیگری که پیام عصبی را دریافت می کند متصل نیست لذا در این محل انتقال پیام عصبی به کمک موادی شیمیایی که ناقل های عصبی گفته می شوند صورت می گیرد.

ارتباطی را که یک نورون با سلول دیگر دارد سیناپس یا همایه می گویند. سلولی که منتقل کننده پیام عصبی است نورون پیش سیناپسی و سلول دریافت کننده پیام را سلول پس سیناپسی می گویند. نحوه انتقال پیام عصبی به این صورت است که وزیکول های (ریزکیسه های) حاوی انتقال دهنده عصبی که در سیناپس سلولی ساخته شده اند به پایانه آکسون منتقل می شوند در پایانه آکسون به محض رسیدن پیام عصبی، ریزکیسه ها به غشای پایانه آکسون می چسبند و با روند برون رانی (اگزوسیتوز) انتقال دهنده های درون خود را به غشای پس سیناپسی می ریزند. این مواد به گیرنده های اختصاصی خود در غشای سلول پس سیناپسی متصل می شوند. این مولکول گیرنده ضمن این که نقش گیرندگی دارد به عنوان کانالی برای عبور یون هم عمل می کند با اتصال انتقال دهنده به گیرنده، بخش کانالی آن باز می شود و بسته به تحریکی یا مهاری بودن سیناپس، یون های مختلفی را وارد می کند که باعث ایجاد پتانسیل عمل در سلول پس سیناپسی (در صورت تحریکی بودن سیناپس) و یا ایجاد آرامش بیشتر (در صورت مهاری بودن سیناپس) می شود [در سیناپس تحریکی، سدیم وارد می شود و در سیناپس مهاری کلر وارد می شود].



**هدف:** برای این که سیناپس بتواند به طور مرتب کار خود را انجام دهد بایستی ناقل های عصبی از فضای سیناپسی حذف شوند که به دو روش (هر دو روش باهم) انجام می شود:

۱- آندوسیتوز آن ها به درون سلول پیش سیناپسی

۲- تجزیه آنها توسط آنزیم هایی در فضای سیناپسی

**نکته:** سلول پیش سیناپسی حتماً نورون است ولی سلول پس سیناپسی ممکن است نورون، سلول ماهیچه ای یا سلول غده ای باشد.

لذا: در محل سیناپس، زمانی که پیام به پایانه آکسون می‌رسد و باعث آزاد شدن ناقل عصبی می‌شود از حالت الکتریکی به حالت شیمیایی و زمانی که ناقل به گیرنده خود در سلول پس سیناپسی متصل می‌شود از حالت شیمیایی به الکتریکی تبدیل می‌شود.

لذا: چون ترشح ناقل عصبی با روند اگزوسیتوز انجام می‌شود و **ATP** مصرف می‌شود بنابراین در پایانه آکسون تعداد قابل توجهی اندامک میتوکندری وجود دارد.

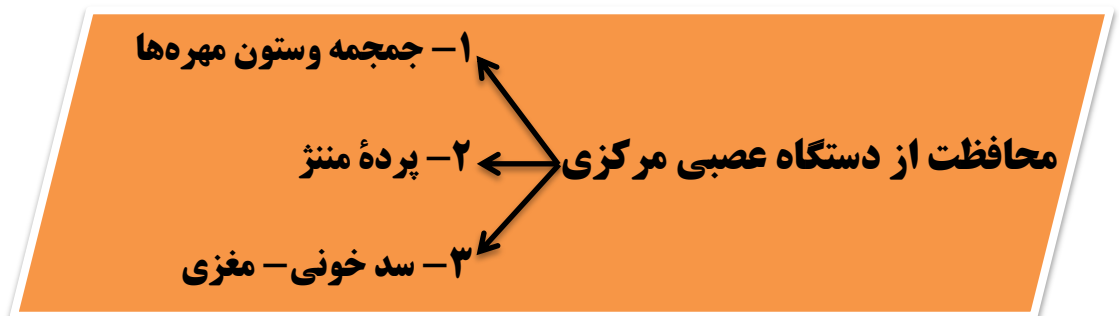
نکته: پیام عصبی ممکن است از پایانه آکسون به جسم سلولی نورون بعدی یا به «دریخت» و حتی آکسون نورون بعدی و یا سلول ماهیچه‌ای و یا سلول غده‌ای منتقل شود.





