

## فصل ۱

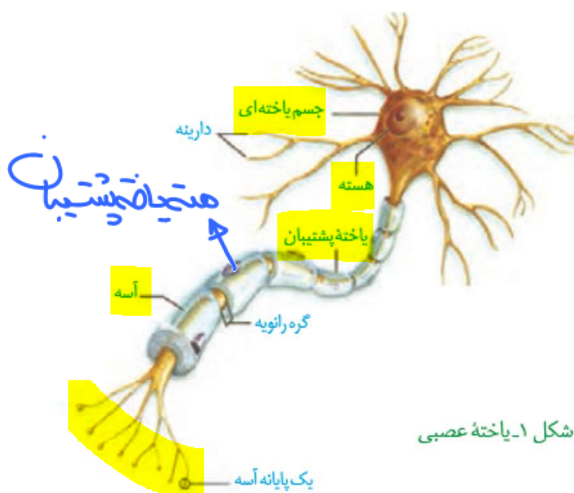
# تنظیم عصبی

متخصصان برای بررسی فعالیت های مغز از نوار مغزی استفاده می کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته های عصبی (نورون های) مغز است.

### یاخته های بافت عصبی

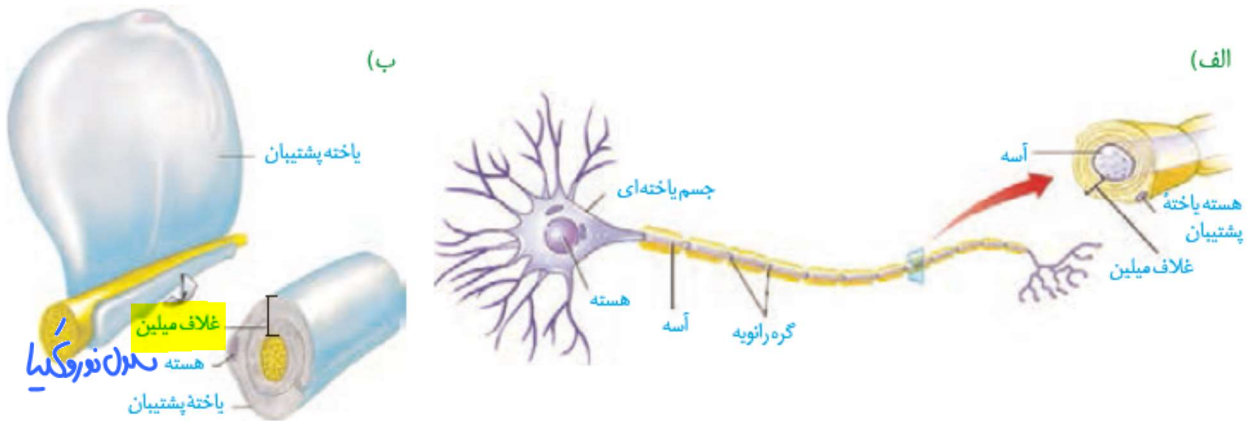
می دانید بافت عصبی از یاخته های عصبی (نورون ها) و یاخته های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است. شکل مقابل، یک یاخته عصبی را نشان می دهد. یاخته های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته ها می توانند در پاسخ به محرک، پیام عصبی تولید کنند؛ این پیام را هدایت و به یاخته های دیگر منتقل کنند.

دارینه (دندریت) رشته ای است که پیام ها را دریافت و به جسم یاخته عصبی هدایت می کند. آسه (آکسون) رشته ای است



شکل ۱- یاخته عصبی

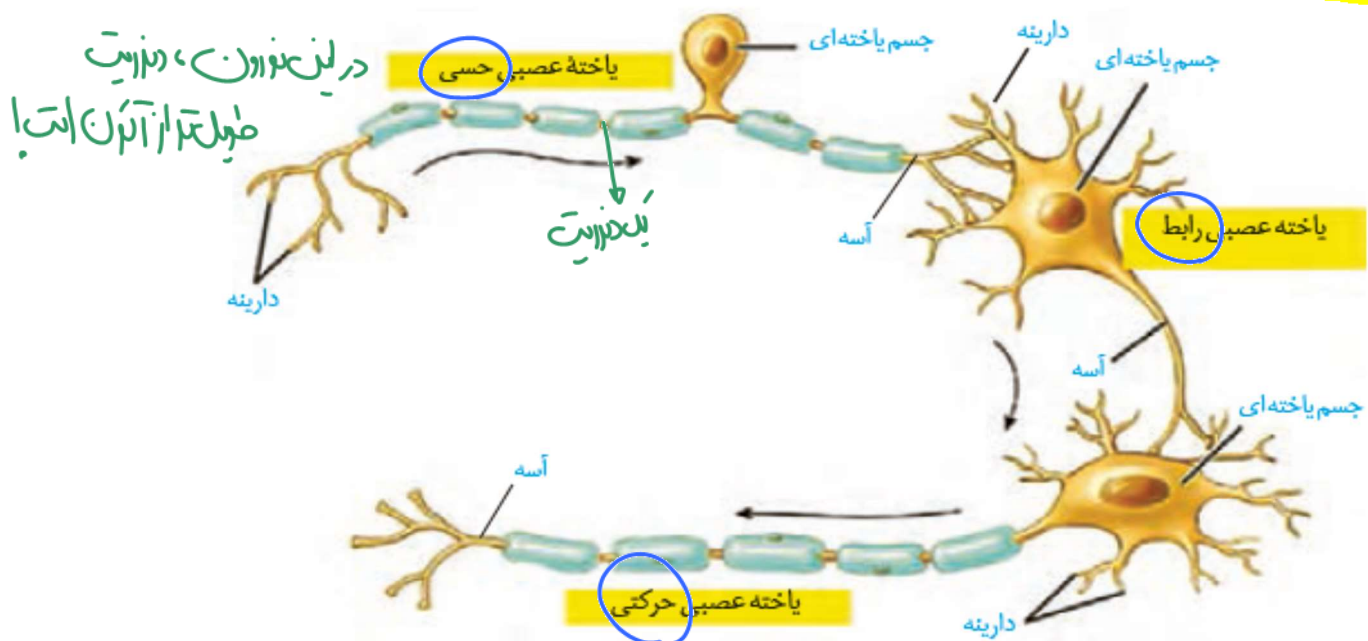
که پیام عصبی را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانه آسه (آکسون) نام دارد، هدایت می کند. آکسون و دندریت بلند را رشته عصبی می نامند. پیام عصبی از محل پایانه آکسون یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می شود. جسم یاخته ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته های عصبی است و می تواند پیام نیز دریافت کند. یاخته عصبی که در شکل می بینید، پوششی به نام غلاف میلین دارد. این غلاف از پیچیده شدن یاخته پشتیبان به دور رشته عصبی ایجاد می شود. غلاف میلین، رشته های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته های عصبی را می پوشاند و آنها را عایق بندی می کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش هایی از رشته قطع می شود. این بخش ها را گره رانویه می نامند. تعداد یاخته های پشتیبان چند برابر یاخته های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. این یاخته ها داربست هایی را برای استقرار یاخته های عصبی ایجاد می کنند؛ همچنین در دفاع از یاخته های عصبی و حفظ هم ایستایی مایع اطراف آن ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون ها) نیز نقش دارند.



### انواع یاخته های عصبی :

شکل زیر انواع یاخته های عصبی را نشان می دهد. یاخته های عصبی حسی پیام ها را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می آورند. یاخته های حرکتی پیام ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام ها (مانند ماهیچه ها) می برند. نوع دیگر یاخته های عصبی، یاخته های عصبی رابط اند که در مغز و نخاع قرار دارند.

این یاخته ها ارتباط لازم بین یاخته های عصبی را فراهم می کنند. هر سه نوع یاخته عصبی می توانند میلین دار یا بدون میلین باشند.



## دستگاه عصبی

**وظیفه:** ایجاد هماهنگی و فعالیت‌های بدن را تنظیم و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهد.



### اجزای نورون‌ها:

**دندریت:** (یک یا چند) دریافت پیام و هدایت پیام از آنها به جسم سلولی

**جسم سلولی:** (یک) محل قرار گرفتن هسته، انجام سوخت و ساز (ساخت هورمون - ناقل عصبی)، دریافت پیام

**آکسون:** (یک) هدایت پیام از جسم سلولی به آنها (پایانه آکسون) و سپس انتقال به سلول بعدی (نورون - غده - ماهیچه)

آکسون و دندریت بلند را رشته عصبی می‌نامند.

### سه عملکرد نورون‌ها:

**تولید پیام عصبی در پاسخ به محرک**

**هدایت پیام عصبی:** در طول یک سلول

**انتقال پیام عصبی:** از یک سلول به سلول بعدی

### انواع نورون‌ها:

حسی - حرکتی - رابط

### چگونگی ایجاد پیام عصبی:

**پتانسیل آرامش:** اختلاف پتانسیل در دو سوی غشای نورون وقتی که تحریک نشده باشد. (۷۰ میلی ولت)

**پتانسیل عمل:** تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون وقتی که تحریک می‌شود.

## پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته عصبی به وجود می‌آید. از آنجا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، یکسان نیستند، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.

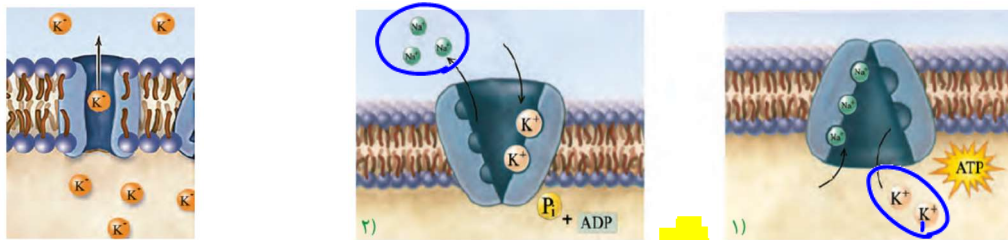
### پتانسیل آرامش:

وقتی یاخته عصبی تحریک نشده باشد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰ - میلی ولت برقرار است. این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می‌نامند. چگونه این اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود؟ در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته، از بیرون آن بیشتر است. در غشای یاخته‌ها، مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که یون‌های سدیم و پتاسیم را از غشا عبور می‌دهند.



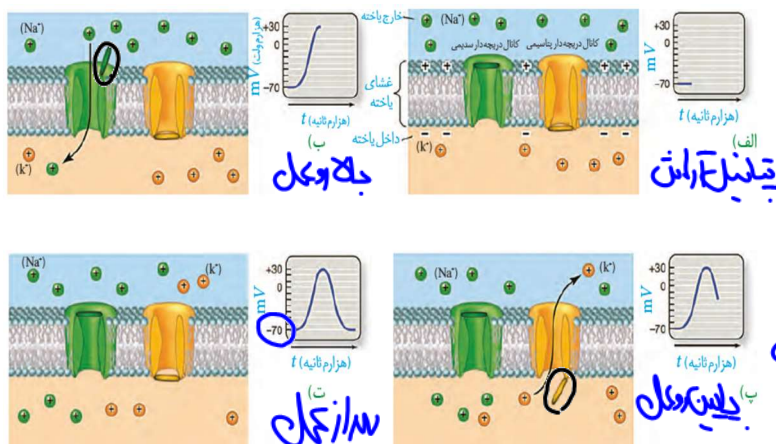
یک گروه از این پروتئین ها، **کانال های نشتی** هستند که یون ها می توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند. از راه این کانال ها، یون های پتاسیم، خارج و یون های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می شوند. **تعداد یون های پتاسیم خروجی بیشتر از یون های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.**

**پمپ سدیم – پتاسیم**، پروتئین دیگری است که در غشای یاخته وجود دارد. در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می کند.