**تذکره:** بخش‌های سفید و خاکستری در مغز و نخاع دیده می‌شود. بخش سفید شامل دندریته‌ها و آکسون‌های میلین‌دار است که به علت سفیدی غلاف میلین به این رنگ دیده می‌شوند ولی بخش خاکستری بخش‌های بدون میلین و همچنین جسم سلولی نورونهاست که به علت وجود  هسته رنگ نسبتاً تیره‌ای دارد و باعث ایجاد رنگ خاکستری می‌شود.

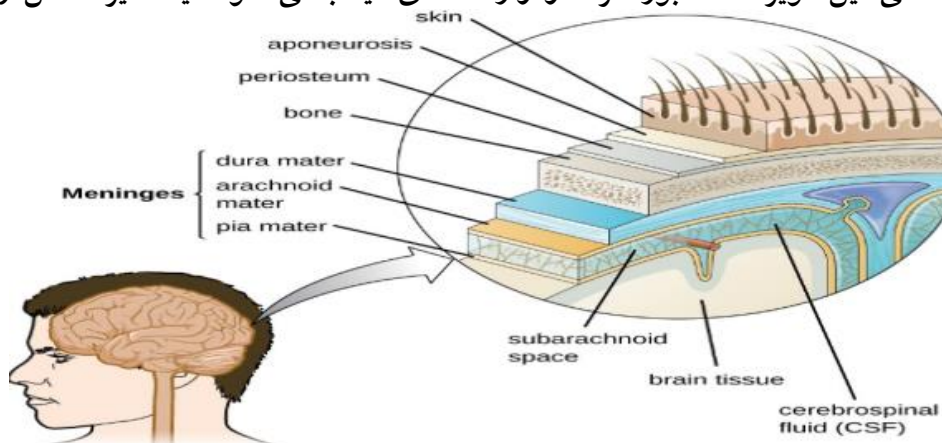
**تذکره:** در مغز بخش سفید در «اقل» و بخش خاکستری در «فارج» می‌باشد که به آن قشر مخ می‌گویند ولی در نخاع بخش سفید در خارج و بخش خاکستری که به شکل حرف **H** است در داخل قرار دارد.



**تذکره:** محافظت ستون مهره‌ها و جمعیه همانند پرده منژ نوعی محافظت فیزیکی به حساب می‌آید اما محافظت سد خونی - مغزی نوعی محافظت شیمیایی محسوب می‌شود.

**تذکره:** پرده‌های منژ از جنس بافت پیوندی رشته‌ای بوده و بین تمام آن‌ها مایع مغزی - نخاعی وجود دارد.

**تذکره:** سد خونی - مغزی همان وضعیت مویرگ‌های مغزی است که مویرگ‌های پیوسته گفته می‌شوند. سلول‌های پوششی تشکیل دهنده این مویرگ‌ها (ستغفرشی یک لایه) کاملاً به یکدیگر چسبیده‌اند و منفذی بین آن‌ها وجود ندارد به همین دلیل بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند از آن‌ها خارج شوند و وارد فضای بین‌یاخته‌ای (فضای میان‌بافتی) سلول‌های مغزی شوند. البته موادی مانند اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از سلول‌های پوششی این مویرگ‌ها عبور کرده و وارد فضای میان‌بافتی شوند یا مسیر عکس را پیمایند و وارد مویرگ شوند.





نکته: از سه پرده تشکیل دهنده مننژ، لایه بیرونی از همه ضخیم تر و لایه داخلی از همه نازک تر است.

نکته: در برخی از بخش های مننژ در وسط لایه بیرونی مننژ حفرات کوچک و بزرگی دیده می شود.

نکته: در شیارهای عمیق قشر مخ هر سه لایه مننژ دیده می شوند ولی در شیارهای کم عمق فقط «اولی ترین لایه» دیده می شود.

نکته: قشر مخ دارای سه بخش حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش حسی اطلاعات را دریافت می کند. بخش حرکتی دستورات را به ماهیچه ها و یا غده ها برای حرکت و یا ترشح صادر می کند و بخش ارتباطی بین بخش حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کند.