پمپ سدیم پتاسیم پس از تجزیه ATP، ابتدا ۳ سدیم خارج سپس ۲ پتاسیم وارد می کند. **کانال نشتی**

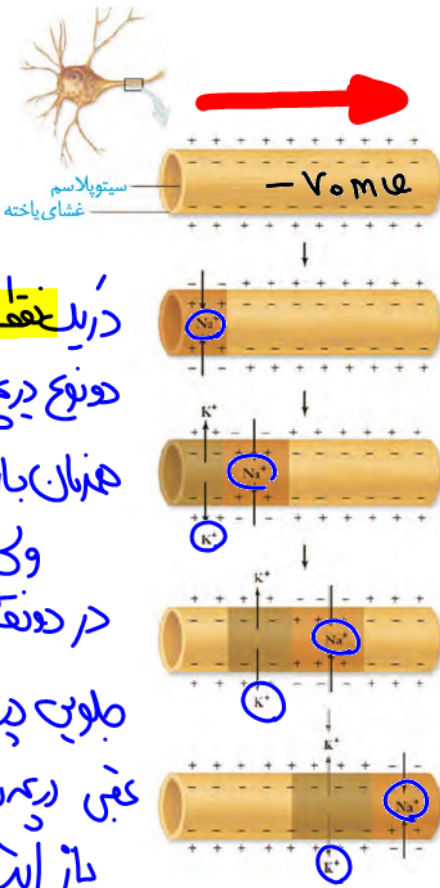
**پتانسیل عمل:** دانستید که در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته عصبی از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت تر می شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش بر می گردد. این تغییرات در پتانسیل غشا را **پتانسیل عمل** می نامند. در غشای یاخته های عصبی، پروتئین هایی به نام **کانال های دریچه دار** وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می شوند و یون ها را آنها عبور می کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می شود، ابتدا **کانال های دریچه دار سدیمی** باز می شوند و یون های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت تر می شود. پس از زمان کوتاهی این کانال ها بسته می شود و



کانال های دریچه دار پتاسیمی باز و یون های پتاسیم خارج می شوند. این کانال ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می شوند. به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به **پتانسیل آرامش (-70)** بر می گردد. **فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم موجب می شود غلظت یون های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.**

دریچه کانال دریچه دار سدیمی به سمت بیرون ..... و دریچه کانال دریچه دار پتاسیمی به سمت درون ..... است.

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

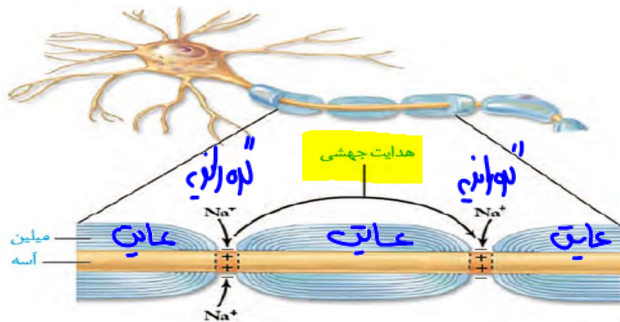


گره های رانویه چه نقشی دارند؟

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

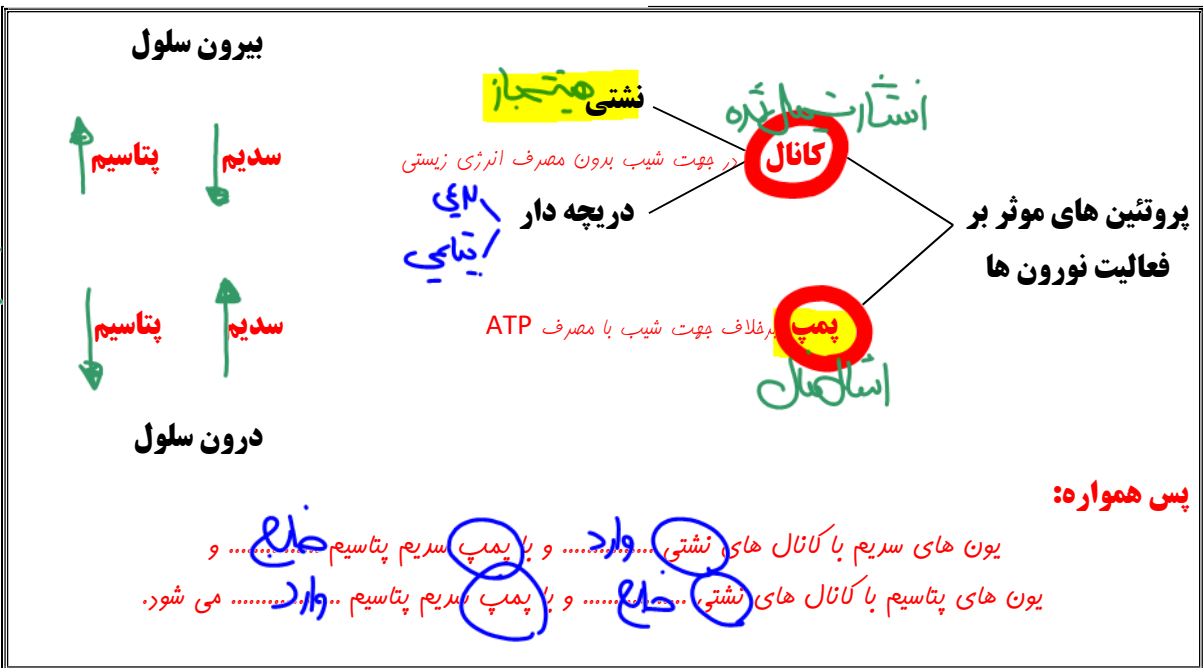
پژوهشگران بر این باورند که در گره های رانویه، **تعداد زیادی کانال دریچه دار** وجود دارد.

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



در یک نقطه هزار  
دو نوع دریچه دار  
همزمان باز هستند  
وکی  
در دو نقطه مجاور  
طلوع دریچه دار می  
عقب دریچه دار می آید  
باز است!

MS: خانواری نورونیکها صلبه را دستخود می آید و نورونها را از بین می برد!



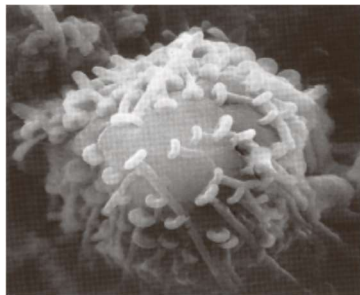
K<sup>+</sup> یون درون سلول  
Na<sup>+</sup> یون بیرون سلول

یون های سدیم با کانال های نشتی وارد و با پمپ سدیم پتاسیم خارج می شود و یون های پتاسیم با کانال های نشتی خارج و با پمپ سدیم پتاسیم وارد می شود.

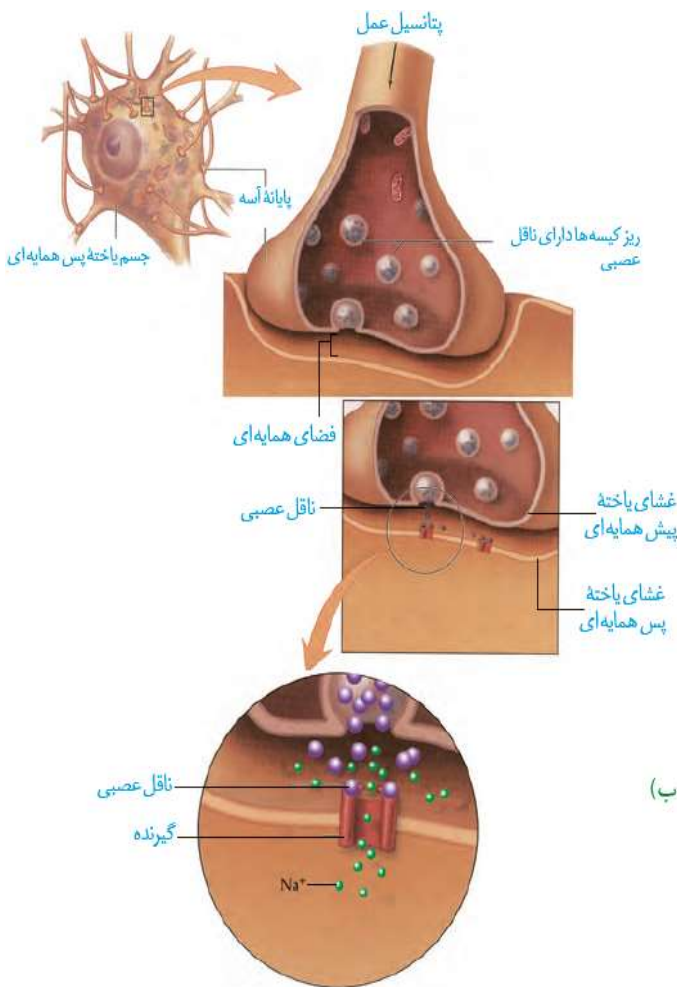


**یاخته های عصبی، پیام عصبی را منتقل می کنند**

دانستید پیام عصبی در طول آکسون هدایت می شود تا به پایانه آن برسد. همان طور که در شکل زیر می بینید، یاخته های عصبی به یکدیگر نچسبیده اند؛ یاخته های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه ای به نام **همایه** (سیناپس) برقرار می کنند. بین این



یاخته ها در محل سیناپس، فضایی به نام **فضای همایه** ای وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال دهنده یا یاخته عصبی پیش همایه ای، ماده ای به نام **ناقل عصبی** در فضای همایه آزاد می شود. (ناقل عصبی مثل ..... نوعی پیک شیمیایی کوتاه برد است.) این ماده بر یاخته دریافت کننده، یعنی یاخته پس همایه ای اثر می کند. ناقل عصبی در یاخته های عصبی ساخته و درون ریز کیسه ها ذخیره می شود.



وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می رسد، این کیسه ها با برون رانی (اگزوسیتوز با مصرف ATP)، ناقل را در فضای سیناپسی ترشح می کنند. یاخته پس همایه ای ممکن است یاخته عصبی، یاخته ماهیچه ای و یا یاخته غده ای باشد.

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی، به پروتئینی به نام **گیرنده** متصل می شود. این پروتئین همچنین **کانالی** است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می شود.

به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس سیناپسی به یون ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می دهد. بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می شود.

پس از انتقال پیام، مولکول های ناقل باقی مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام های جدید فراهم شود. این کار با **جذب دوباره ناقل به یاخته پیش سیناپسی** انجام می شود، همچنین **آنزیم هایی ناقل عصبی را تجزیه می کنند.**

تغییر در میزان طبیعی ناقل های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.



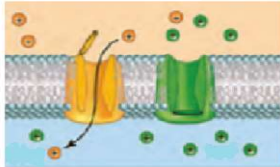
۱- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

(( یون های ..... در حین ..... به کمک ..... از نورون خارج می شوند. ))

- (۱) پتاسیم - پتانسیل آرامش - کانال های دریچه دار  
 (۲) سدیم - پتانسیل عمل - کانال های دریچه دار  
 (۳) پتاسیم - پتانسیل عمل - پمپ سدیم پتاسیم  
 (۴) سدیم - پتانسیل آرامش - پمپ سدیم پتاسیم

۲- چند مورد از موارد زیر در رابطه با کانال دریچه دار باز شده در شکل مقابل صحیح نمی باشد؟

بیرون یاخته



درون یاخته

- به دنبال باز شدن آن ابتدا اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا نورون افزایش می یابد.
- باز شدن آن همواره به دنبال باز شدن نوعی کانال دریچه دار دیگر صورت می گیرد.
- باز شدن آن سبب می شود که پتانسیل غشا دوباره به پتانسیل آرامش بر گردد.
- باز شدن آن سبب جابجایی یون هایی شده که توسط پمپ از یاخته خارج می شوند.

۳- در هنگام فعالیت نورون ها در لحظه ای که میزان اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا ۲۰- می باشد. لزوماً.....