نکته: بعضی از شیارهای سطح مخ عمق کمتری دارند ولی بعضی دیگر عمیق هستند. شیارهای عمیق، قشر مخ را به چهار ناحیه یا لوب تقسیم می کنند: لوب پیشانی، لوب آهیانه، لوب پس سری و لوب گیجگاهی.

نکته: بزرگ ترین لوب، لوب گیجگاهی و کوچک ترین لوب، لوب پس سری است.

نکته: لوب های آهیانه و گیجگاهی هر یک با سه لوب ارتباط دارند.

– در هر نیمکرهٔ مخ انسان، لوب آهیانه و لوب گیجگاهی به ترتیب، با چند لوب دیگر مرز مشترک دارند؟ (سراسری – ۹۶)

۲ و ۲ (۴)

۳ و ۲ (۳)

۳ و ۳ (۲)

۲ و ۳ (۱)

۱. وقتی از بالا به مغز انسان نگاه کنیم لوب گیجگاهی و مخچه قابل دیدن نیستند ولی اگر از سطح بالایی (پشتی) به مغز گوسفند یا گوساله نگاه کنیم علاوه بر این دو قسمت حتی انتهای نخاع گوسفند هم دیده می‌شود.

## ساختارهای دیگر در مغز

۱- **تالاموسها (نهج‌ها):** دو عدد و تقریباً در وسط مغز هستند که در زیر رابطه سه گوش (مثلث مغزی) و فضای جلویی بطن سوم مغز قرار دارند. اغلب اطلاعات حسی از نقاط مختلف بدن به تالاموس‌ها می‌آیند تقویت می‌شوند و به نقاط مربوطه در قشر مخ فرستاده می‌شوند.

۲- **هیپوتالاموس (زیر نهج):** یک عدد و در زیر تالاموس‌ها قرار دارد که در تنظیم دمای بدن، گرسنگی و تشنگی، تعداد ضربان قلب، فشار خون و تنظیم خواب مؤثر است.

۱. بصل النخاع و هیپوتالاموس هر دو در ضربان قلب مؤثر هستند.

۳- **دستگاه لیمبیک (سامانهٔ کناره‌ای):** بخش وسیعی از مغز است که جزء مخ حساب می‌شود و با بخش‌های هیپوتالاموس، تالاموس و قشر مخ ارتباط دارد و در احساسات مختلف مانند ترس، خشم و لذت و نیز حافظه و یادگیری نقش دارد. یکی از مهم‌ترین بخش‌های این سیستم، هیپوکامپ یا اسپیگ مغز است. کار این بخش ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و همچنین تبدیل آن به بلندمدت است به همین دلیل است که در هنگام آسیب این بخش، حتی اگر هر روز یک نام جدید شنیده شود بعد از چند دقیقه فراموش می‌شود.

۱. اگرچه لوب‌های بویایی جزء سامانهٔ لیمبیک نیستند ولی با این سیستم ارتباط دارند.