- (۱) کانال های دریچه دار پتاسیمی باز و کانال های دریچه دار سدیمی بسته می باشند.  
 (۲) میزان اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون در حال افزایش است.  
 (۳) کانال های دریچه دار سدیمی باز و کانال های دریچه دار پتاسیمی بسته می باشند.  
 (۴) یون های سدیم همانند یون های پتاسیم در حال خارج شدن از نورون می باشند.

۴- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

(( در پتانسیل عمل پس از پایان ورود سدیم توسط کانال های دریچه دار، اختلاف پتانسیل ..... از پتانسیل آرامش بوده و در پایان پتانسیل عمل با ..... پمپ سدیم پتاسیم غلظت یون ها به حالت آرامش باز می گردد. ))

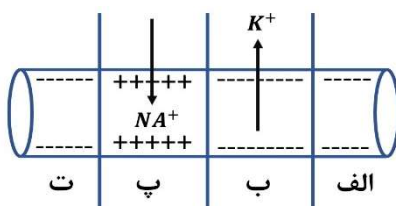
- (۱) کمتر- فعال شدن (۲) بیشتر - فعال شدن (۳) کمتر- فعالیت بیشتر (۴) بیشتر - فعالیت بیشتر

۵- کدام گزینه در ارتباط با فعالیت یک یاخته عصبی فاقد میلین در انسان به طور صحیح مطرح شده است؟

- (۱) باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی موجب می شود غلظت یون های سدیم و پتاسیم دوباره به حالت آرامش باز گردند.  
 (۲) درون نوعی رشته عصبی که پیام را از انتها خود به جسم سلولی هدایت می کند، ممکن است ریزکیسه های ناقل عصبی باشد.  
 (۳) هر سه نوع یاخته عصبی حسی، حرکتی و رابط ممکن است توانایی ساخت غلاف میلین را داشته باشند.  
 (۴) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کمترین حد خود می رسد، یک نوع از کانال های دریچه دار یونی باز می باشد.

۶- شکل مقابل هدایت پیام عصبی در بخشی از یک نورون را نشان می دهد. چند مورد از موارد زیر در رابطه با این

شکل به طور صحیح مطرح نشده است؟



- جهت هدایت پیام عصبی از نقطه (الف) به سمت نقطه (ت) می باشد.  
 - فعالیت پمپ سدیم پتاسیم در نقطه (ت) بیشتر از نقطه (الف) می باشد.  
 - خروج پتاسیم در نقطه (ب) توسط بیش از یک نوع کانال صورت می گیرد.  
 - میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در نقطه (ت) بیشتر از نقطه (پ) می باشد.



- ۷- کدام عبارت در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشا یک نورون حسی، صحیح است؟ (د ۹۲)
- ۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال های دریچه دار پتاسیمی باز می شوند.
  - ۲) بعد از پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل سلول شدیداً کاهش خواهد یافت.
  - ۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به  $+30$  کانال های دریچه دار پتاسیمی بسته می شوند.
  - ۴) در پی بسته شدن کانال های دریچه دار سدیمی، پتانسیل درون سلول نسبت به خارج منفی می شود.

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (د ق ۹۸)

«در یک سلول عصبی انسان، فقط در شرایطی .....».

- ۱) یون های بار مثبت از کانال های دریچه دار عبور می کنند.
- ۲) کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی به طور همزمان باز می گردند.
- ۳) پمپ سدیم - پتاسیم، یون های سدیم بیشتری را به درون سلول وارد می نماید.
- ۴) کانال های بدون دریچه پتاسیمی، خروج پتاسیم را از درون سلول ممکن می سازد.

۹- به طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاخته عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟ (د و خ ۹۹)

- ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطه مجاورش وابسته است.
- سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطه متوالی یک رشته عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
- در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می رسد، فقط یک نوع یون از غشا می گذرد.
- با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.

۱۰- بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم سلولی دور می کند ..... بخشی از آن که پیام را به جسم سلولی نزدیک می کند ..... (د ۹۲)

- ۱) برخلاف - دارای انشعابات فراوان می باشد. (۲) مانند - توسط غلافی از لیپید پوشانده شده است.
- ۳) مانند - واجد شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته می باشد. (۴) برخلاف - می تواند از طریق غشای خود به ریزکیسه سیناپسی بپیوندد.

۱۱- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

(( هر رشته عصبی که پیام عصبی را از ..... هدایت می کند می تواند ..... ))

- ۱) از انتهای خود به جسم سلولی - تحت تاثیر ورود ناقل عصبی، پتانسیل الکتریکی خود را تغییر دهد.
- ۲) از جسم سلولی به انتهای خود - ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده را تولید کند.
- ۳) از انتهای خود به جسم سلولی - با برون رانی ناقل عصبی را وارد فضای سیناپسی کند.
- ۴) از جسم سلولی به انتهای خود - سبب انتقال پیام عصبی از انتها به سلول پس سیناپسی بشود.

۱۲- یک سلول عصبی با نوعی سلول غیر عصبی ارتباط سیناپسی دارد. انرژی حاصل از عملکرد زنجیره انتقال الکترون

در این نورون، صرف کدام مورد نمی شود؟ (د ۹۴)

- ۱) سنتز مولکول های انتقال دهنده عصبی
- ۲) اتصال انتقال دهنده عصبی به گیرنده ویژه اش
- ۳) برقراری پتانسیل آرامش در غشا سلول عصبی
- ۴) آزاد سازی انتقال دهنده عصبی به فضای سیناپسی

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

(( هر ناقل عصبی ..... ، ..... ))

- ۱) تحریک کننده - پس از انتقال پیام، توسط آنزیم هایی در فضای سیناپسی تجزیه می گردد.
- ۲) تحریک کننده - پس از اتصال به گیرنده سبب تحریک فعالیت نورون پس سیناپسی خود می شود.
- ۳) بازدارنده - پس از اتصال به نوعی کانال پروتئینی سبب تغییر نفوذپذیری سلول پس سیناپسی می شود.
- ۴) بازدارنده - نوعی پیک شیمیایی کوتاه برد بوده که از پایانه آکسونی نورون ها با انتقال فعال ترشح می شود.

۱۴- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

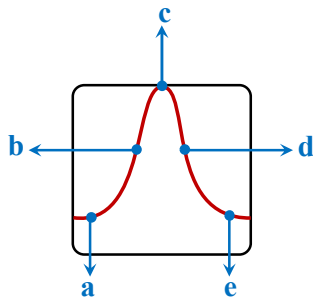
(( در هر یک از نورون های بدن انسان، به دنبال ..... ابتدا ..... ))

- باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی - اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون کاهش می یابد.
- باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی - یون های سدیم فراوانی از داخل یاخته به خارج یاخته منتشر می شوند.
- تجزیه ATP توسط پمپ سدیم پتاسیم - یون های پتاسیم از خارج یاخته به داخل یاخته منتقل می شوند.
- باز شدن گیرنده های هر ناقل عصبی - یون های سدیم از خارج یاخته به داخل یاخته منتشر می شوند.

۱۵- کدام عبارت، درباره ی هر ناقل عصبی تحریک کننده ی ماهیچه های بدن انسان درست است؟ (د ۹۸)

- ۱) پس از انتقال پیام، توسط آنزیم هایی تجزیه می گردد.
- ۲) در پایانه ی اکسون یاخته ی پیش سیناپسی تولید می گردد.
- ۳) به جایگاه ویژه ی خود در درون یاخته ی پس سیناپسی متصل می گردد.
- ۴) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می گردد.

۱۶- با توجه به نمودار زیر که مربوط به تغییرات اختلاف پتانسیل در یک گره رانویه نورون حرکتی ماهیچه دوسر می باشد، کدام گزینه به طور صحیح مطرح شده است؟



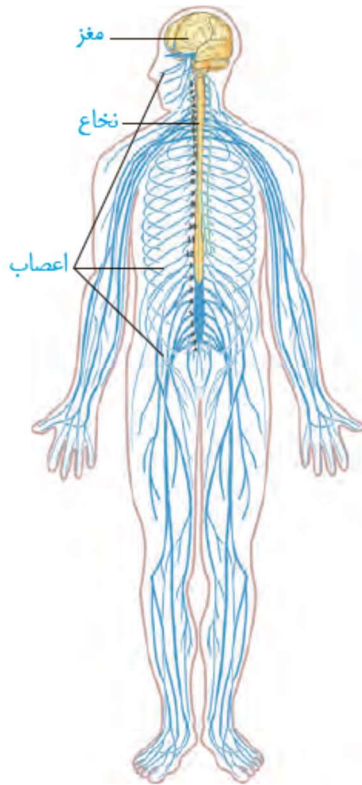
- ۱) در نقطه **d** برخلاف **b**، یون های پتاسیم با انتشار تسهیل شده وارد نورون می شوند.
- ۲) در نقطه **c**، دریچه های هر دو نوع کانال دریچه دار سدیمی و پتاسیمی بسته می شوند.
- ۳) در نقطه **b** برخلاف نقطه **d**، نفوذپذیری غشا به یون های سدیم بیش تر از پتاسیم می باشد.
- ۴) در نقطه **e** برخلاف نقطه **a**، پمپ سدیم پتاسیم یون های سدیم را از نورون خارج می کند.

## ساختار دستگاه عصبی

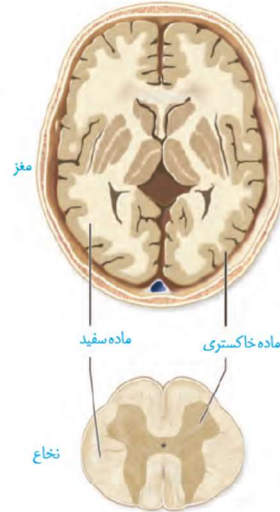
در گذشته آموختید که دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد.

### دستگاه عصبی مرکزی:

دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت های بدن اند. این دستگاه، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می کند و به آنها پاسخ می دهد. مغز و نخاع از ماده خاکستری و ماده سفید تشکیل شده اند.



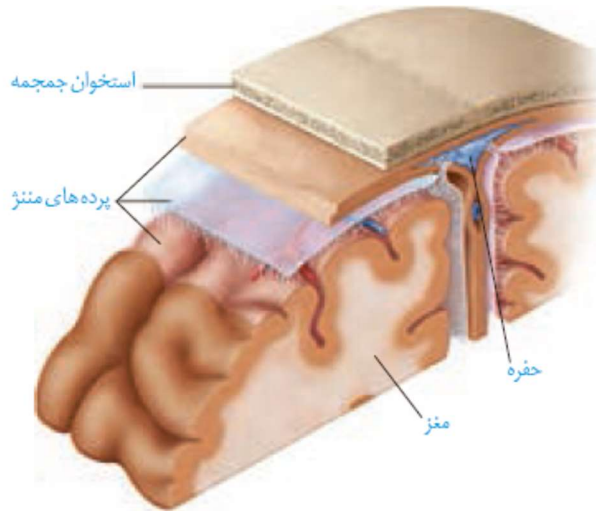
شکل ۱۱ - دستگاه عصبی مرکزی (رنگ زرد) و محیطی (رنگ آبی)



ماده خاکستری شامل جسم یاخته های عصبی و رشته های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته های میلین دار است. شکل مقابل را ببینید و محل قرار گرفتن ماده خاکستری و ماده سفید در مغز و نخاع را مقایسه کنید.

### حفاظت از مغز و نخاع:

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



در سال گذشته با انواع مویرگ ها آشنا شدید. مویرگ های دستگاه عصبی مرکزی از کدام نوع اند و چه ویژگی دارند؟ (مویرگ های پیوسته) یاخته های بافت پوششی مویرگ ها در مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده اند و بین آنها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب ها در شرایط طبیعی نمی توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده در مغز، سد خونی - مغزی و در نخاع سد خونی - نخاعی نام دارد. البته مولکول هایی مثل اکسیژن، کربن دی اکسید، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می توانند از این سد عبور کنند.