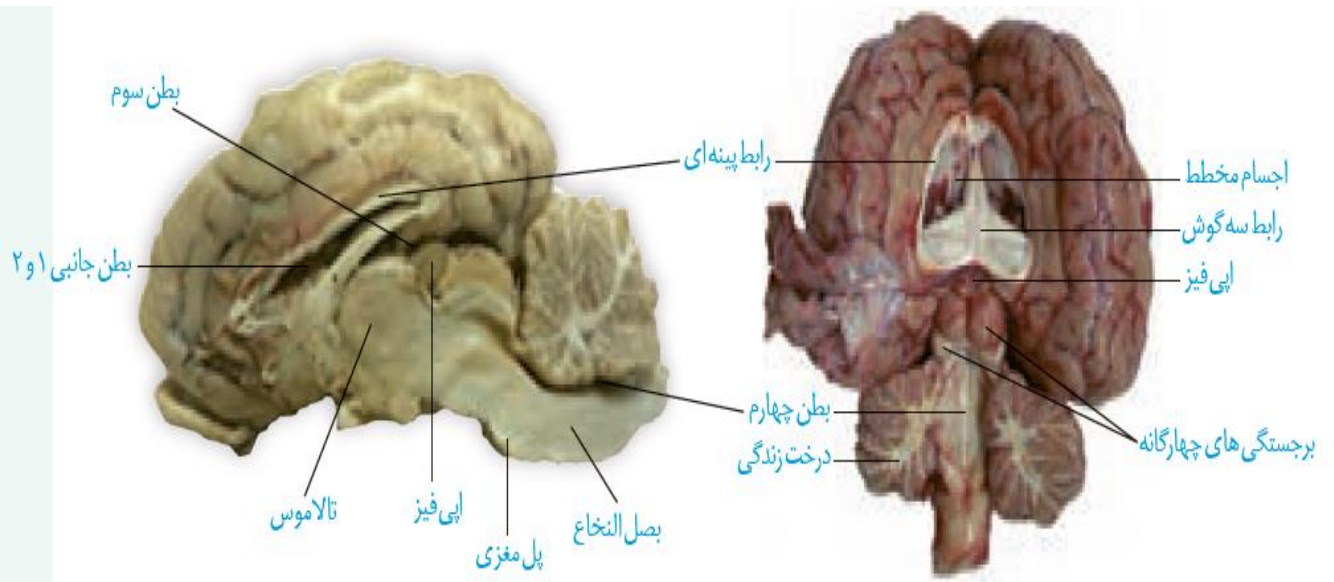


۱. تالاموس و هیپوتالاموس هم جزء سامانهٔ لیمبیک نیستند

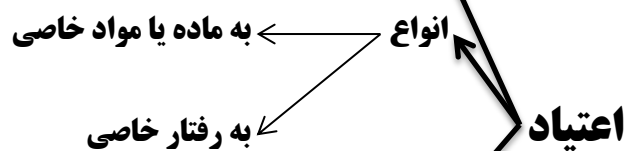
ولی با آن ارتباط دارند.

## نکاتی در مورد تشریح مغز

- ۱- از سطح شکمی مغز گوسفند بخش‌های مختلف ساقه مغز قابل مشاهده هستند ولی از سطح پشتی این طور نیست.
- ۲- لوب‌های بویایی مغز گوسفند هم از سطح شکمی و هم پشتی قابل مشاهده‌اند در حالی که در انسان فقط از سطح شکمی قابل مشاهده هستند.
- ۳- کیاسمای بینایی، بصل النخاع و کرینه مخچه در نمای شکمی دیده می‌شوند ولی در نمای پشتی دیده نمی‌شوند.
- ۴- مخچه گوسفند، بالای بصل النخاع قرار گرفته است در حالی که در انسان، مخچه پشت بصل النخاع قرار گرفته است.
- ۵- در مغز گوسفند و یا انسان چهار بطن وجود دارد که با مایع مغزی- نخاعی که از مویرگ‌های مغزی ترشح می‌شوند پر شده‌اند. دو تای آنها (بطن‌های جانبی یا بطن‌های ۱ و ۲) در دو طرف رابط سه‌گوش و رابط پینه‌ای قرار دارند. بطن سوم پایین‌تر از رابط سه‌گوش و در عقب تالاموس‌ها قرار دارد که از طریق مجرای باریکی [مجرای سیلویوس] به بطن چهارم که در زیر مخچه و بالای بصل النخاع قرار دارد راه پیدا می‌کند.
- ۶- در انسان، بطن چهارم در جلوی مخچه و پشت بصل النخاع قرار دارد.
- ۷- در لبه پایینی تالاموس‌ها اپی‌فیز قرار دارد که در پشت آن برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند که بخشی از مغز میانی هستند (و در بینایی و شنوایی نقش دارند).
- ۸- برش کرینه که اتصال دهنده دو نیمکره مخچه است باعث دیدن **درخت زندگی** می‌شود که وضعیت قرار گرفتن ماده سفید در ماده خاکستری مخچه است.
- ۹- سطح مخچه همانند مخ دارای چین‌خوردگی است با این تفاوت که این چین‌خوردگی‌ها در مخچه نسبت به مخ کم عمق‌تر هستند و در ضمن وضعیت قرارگیری ماده سفید و خاکستری در مخچه همانند مخ است.
- ۱۰- در کف بطن‌های جانبی پس از برش رابط پینه‌ای اجسام مخطط دیده می‌شوند.



**تعریف:** وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار طوری که عدم مصرف آن ماده یا انجام آن رفتار باعث اختلال شود.



یکی از علل اصلی تکرار مصرف: آزاد شدن دوپامین به صورت زیاد و احساس سرخوشی کاذب.

**نکته:** فقط در دفعه یا دفعات ابتدایی مصرف ماده اعتیادآور میزان آزاد شدن «دوپامین» زیاد است ولی به تدریج حساسیت سیناپس نسبت به آن ماده کاهش می یابد بنابراین میزان ترشح دوپامین کاهش می یابد و همین امر موجب حالت کسالت، بی هوصلگی و افسردگی در فرد معتاد می شود و به همین دلیل است که بایستی میزان مصرف ماده اعتیادآور را افزایش داد.

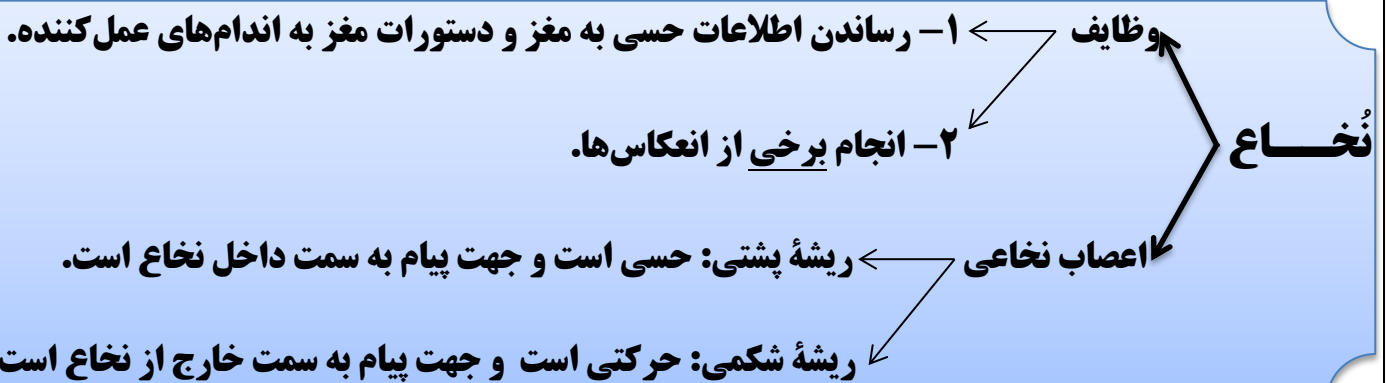
**نکته:** به این دلیل اعتیاد را بیماری برگشت پذیر می دانند که ممکن است تغییراتی که در مغز ایجاد می کند دائمی باشند بنابراین بعد از مدتی در اثر قرارگیری فرد معتاد در وضعیت خاصی، فرد دوباره معتاد شود.

**نکته:** مصرف ماده مخدر کوکائین و همپتین الکلی فعالیت مغز را کاهش می دهند چون مصرف گلوکز را پایین می آورند و برگشت این وضعیت به حالت عادی زمان طولانی نیاز دارد.

**نکته:** اگرچه میزان اتانول در نوشیدنی های الکلی مختلف، متفاوت است ولی هر میزان آن برفعالیت مغز تأثیر می گذارد الکلی نه تنها با افزایش دوپامین احساس سرخوشی کاذب ایجاد می کند بلکه ناقل های عصبی تھرپک گفته شده را کاهش

«لاره» و در عوض ناقل‌های پازدارنده را افزایش می‌دهد به همین دلیل و به دلیل کاهش فعالیت مغز، زمان پاسخ به محرک در افرادی که الکل مصرف می‌کنند طولانی‌تر از افراد عادی است (به همین دلیل در بسیاری از کشورها مصرف الکل در زمان رانندگی جریمه زیادی دارد). آرام‌سازی ماهیچه‌ها، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن، اختلال در گفتار، کاهش درد و اضطراب، خواب‌آلودگی، گیجی و کاهش هوشیاری و اختلال در حافظه از دیگر عوارض مصرف الکل هستند.