پس عوامل موثر در حفاظت از مغز و نخاع عبارتند از:

**نکات پرده های مننژ:**

- ضخامت پرده ها از قارچ به دافل .....
- بین دو لایه پرده قارچی .....
- پرده میانی .....
- پرده قارچی متصل به ..... و پرده دافلی متصل به .....
- پرده دافلی دارای ..... پس .....

مایع مغزی نخاعی؛

مایع شناور و در گردش در بطن های چهارگانه مغزی، کانال مرکزی نخاع و بین پرده های مننژ که دارای وظایف ضربه گیری، محافظت، دفع مواد زاید و انتقال هورمون ها و ... می باشد.

**۱۷- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟**

- سد خونی مغزی از ویژگی های خاص بافت پوششی در مغز است.
- به سطح داخلی جمجمه، پرده دارای حفره های خونی متصل است.
- بخشی از مننژ که به قشر مخ انسان چسبیده، در برگرفته نوعی بافت پوششی یک لایه است.
- مایع مغزی - نخاعی فضای بین پرده خارجی و داخلی را پر کرده است.
- به دلیل نداشتن منافذ در مویرگهای مغزی، میکروب ها هرگز نمی توانند وارد مغز شوند.
- پرده داخلی مننژ در ایجاد سد خونی مغزی دارای نقش است.

**۱۸- چند مورد از موارد زیر در رابطه با پرده های مننژ در انسان صحیح می باشد؟**

- پرده خارجی در تماس با بافت استخوانی اسفنجی جمجمه می باشد.
- دو طرف پرده میانی مایع مغزی نخاعی با وظیفه ضربه گیری قرار دارد.
- نازک ترین پرده در ساختار خود مقادیر فراوانی مایع با وظیفه ضربه گیری دارد.
- پرده داخلی در تماس با ماده سفید نخاع و ماده خاکستری مغز است.
- پرده میانی به کمک رشته ها با پرده خارجی و پرده داخلی در تماس است.

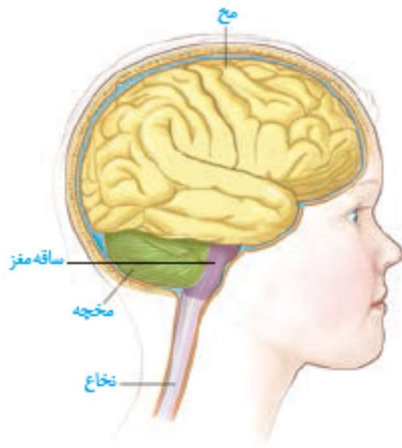
**۱۹- در خصوص یکی از پرده هایی که از نخاع انسان محافظت می کند و زوائد تارمانندی دارد، کدام مورد نادرست**

است؟ (اردیبهشت ۴۰۳)

- (۱) به ماده سفید نخاع چسبیده است.
- (۲) در تماس با مایع مغزی - نخاعی قرار دارد.
- (۳) در مجاورت مویرگ های پیوسته قرار دارد.
- (۴) محل هایی را برای عبور رشته های عصب نخاعی فراهم کرده است.

## مغز:

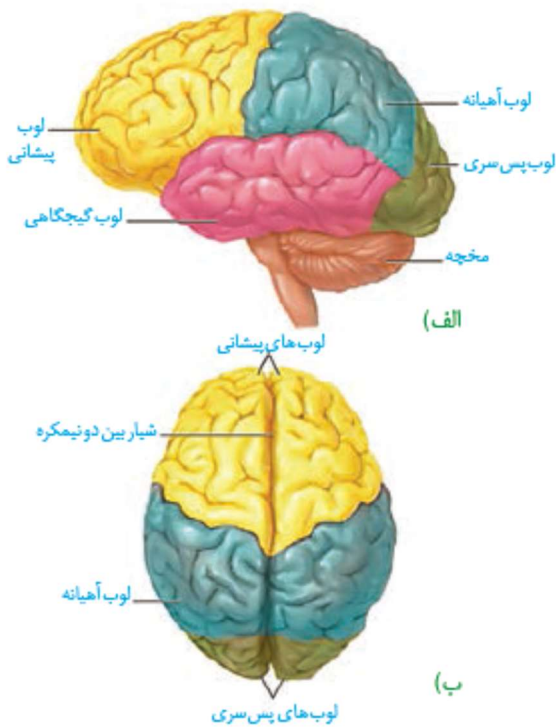
می دانید مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است.



شکل ۱۴- سه بخش اصلی مغز

**نیمکره های مخ:** در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می دهد. دو نیمکره مخ با رشته های عصبی به هم متصل اند. رابط های سفید رنگ به نام رابط پینه ای و سه گوش از این رشته های عصبی اند که هنگام تشریح مغز آنها را می بینید. (رابط سه گوش در زیر رابط پینه ای قرار داشته و دو طرف آن ها فضای بطن های او مغز و داخل آنها ایسام مفلط قرار دارند. شبکه های مویرگی که مایع مغزی-نقاعی را ترشح می کنند نیز درون این بطن ها دیده می شود.)

دو نیمکره به طور همزمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می کنند تا بخش های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط اند و نیمکره راست در مهارت های هنری تخصص یافته است.



بخش خارجی نیمکره های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی متر تشکیل می دهد. قشر مخ، چین خورده است و شیارهای متعددی دارد. شیارهای عمیق هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می کنند. قشر مخ شامل بخش های حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش های حسی، پیام های حسی را دریافت می کنند. بخش های حرکتی به ماهیچه ها و غده ها، پیام می فرستند.

بخش های ارتباطی بین بخش های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کنند. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

### نکات لوب های مخ انسان:

- مخ دارای ..... شیار بزرگ و ..... لوب می باشد.
- بزرگ ترین لوب: ..... کوچکترین لوب:
- در هر نیمکره لوب پیشانی در تماس با .....، لوب آهیانه در تماس با .....، لوب گیجگاهی در تماس با .....، لوب آهیانه در تماس با .....
- و لوب پس سری در تماس با ..... می باشد.
- پردازش اطلاعات شنوایی در لوب ..... و پردازش اطلاعات بینایی در لوب .....
- از نمای بالا لوب .....
- پس از ترک کوکائین بهبودی در لوب های ..... کمتر است.

**ساقه مغز:** ساقه‌ی مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است.

**مغز میانی:** در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی اند که هنگام تشریح مغز می‌توانید آنها را ببینید.

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

**بصل النخاع:** پائین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل النخاع، فشارخون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

**مرکز هماهنگی اعصاب نورمفتار قلب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد**

**مخچه:** مخچه در پشت ساقه مغز و پشت بطن ۴ قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام گرمینه در وسط آنهاست. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها، مفصل‌ها، پوست، چشم‌ها و گوش‌ها (.....) پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت‌های ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند. ماده سفید مخچه درخت زندگی نامیده می‌شود.

### ساختارهای دیگر مغز:

#### تالاموس‌ها:

محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. (در مغز دو تالاموس با یک رابط سست و پیور داشته و در عقب آنها بطن سوم قرار دارد.) اغلب پیام‌های حسی ..... در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

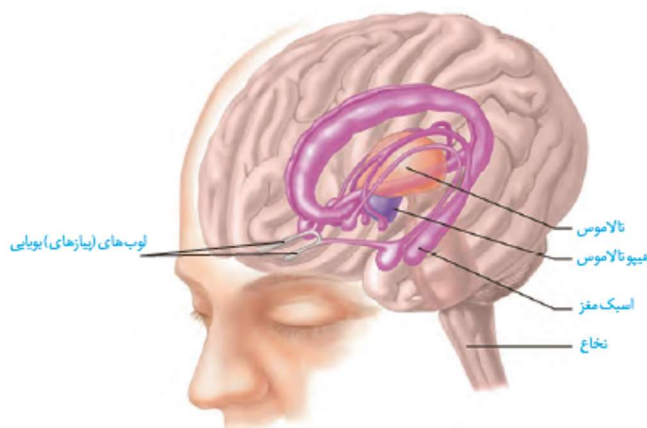
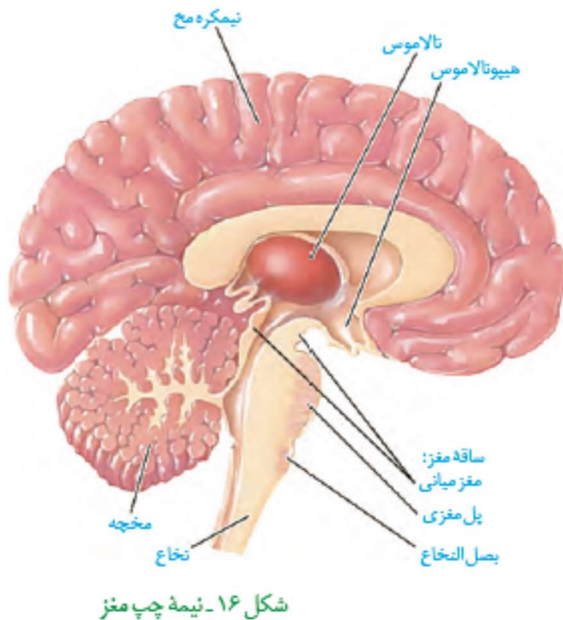
#### هیپوتالاموس:

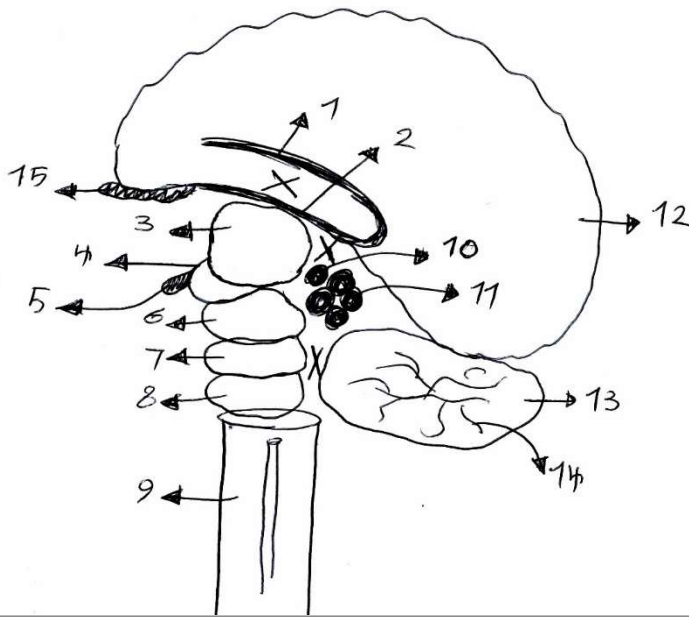
در زیر تالاموس‌ها قرار دارد. این ساختار دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند؛ همچنین در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشارخون نقش دارد.

#### سامانه کناره‌ای (لیمبیک):

با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. این سامانه در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه لیمبیک است. این ساختار در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در

ذهن این افراد باقی می‌مانند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند. پژوهشگران بر این باورند که هیپوکامپ در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد؛ مثلاً وقتی شماره تلفنی را می‌خوانیم، یا می‌شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببریم، ولی وقتی آن را بارها به کار ببریم، در حافظه بلند مدت ذخیره می‌شود.





۱  
۲  
۳  
۴  
۵  
۶  
۷  
۸  
۹  
۱۰  
۱۱  
۱۲  
۱۳  
۱۴  
۱۵

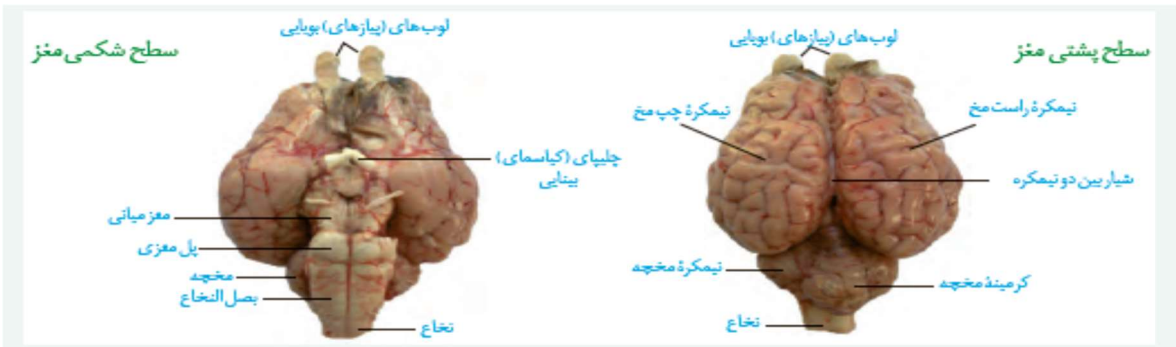
### تشریح مغز

مواد و وسایل لازم: مغز سالم گوسفند (یا گوساله)، وسایل تشریح، دستکش

#### ۱- بررسی بخش های خارجی مغز

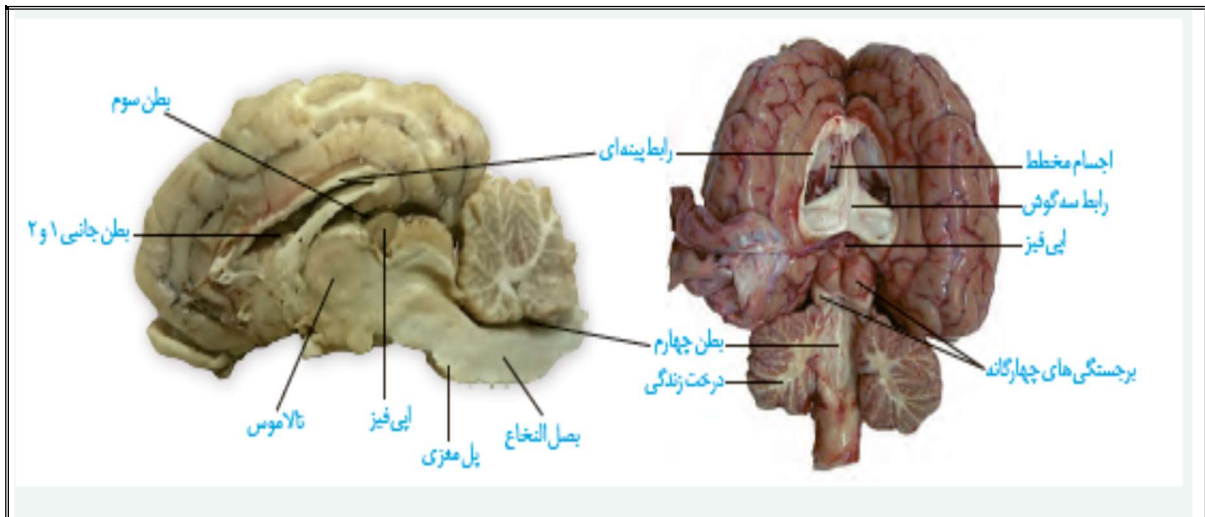
الف) مشاهده سطح پشتی: مغز را مانند شکل در ظرف تشریح قرار دهید. روی مغز بقایای پرده مننژ وجود دارد. آنها را جدا کنید تا شیارهای مغز بهتر دیده شوند.

ب) مشاهده سطح شکمی مغز: مغز را برگردانید، باقیمانده مننژ را به آرامی جدا کنید و بخش های مغز را در این سطح مشاهده کنید.



#### ۲- مشاهده بخش های درونی مغز

مغز را طوری در ظرف تشریح قرار دهید که سطح پشتی آن را ببینید. با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آنها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفید رنگ **رابط پینه ای** را ببینید. در حالی که نیمکره های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره ها را بیشتر کنید تا رابط سه گوش را در زیر رابط پینه ای مشاهده کنید. دو طرف این رابط ها، فضای **بطن های ۱ و ۲ مغز** و داخل آنها، **اجسام مخطط** قرار دارند. شبکه های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می کند نیز درون این بطن ها دیده می شوند. در مرحله بعد به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن، تالاموس ها را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل اند و با کمترین فشار از هم جدا می شوند. در عقب تالاموس ها، **بطن سوم** و در لبه پایین این بطن، **اپی فیز** را ببینید. در عقب اپی فیز برجستگی های **چهارگانه** قرار دارند. در مرحله بعدی **کرمینه مخچه** را در امتداد شیار بین دو نیمکره برش دهید تا درخت زندگی و **بطن چهارم مغز** را ببینید.

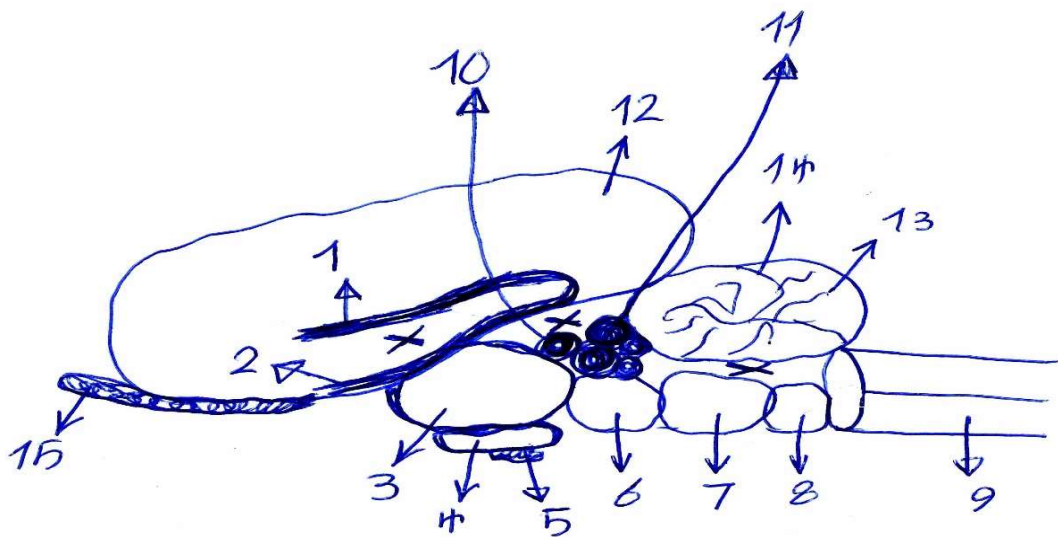


**بطن های مغزی:**

بطنهای جانبی ۱ و ۲:

بطن ۳:

بطن ۴:



۲۰- کدام عبارت، در مورد تالاموس های مغز گوسفند صحیح است؟ (۹۶د)

(۱) جزئی از مغز میانی به حساب می آید.

(۲) توسط رابطی به یکدیگر اتصال دارند.

(۳) در دیواره ی بطن چهارم مستقر شده اند.

(۴) توسط پرده ی سپتوم از یکدیگر جدا شده اند.

۲۱- در صورتی که مغز گوسفند را در تشک طوری قرار دهیم که سطح پشتی آن به سمت بالا باشد، کدام عبارت،

درباره ی تالاموس ها نادرست است؟ (۹۶خ)

(۱) در مجاورت بطن سوم قرار دارند.

(۲) توسط رابطی به یکدیگر متصل شده اند.

(۳) در سطح پشتی بطن چهارم قرار گرفته است.

(۴) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن واقع شده اند.



۲۲- چند مورد جمله ی زیر را به طور درستی تکمیل میکند؟ (د و خ ۹۳)

هنگام تشریح مغز گوسفند، در حالتی که لب های بویایی به سمت بالا قرار دارند، ..... می باشد.

- درخت زندگی در بالای بطن او ۲
- اپی فیز در پایین اجسام مخطط
- بطن ۴ درون نیمکره های مخ
- کیاسمای بینایی در بالای مغز میانی
- اجسام مخطط درون نیمکره های مخ
- برجستگی های چهارگانه، درون بطن های ۱ و ۲
- بطن های ۱ و ۲ پایین تر از درخت زندگی

۲۳- به طور معمول، کدام دو بخش مغز گوسفند به یکدیگر نزدیک ترند؟ (د ۹۷)

- (۱) رابط سه گوش و بطن سه
- (۲) هیپوتالاموس و بطن چهار
- (۳) رابط پینه‌ای و مغز میانی
- (۴) برجستگی های چهارگانه و اپی فیز

۲۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (د ۱۴۰۰)

(( در دستگاه عصبی مرکزی گوسفند، یکی از بخش‌هایی که مجاور ساقه مغز است و با ترشح پیک دور برد، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند، در ..... قرار دارد.))

- (۱) مجاورت بطن سوم مغزی
  - (۲) بین دو نیمکره راست و چپ مخ
  - (۳) مجاورت دو برجستگی بزرگتر مغز میانی
  - (۴) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط
- ۲۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟ (خ ۱۴۰۰)

«در دستگاه عصبی مرکزی گوسفند، یکی از بخش‌هایی که مجاور ساقه مغز است و با ترشح پیک دور برد، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند، در ..... قرار دارد.»

- (۱) کنار لوب‌های بویایی
- (۲) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط
- (۳) مجاورت بطن‌های جانبی مغز
- (۴) مجاورت دو تا از برجستگی های بزرگتر مغز میانی

۲۶- کدام مورد درباره اسبک مغز (هیپوکامپ) انسان، درست است؟ (دی ۴۰۱)

- (۱) بخشی از دیواره بطن چهارم مغزی را می‌سازد.
- (۲) در مجاورت مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی است.
- (۳) در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد.
- (۴) جزئی از مغز میانی محسوب می‌شود.

۲۷- در انسان، پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش، به بخشی از مغز میانی ارسال می‌شود. کدام مورد درباره این بخش از مغز، صادق است؟ (تیر ۴۰۲)

- (۱) در بالای مرکز تنظیم‌کننده ترشح بزاق قرار دارد.
- (۲) در بالای غده ترشح‌کننده ملاتونین قرار دارد.
- (۳) در مجاورت مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
- (۴) محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی است.

۲۸- بخشی از مغز گوسفند که کف بطن چهارم را می‌سازد، چه مشخصه‌ای دارد؟ (اردیبهشت ۴۰۳)

- (۱) در زیر مرکز هماهنگ کننده فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن قرار دارد.
- (۲) با تحریک این منطقه رفتارهای احساسی جانور برانگیخته می‌شود.
- (۳) در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.
- (۴) تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

۲۹- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکره مخ به سمت بالا باشد، در خصوص محلی که در آن بخشی از آسه (اکسون)های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌رود، کدام مورد صادق است؟ (اردیبهشت ۴۰۳)

- ۱) در مجاورت لوب‌های بویایی قرار دارد.
  - ۲) بخشی از مغز میانی محسوب می‌شود.
  - ۳) نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.
  - ۴) با محل پردازش اولیه اطلاعات بینایی مجاور است.
- ۳۰- در خصوص بخشی از مغز انسان که در زیر لوب پس‌سری قرار دارد، کدام مورد صحیح است؟ (فرد در حالت ایستاده و سر در امتداد تنه قرار گرفته است). (تیر ۴۰۳)

- ۱) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک نیمکره‌های مخ و نخاع تنظیم می‌کند.
- ۲) در گنبدی شدن ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی نقش اصلی را دارد.
- ۳) مرکز انعکاس‌هایی است که به بیرون راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می‌کند.
- ۴) در یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه نقش اصلی را دارد.

۳۱- چند مورد از موارد زیر عبارت را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

با توجه به تشریح ساختار مغز گوسفند، هر بطنی که ..... ، ..... .

- در بخش عقبی مراکز تنفس قرار دارد - با برش عمقی کرمینه مشاهده می‌شود.
- پس از برش طولی در رابط سه گوش مشاهده می‌شود - دارای اجسام مخروطی است.
- در بخش عقبی مرکز تقویت‌کننده اطلاعات حسی قرار دارد - در بالای اپی‌فیز قرار گرفته است.
- در بخش جلویی درخت زندگی قرار دارد - دارای شبکه‌های مویرگی است.