اگر مصرف الکل طولانی شود منجر به مشکلات کبدی، سکته قلبی و انواع سرطان را به دنبال دارد.



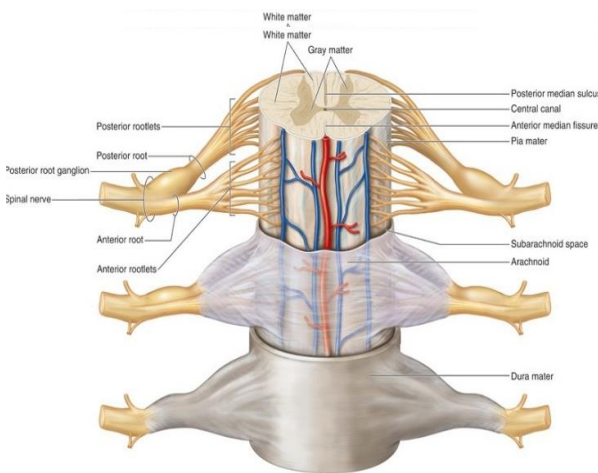
نکته: جسم سلولی نورون‌های حسی اعصاب نخاعی (ریشه پشتی)

در خارج از نخاع و درون گره نخاعی قرار دارد ولی جسم

سلولی نورون‌های حرکتی آن در «داخل نخاع و یا مغز وجود دارد»

نکته: بخش خاکستری نخاع در قسمت شکمی پهن‌تر

از قسمت پشتی آن است.



نکته: رشته‌های هر عصب نخاعی هم «تورپیت» و هم «آگسون» بلند هستند [عصب مختلط].

۱- بخش حسی: رشته‌هایی که اطلاعات را به بخش مرکزی می‌رسانند.

بیکری: دستور به ماهیچه اسکلتی که بیشتر به صورت ارادی عمل می‌کنند.

سمپاتیک: در شرایط هیجانی عمل می‌کنند.

پاراسپاتیک: در شرایط آرامش عمل می‌کنند.

۲- بخش حرکتی (دستورات)

خودمختار

**دستگاه عصبی محیطی**  
(اعصاب)

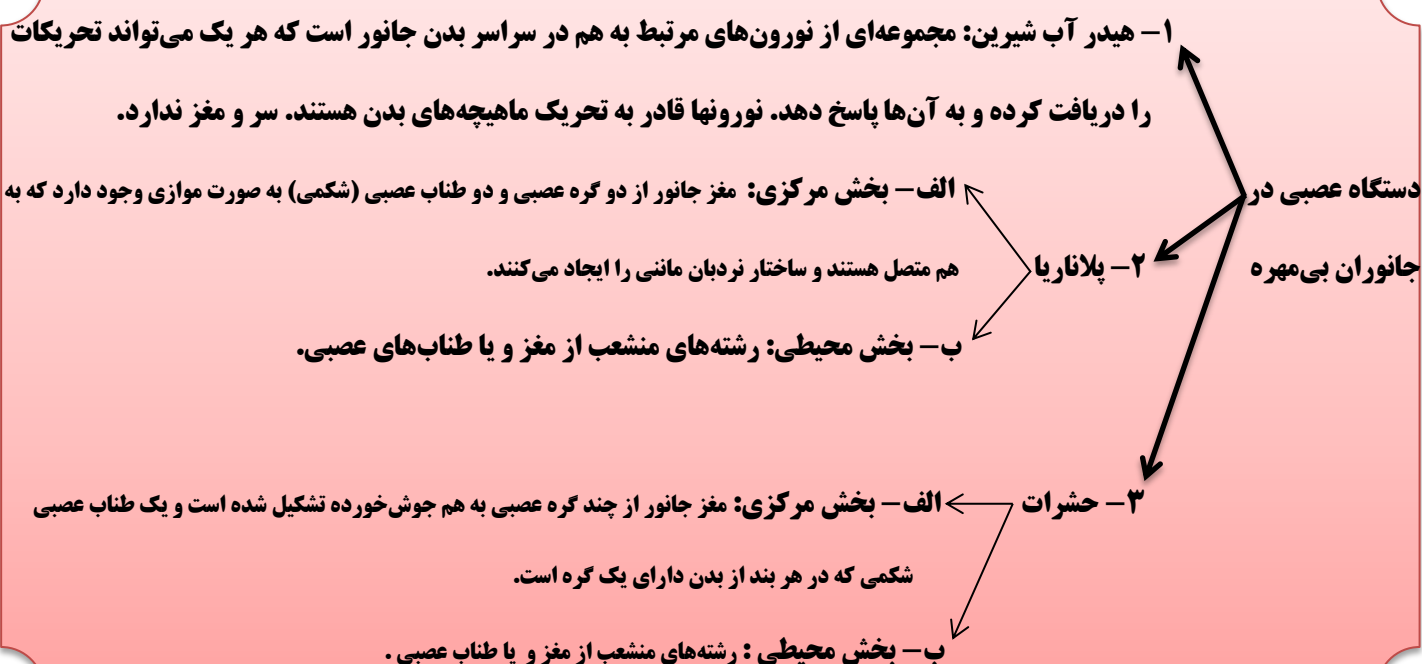
## انعکاس عقب کشیدن دست : وقتی دست انسان به جسم داغ می‌رسد گیرنده حسی موجود در دست (گیرنده)