۳۲- چند مورد از موارد زیر عبارت را به‌طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

در هر نیمکره مخ پردازش نهایی پیام‌های عصبی تولیدشده توسط سلول‌های مژک‌دار حلزون گوش در لوبی از مخ صورت گرفته که .....

- بیش‌ترین مرز مشترک را با لوبی داشته که بهبودی کم‌تری پس از ترک کوکائین دارد.
- توسط استخوانی محافظت شده که به‌طور کامل اطراف مجرای شنوایی را احاطه کرده است.
- کم‌ترین مرز مشترک را با لوبی داشته که متصل به مرکز تنظیم وضعیت بدن می‌باشد.
- توسط استخوانی محافظت شده که دارای مفصل ثابت با استخوان پیشانی می‌باشد.

۳۳- کدام گزینه عبارت را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

(( به‌طور طبیعی در مغز انسان مرکز ..... بالاتر از مرکز ..... می‌باشد. ))

- ۱) تنظیم ترشح بزاق - تنظیم خواب
- ۲) تنظیم تنفس - شنوایی و بینایی
- ۳) تقویت اطلاعات حسی - تبدیل حافظه کوتاه به بلند مدت
- ۴) انعکاس عطسه و سرفه - تنظیم دمای بدن

۳۴- کدام نادرست است؟ (( اگر به دستگاه لیمبیک انسان آسیب جدی وارد شود، در این صورت..... ))

- ۱) بخشی از رفتارهای احساسی فرد عوض می‌گردد
- ۲) واکنش فرد نسبت به بوها تغییر خواهد کرد.
- ۳) فرد از نظر یادگیری مطالب جدید ناتوان می‌گردد.
- ۴) همه‌ی انعکاس‌های بدن دستخوش تغییر می‌شود.

۳۵- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

- مرکز کنترل ارادی تنفس بصل النخاع می باشد.
- لوب های بویایی مرتبط با دستگاه لیمبیک می باشند.
- در بین نیمکره های مخ پرده های منژ قرار گرفته است.
- رابط پینه ای محل تجمع جسم سلولی نورون های مغز می باشد.
- نخاع مخ را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند.
- برجستگی های چهارگانه بخشی از پل مغزی بوده و عقب اپی فیز قرار گرفته است.
- با ایجاد برش کم عمقی بین نیمکره های مخ رابط پینه ای را مشاهده می کنید.
- تالاموس برخلاف هیپوتالاموس، با شبکه گسترده ای از نورون ها در ارتباط است.

۳۶- کدام عبارت در مورد ساختار مغز صحیح می باشد؟

- (۱) تالاموس در پردازش نهایی و تقویت اغلب اطلاعات حسی نقش دارد .
- (۲) تالاموس ها بزرگتر ، بالاتر و جلوتر از هیپوتالاموس می باشند .
- (۳) نیمکره های مخ به کمک رابط پینه ای و رابط سه گوش ارتباط داشته و اعمال یکسانی دارند .
- (۴) رابط پینه ای مجموعه ای از رشته های عصبی بوده و بالاتر از تالاموس و هیپوتالاموس قرار دارد .

۳۷- در هر نیمکره ی مخ انسان، بزرگترین لوب و لوب پردازش کننده ی اطلاعات شنوایی به ترتیب با چند لوب دیگر،

مرز مشترک دارند؟(خ ۹۶)

- (۱) ۲ و ۲      (۲) ۳ و ۲      (۳) ۳ و ۲      (۴) ۳ و ۳

۳۸- کدام عبارت در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟ (د ۹۸)

- (۱) دارای شبکه مویرگی ترشح کننده مایع مغزی - نخاعی است.
- (۲) یکی از اجزای سامانه کناره ای (لیمبیک) محسوب می شود.
- (۳) در مجاورت مرکز انعکاس های عطسه و سرفه قرار دارد.
- (۴) حاوی برجستگی های چهارگانه مغزی است.

۳۹- کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان، که گرسنگی و خواب را تنظیم می کند، صحیح است؟ (خ ۹۸)

- (۱) در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.
- (۲) یکی از اجزای اسبک مغز (هیپوکامپ) محسوب می شود.
- (۳) در مجاورت محل تقویت اطلاعات حسی قرار دارد.
- (۴) مرکز انعکاس های عطسه و سرفه است.

۴۰- کدام مورد، در ارتباط با قشر مخ انسان درست است؟ (د ق ۹۸)

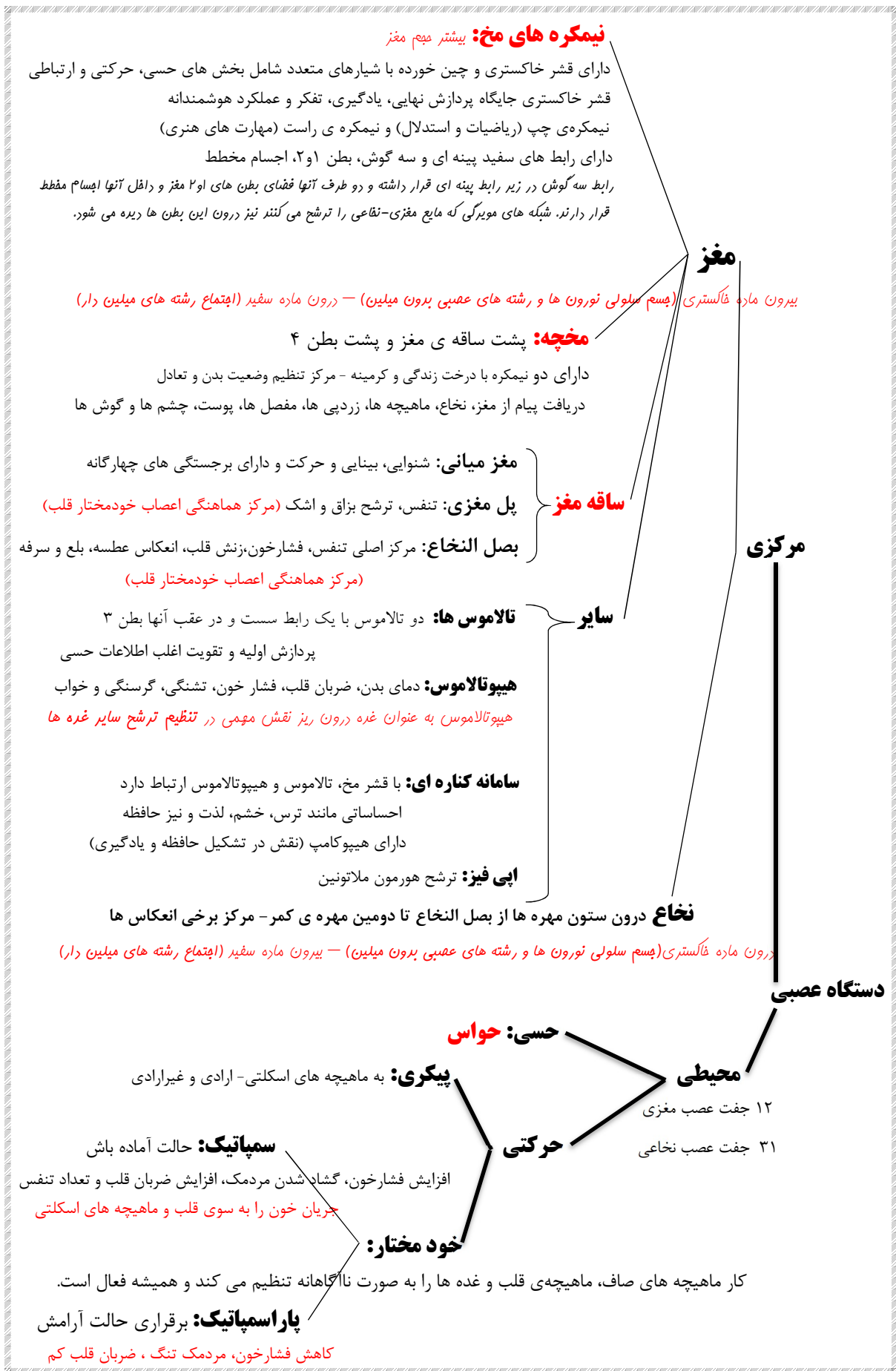
- (۱) در تنظیم همه ی فعالیت های بدن نقش اصلی را دارد.
- (۲) در تماس مستقیم با پرده خارجی منژ قرار دارد.
- (۳) توسط شبکه ی گسترده ای از نورون ها با مرکز تنظیم دمای بدن در ارتباط است.
- (۴) مهمترین مرکز هماهنگی حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل است.

۴۱- در انسان، کدام عبارت در ارتباط با بخش قرار گرفته در قسمت پائینی مغز که از یک سمت به نخاع منتهی می شود، نادرست است؟ (خ ق ۹۸)

- ۱) نقش مهمی در تنظیم فعالیت های حیاتی بدن دارد.
- ۲) در دریافت و تقویت اطلاعات حسی نقش اساسی دارد.
- ۳) در انتقال پیام به مرکز تنظیم حالت بدن و تعادل نقش دارد.
- ۴) در پائین مرکز احساس گرسنگی و تشنگی و تنظیم دمای بدن قرار دارد.

۴۲- در انسان بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصابی است که پیام‌هایی سریع و غیر ارادی را به دست‌ها ارسال می‌کند، ..... (د ۹۹)

- ۱) مدت زمان دم را تنظیم می‌نماید.
- ۲) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب قرار دارد.
- ۳) در نزدیکی بخش مربوط به تنظیم فشار خون و ضربان قلب قرار دارد.
- ۴) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌نماید.



## اعتیاد:

## اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای

فرد به وجود می آورد. وابستگی به اینترنت یا بازی های رایانه ای نیز نمونه ای از اعتیادهای رفتاری اند. مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیادآورند.

اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف کننده، بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به خطر می اندازد. نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است، اما استفاده مکرر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می کند که فرد دیگر نمی تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت پذیر می دانند که حتی سال ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد. مواد اعتیادآور بر سامانه لیمبیک اثر می گذارند و موجب آزاد شدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین می شوند که در

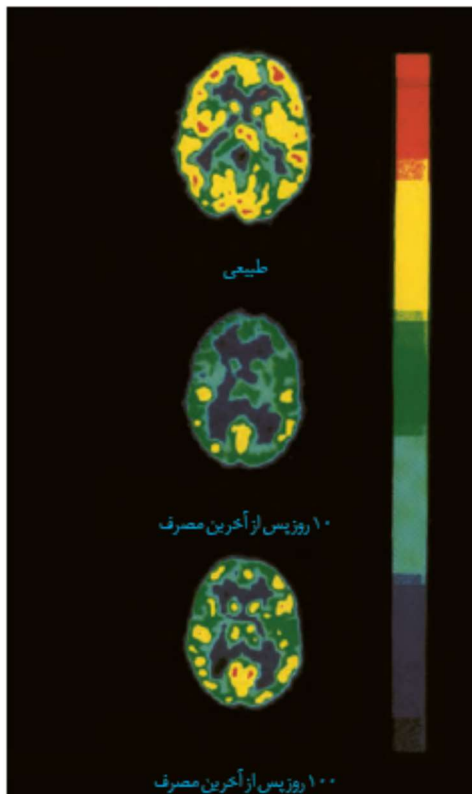
فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می شود و به فرد احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی دست می دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است. ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند. مواد اعتیاد آور بر بخش هایی از قشر مخ نیز تأثیر می گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می دهند. این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت ناپذیری را در مغز ایجاد کند.

**اعتیاد به الکل:** مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود. الکل از غشای یاخته های عصبی بخش های مختلف مغز عبور و فعالیت های آنها را مختل می کند. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می گذارد؛ و عامل کاهش دهنده فعالیت های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است.

الکل فعالیت مغز را کند می کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک های محیطی افزایش پیدا می کند. مشکلات کبدی، سکته قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل است.

۴۳- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

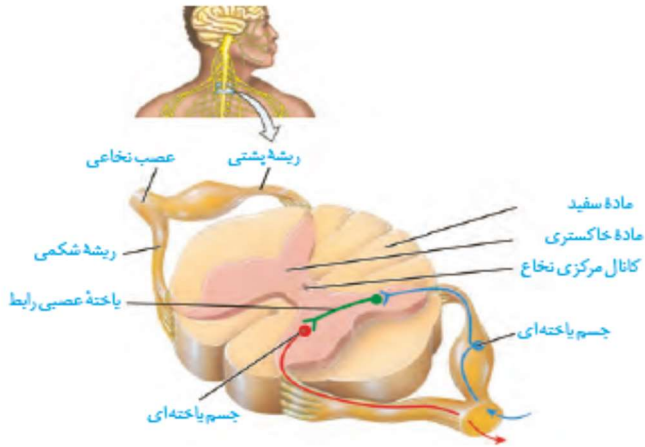
- با ادامه مصرف مواد اعتیادآور دوپامین کمتری آزاد می شود.
- به دنبال ترک کوکائین بخش پسین مغز بهبود بیشتری را نشان می دهد.
- الکل با اثرگذاری بر سامانه لیمبیک موجب آزاد شدن دوپامین می شود.
- الکل سرعت واکنش مغز به محرک ها را کاهش داده و سبب انواع سرطان ها می شود.



شکل ۱۸- تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف کننده کوکائین نشان می دهند. رنگ های آبی تیره و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد آن را نشان می دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می دهد.

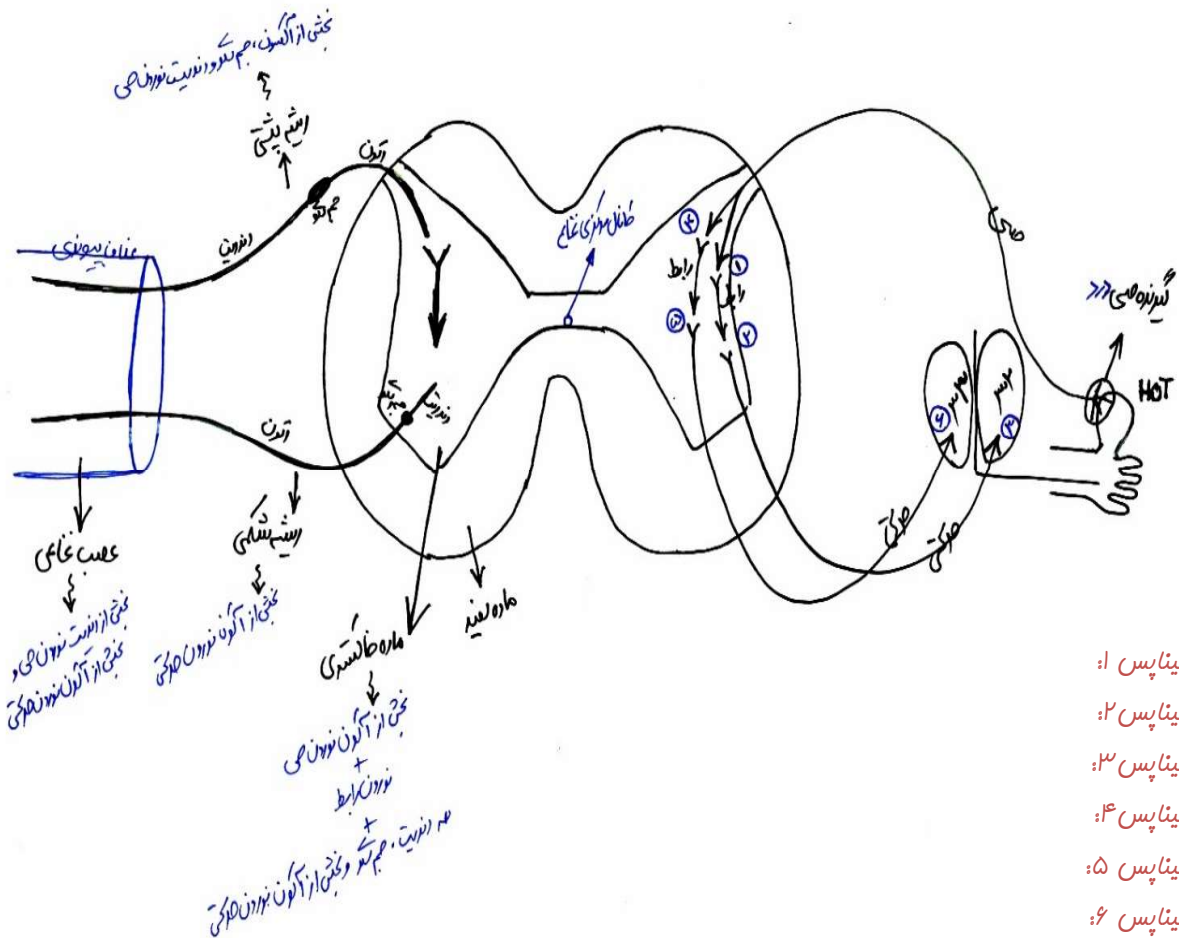
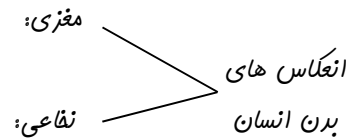
## نخاع

نخاع درون کانال ستون مهره ها قرار دارد و از **بصل النخاع تا دومین مهره کمر** کشیده شده است.

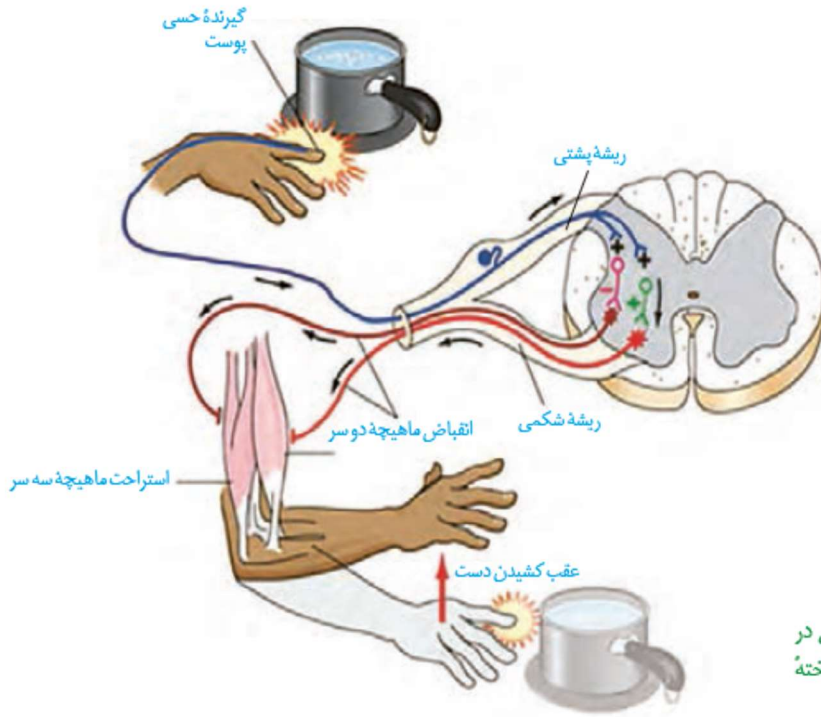


نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست. علاوه بر آن، نخاع مرکز **برخی** انعکاس‌های بدن است. می‌دانید انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. همان‌طور که در شکل صفحه بعد می‌بینید، دست فرد با برخورد به جسم داغ، به عقب کشیده می‌شود. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است.

هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. ریشه پشתי عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پشתי، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام‌های حرکتی را از نخاع خارج می‌کند.



- سیناپس ۱:
- سیناپس ۲:
- سیناپس ۳:
- سیناپس ۴:
- سیناپس ۵:
- سیناپس ۶:



شکل ۱۹- انعکاس عقب کشیدن دست (اندازه‌های شکل واقعی نیستند) توجه داشته باشید که پایانه یاخته عصبی حسی در ماده خاکستری به طور هم‌زمان با تعدادی یاخته عصبی رابط، همایه برقرار می‌کند.

۴۴- در دستگاه عصبی انسان کدام فاقد دندریت می باشد؟

- (۱) عصب نخاعی (۲) ریشه پشتی نخاع (۳) ریشه شکمی نخاع (۴) ماده خاکستری نخاع

۴۵- با توجه با ساختار ریشه ها و عصب نخاعی ، تمام بخش ..... درون نخاع قرار گرفته است .

- (۱) دندریت نورون حسی (۲) آکسون نورون حسی  
(۳) دندریت نورون حرکتی (۴) آکسون نورون حرکتی

۴۶- چند مورد در رابطه با ساختار نخاع در انسان صحیح می باشد؟

- در ماده خاکستری آن بین دندریت نورون رابط و آکسون نورون حرکتی ارتباط سیناپسی وجود دارد.
- رشته های عصبی دستگاه عصبی پیکری اطلاعات اندام های حسی را به نخاع منتقل می کنند.
- جسم سلولی نورون حسی در ریشه پشتی و جسم سلولی نورون حرکتی در ریشه شکمی قرار دارد.
- ریشه های شکمی پیام های عصبی را از نخاع خارج و ریشه های پشتی به نخاع وارد می کنند.

۴۷- در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست، کدام ویژگی در مورد هر نورون رابط موجود در بخش خاکستری نخاع، درست است؟ (خ ۹۴)

- (۱) در عصب نخاعی یافت می شود. (۲) حاوی ژن های میلیون ساز می باشد.  
(۳) دارای دندریت بسیار طویل است. (۴) فقط با نورون های حرکتی در ارتباط است.

۴۸- در انسان برای انجام هر نوع فعالیت انعکاسی، .....(خ ۹۴)

- (۱) سلول های نوروگلیا نقش موثری دارند.  
(۲) وجود تجربه و یادگیری ضروری می باشد.  
(۳) تنها دستگاه عصبی خود مختار درگیر است.  
(۴) مرکز اصلی پردازش اطلاعات حسی بدن فرمان می دهد.



۴۹- در مسیر انعکاس، در کدامیک از سیناپس های زیر ناقل عصبی مهارى ترشح می شود؟

- ۱) نورون رابط با نورون حرکتی ۲ سر
- ۲) نورون رابط با نورون حرکتی ۳ سر
- ۳) نورون حرکتی با ماهیچه ۲ سر
- ۴) نورون حرکتی با ماهیچه ۳ سر

۵۰- وزیکولهای سیناپسی در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ در یک فرد سالم به غشای نورون ..... برخلاف غشای نورون ..... متصل می شوند.

- ۱) نورون حسی دست - نورون حرکتی ۲ سر
- ۲) نورون حرکتی ۳ سر - نورون رابط
- ۳) نورون رابط - نورون حرکتی ۳ سر
- ۴) نورون حرکتی ۲ سر - نورون حسی دست

۵۱- کدام گزینه عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

(( در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ ، ..... ))

- ۱) هر نورون رابط مربوطه نوعی ناقل عصبی تحریک کننده ترشح می کند.
- ۲) هر نورون حرکتی مربوطه سبب ایجاد موج تحریکی در ماهیچه می شود.
- ۳) هر نورون رابط مربوطه سبب تغییر پتانسیل الکتریکی نورون حرکتی می شود.
- ۴) هر نورون حرکتی مربوطه نوعی ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده ترشح می کند.

۵۲- کدام گزینه در رابطه با انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ به طور صحیح مطرح شده است؟

- ۱) اختلاف پتانسیل در هر یک از نورون های مربوطه در ریشه پشتی و ریشه شکمی نخاع تغییر می یابد.
- ۲) نورون حسی مربوطه با ترشح ناقل عصبی، سبب مهار نوعی نورون رابط در ماده خاکستری نخاع می شود.
- ۳) مرکز تنظیم این پاسخ سریع و غیرارادی نخاع بوده و توسط دستگاه عصبی خودمختار صورت می گیرد.
- ۴) هر یک از نورون های مربوطه پس از تغییر اختلاف پتانسیل، از پایانه آکسون ناقل عصبی ترشح می کنند.