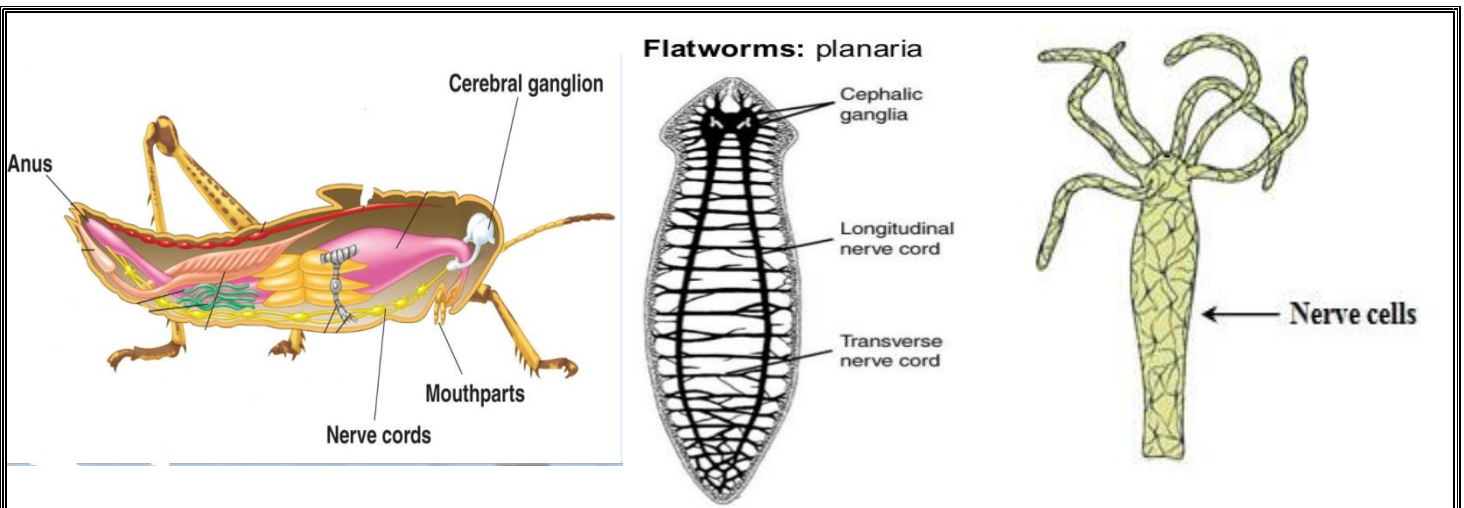
درد) تحریک می‌شود و پیام عصبی به نخاع فرستاده می‌شود این پیام وارد *ریشه پشتی* نخاع می‌شود و به طور همزمان با دو نورون *رابطه سیناپس* می‌دهد و آن‌ها را تحریک می‌کند (هر دو *سیناپس تحریکی*) یکی از نورون‌های رابط با نورون حرکتی که به ماهیچه جلوی بازو می‌رود (ماهیچه «*وسر*») سیناپس *تحریکی* می‌دهد و این ماهیچه را وادار به انقباض می‌کند. نورون رابط دیگر با نورون حرکتی مربوط به ماهیچه عقب بازو (*ماهیچه سر*) *سیناپس تحریکی* می‌دهد تا این ماهیچه به حال استراحت باشد و منقبض نشود و بدین صورت دست بالا می‌آید.

لگله. همزمان با تحریک گیرنده درد در دست، گیرنده دمایی مربوط به گرما هم تحریک می‌شود و پیام به مغز هم ارسال می‌شود بنابراین اگرچه انعکاس عقب کشیدن دست یک انعکاس نخاعی است اما مغز از آن مطلع می‌شود.

لگله. انعکاس‌های نخاعی به طور معمول سریع‌تر از یک حرکت ارادی انجام می‌شوند و علت آن هم این است که *مسیر انجام این انعکاس‌ها کوتاه‌تر است و دستور از مغز صادر نمی‌شود.*

لگله. به طور معمول انسان تحت تأثیر اعصاب پاراسمپاتیک خود قرار دارد فقط در شرایط ویژه مانند مسابقات ورزشی، ترس و اضطراب، سمپاتیک بر آن غلبه می‌کند و باعث افزایش ضربان قلب، فشار خون و خون‌رسانی به مغز، قلب و ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود.





نکته: در هیدر لایه ماهیچه‌ای وجود ندارد بلکه سلول‌های ماهیچه‌ای به صورت پراکنده در بدنش وجود دارد. هیدر دو لایه سلولی (و یک لایه غیرسلولی در وسط دارد) که سلول‌های داخلی (سلول‌های حفره گوارش) استوانه‌ای هستند (شبه روده و معده انسان) و سلول‌های لایه خارجی مکعبی هستند (شبه لوله خمیده نزدیک در گردیزه انسان).

نکته: هیدر ساختار عصبی دارد ولی دستگاه عصبی ندارد.

نکته: در ساختار عصبی هیدر، تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی وجود ندارد.

نکته: دو گره عصبی در مغز پلاناریا به هم‌جوش‌خورده نیستند ولی در مغز حشرات چند گره عصبی به هم جوش‌خورده وجود دارد.

نکته: هر گره عصبی اجتماعی از جسم سلولی نورون‌هاست.

نکته: نورون در هیدر، پلاناریا، حشرات و یا جانوران دیگر با همان اجزای گفته شده یعنی دندریت، آکسون و جسم سلولی است آنچه در این مورد بین جانوران تفاوت ایجاد می‌کند سازمان‌بندی نورون‌هاست.

نکته: در طناب‌های عصبی پلاناریا هیچ سلولی وجود ندارد ولی در طناب عصبی حشرات جسم سلولی وجود دارد چون در هر بند از بدن، یک گره دارند.

نکته: اندازه نسبی مغز نسبت به بدن در پرندگان و پستانداران، از بقیه مهره‌داران بیشتر است.

نکته: در بی‌مهرگان یا طناب عصبی وجود ندارد (هائفر هیپر) یا طناب عصبی شکمی وجود دارد ولی در تمام مهره‌داران طناب عصبی وجود دارد و در همه آنها هم پشتی (نخاع) است.



۱۵۱: انعکاس‌های نخاعی اهمالی مهارت‌های هستند به همین دلیل غیرارادی بوده و نیاز به آموزش و یادگیری ندارند و لذا در نوزاد انسان یا جانوران نیز انجام می‌شود و در جهت حفظ جان آن‌ها عمل می‌کنند.

۱۵۲: تنها فعالیتی که سمپاتیک آن را کاهش می‌دهد فعالیت‌های دستگاه گوارش (اعم از گوارش، ترشح و حرکت) است.

۱۵۳: به طور معمول فعالیت‌های سمپاتیک و پاراسمپاتیک عکس یکدیگر هستند.

معرفی مضمیر نگارنده:

علی اصغر کردی

دبیر زیست‌شناسی (با بیست سال سابقه تدریس زیست‌شناسی)

دبیر دبیرستان تیزهوشان شهیر بهشتی شهرستان ایزه در استان خوزستان

شماره تماس: ۰۹۱۶۹۹۱۴۸۳۷