۵۳- چند مورد از موارد زیر در رابطه با یاخته های عصبی شرکت کننده در انعکاس عقب کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ به طور صحیح مطرح نشده است؟

- هریک از یاخته های عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند، سبب تغییر پتانسیل الکتریکی در سلول پس سیناپسی خود می شوند.
- بعضی از یاخته های عصبی که جسم سلولی آنها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، تغییری در پتانسیل الکتریکی آنها رخ داده است.
- هریک از یاخته های عصبی که به عصب نخاعی تعلق دارند، با یاخته های عصبی رابط سیناپس برقرار می کنند.
- بعضی از یاخته های عصبی که با نورون حسی سیناپس برقرار کرده اند، سبب تغییر پتانسیل در سلول پس سیناپسی خود می شوند.

۵۴- کدام عبارت در خصوص یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ،

نادرست است؟ (د ۱۴۰۱)

(۱) بعضی از یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در ماده خاکستری قرار دارد، با یاخته‌های عصبی حسی، سیناپس برقرار می‌کنند.

(۲) بعضی از یاخته‌های عصبی که به عصب نخاعی تعلق دارند، با یاخته‌های استوانه‌ای چندهسته‌ای، ارتباط ویژه‌ای برقرار می‌کنند.

(۳) هر یاخته عصبی که با عضله ناحیه بازو همایه (سیناپس) برقرار می‌کند، تغییری در پتانسیل الکتریکی آن رخ داده است.

(۴) هر یاخته عصبی که پیام گیرنده درد را منتقل می‌کند، به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد.

۵۵- چند مورد از موارد زیر در رابطه با یاخته‌های عصبی شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با

جسم داغ به طور صحیح مطرح شده است؟

هریک از یاخته‌های عصبی که ..... ، ..... قرار گرفته است

- به گیرنده غشایی دندریت آن ناقل عصبی بازدارنده متصل می‌شود - اطراف بخش اعظم آکسون آن غلاف میلین
- از پایانه آکسون آن ناقل عصبی تحریک‌کننده رها می‌شود - همه یا بخشی از آکسون آن درون نخاع
- به گیرنده غشایی دندریت آن ناقل عصبی تحریک‌کننده متصل می‌شود - همه دندریت آن درون نخاع
- از پایانه آکسون آن ناقل عصبی بازدارنده رها می‌شود - به طور کامل درون نخاع

۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

در هر سیناپس بین نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی در انعکاس عقب کشیدن دست یک فرد سالم پس از برخورد با

جسم داغ، ممکن است ..... رخ دهد.

- (۱) افزایش مساحت غشا در پایانه آکسون نورون رابط به دنبال مصرف انرژی زیستی
- (۲) باز شدن دریچه نوعی کانال یونی دریچه‌دار در غشای دندریت نورون حرکتی
- (۳) ورود یون‌های سدیم با انتشار تسهیل شده به درون دندریت نورون حرکتی از طریق گیرنده
- (۴) ورود ناقل عصبی به شکل ریزکیسه با صرف انرژی زیستی به درون پایانه آکسون نورون رابط

## دستگاه عصبی محیطی

بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش های دیگر مرتبط می کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش های دیگر بدن، مانند اندام های حس و ماهیچه ها مرتبط می کنند. هر عصب مجموعه ای از رشته های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته اند. دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است. با بخش حسی این دستگاه در فصل بعد آشنا خواهید شد. بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام های اجرا کننده مانند ماهیچه ها می رساند. بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش پیکری و خودمختار است.

### بخش پیکری:

این بخش پیام های عصبی را به ماهیچه های اسکلتی می رساند. فعالیت این ماهیچه ها به شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می شود. وقتی تصمیم می گیرید کتاب را از روی میز بردارید، یاخته های عصبی بخش پیکری، دستور مغز را به ماهیچه های دست می رسانند. فعالیت ماهیچه های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می شود.

### بخش خودمختار:

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه های صاف، ماهیچه قلب و غده ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پاد آسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می کنند تا فعالیت های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. فعالیت بخش پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می شود. در این حالت، فشارخون کاهش یافته، مردمک تنگ شده، ضربان قلب کم می شود. بخش سمپاتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده باش نگه می دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپاتیک سبب افزایش فشارخون، گشاد شدن مردمک، افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس می شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه های اسکلتی هدایت می کند.

اعصاب پاراسمپاتیک فعالیت دستگاه گوارش را افزایش و اعصاب سمپاتیک فعالیت این دستگاه را کاهش می دهند.

۵۷- بعضی از تارهای عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند، می توانند..... (د ۹۳)

(۱) به کمک پمپ سدیم پتاسیم غشای خود، به پتانسیل آرامش دست یابند.

(۲) اطلاعات اندامهای حسی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمایند.

(۳) پیامهای عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.

(۴) به واسطه ی فعالیت نوعی سلول های عصبی عایق بندی شوند.

۵۸- کدام عبارت، درباره ی دستگاه عصبی انسان درست است؟ (خ ۹۵)

(۱) در یک عصب نخاعی، پیام هر رشته ی عصبی به طور مستقل به سلول دریافت کننده ی بعدی منتقل می شود.

(۲) انواع پیام های تولید شده در هر اندام حسی، ابتدا به قشر خاکستری مخ وارد می شود.

(۳) سلول های موجود در پوشش خارجی هر عصب، بسیار به یکدیگر نزدیک می باشند.

(۴) رشته ی بلند هر نورون، پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت می کند.

۵۹- چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (د ۹۸)

«در انسان، انجام ..... عضلات بدن، متأثر از بخش ..... دستگاه عصبی محیطی است و این بخش

در تنظیم ترشح غدد فاقد نقش است.»

(ب) همه ی حرکات غیرارادی - خودمختار

(الف) همه ی حرکات ارادی - پیکری

(د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی - پیکری

(ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - خودمختار

## دستگاه عصبی جانوران

ساده ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در **هیدر** است. شبکه عصبی مجموعه ای از **یاخته های عصبی** پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می شود. شبکه عصبی یاخته های ماهیچه ای بدن را تحریک می کند. هیدر مغز، طناب عصبی و تقسیم بندی عصبی مرکزی و محیطی ندارد.

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

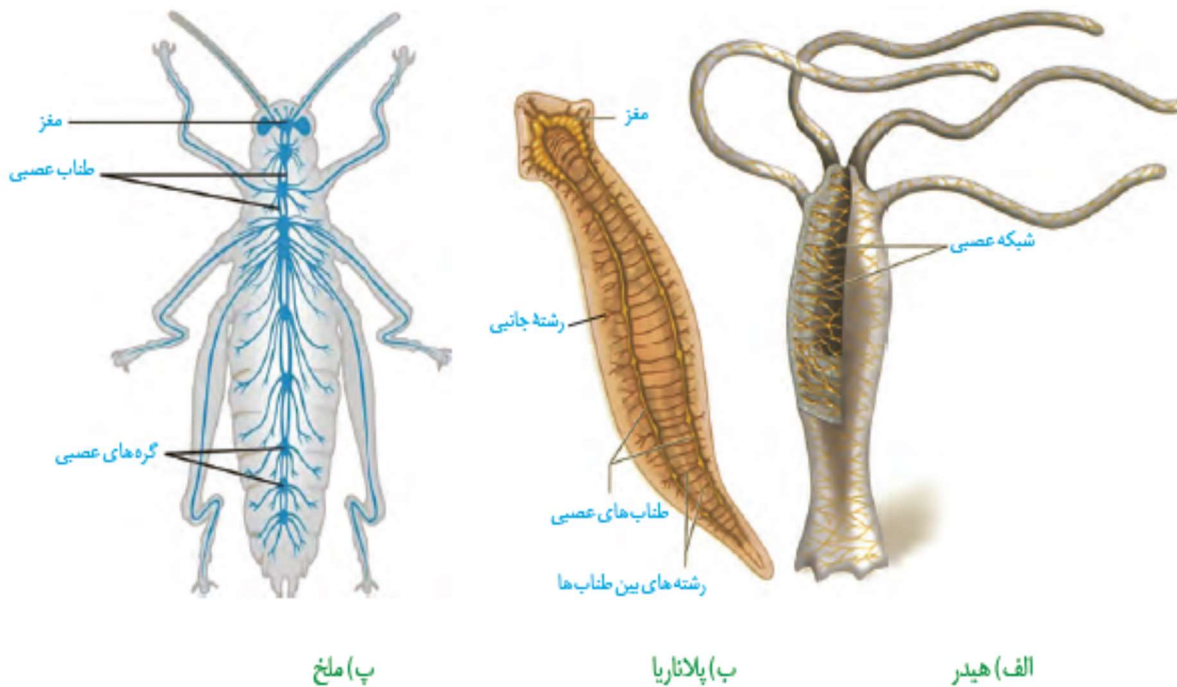
**مغز، دو طناب عصبی موازی، رشته های بین طناب ها = ساختار نردبان مانند = بخش مرکزی**

**رشته های جانبی متصل به مغز و طناب ها = بخش محیطی**

مغز **حشرات** از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک **طناب عصبی شکمی** که در طول بدن جانور کشیده شده است. در هر بند از بدن، یک **گره عصبی** دارد. طناب عصبی شکمی از دو رشته تشکیل شده که در محل گره ها به هم متصل اند. هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند. از سه گره در بخش سینه ای طناب عصبی، اعصابی برای اندام های حرکتی خارج می شود.

**مغز و طناب عصبی شکمی گره دار = بخش مرکزی - رشته های جانبی = بخش محیطی**

در مهره داران **طناب عصبی پشتی** است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره ها و مغز درون **جمجمه ای غضروفی**، یا **استخوانی** جای گرفته است. در مهره داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. در بین مهره داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.



۶۰- چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟

- هر گره طناب عصبی پلاناریا فعالیت های ماهیچه ای آن منطقه از بدن را کنترل می کند.
- در مهره داران بر خلاف بی مهرگان دستگاه عصبی مرکزی و محیطی وجود دارد.
- مغز همه مهره داران توسط استخوان جمجمه و نخاع آنها توسط استخوانهای ستون مهره ها محافظت می شود.
- در بدن ملخ تعداد بند ها برابر با تعداد گره های عصبی می باشد.
- در بین مهره داران اندازه مغز پستانداران و پرندگان از بقیه بیشتر است.

۶۱- چند مورد از موارد زیر عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در دستگاه عصبی ..... ، .....»

- پلاناریا - هر رشته ای که فقط به یکی از طناب های عصبی متصل می باشد مربوط به بخش محیطی دستگاه عصبی می باشد.
- ملخ - هر گره طناب عصبی متصل به یک رشته از دستگاه عصبی مرکزی و چندین رشته از دستگاه عصبی محیطی می باشد.
- ملخ - دارای یک طناب عصبی شکمی بوده که دارای چندین گره عصبی با فاصله های یکسان می باشد.
- پلاناریا - فاصله دو طناب عصبی در ابتدای بدن بیشتر از انتهای بدن می باشد.

۶۲- چند مورد از موارد زیر به طور صحیح مطرح شده است؟

- در بخش مرکزی دستگاه عصبی پلاناریا، رشته های بین طناب ها در بخش میانی بدن طویل تر از بخش انتهایی بدن می باشند.
- اولین گره عصبی در طناب عصبی شکمی ملخ دارای اعصابی است که به طرف اندام های حرکتی و اندام های داخلی ادامه می یابد.
- در دیواره بازوهای شقایق دریایی نوروئین های پراکنده قرار داشته که تحریک آنها سبب انقباض یا خسته های ماهیچه ای می شود.
- در مهره داران پس از تشکیل مغز، طناب عصبی پشتی تشکیل شده که به همراه مغز، بخش مرکزی دستگاه عصبی را ایجاد می کنند.