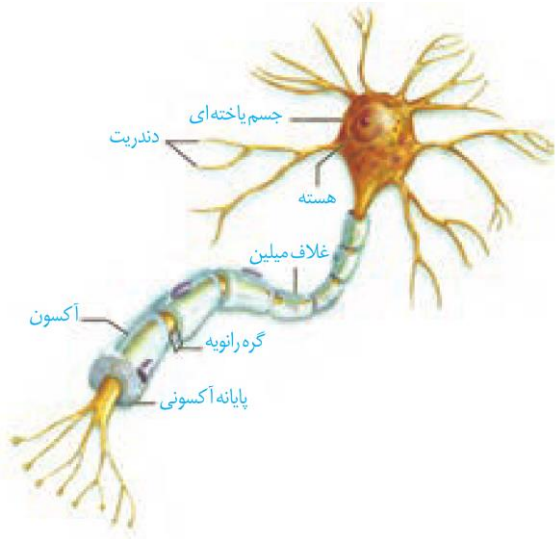
هر گونه سوءاستفاده از این مجموعه و فروش آن از سوی هر فردی ممنوع است .

نوار مغزی

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

گفتار ۱: یاخته‌های بافت عصبی

می‌دانید بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است. شکل زیر یک یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد. این یاختهٔ عصبی از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟



شکل ۱- یاختهٔ عصبی

یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها **تحریک‌پذیرند** و پیام عصبی تولید می‌کنند؛ آن‌ها این پیام را **هدایت** و به یاخته‌های دیگر **منتقل** می‌کنند.

دندریت(دارینه) رشته‌ای‌است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاختهٔ عصبی وارد می‌کند. **اکسون**(آسه) رشته‌ای‌است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود که **پایانهٔ اکسون** نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانهٔ اکسون یک یاختهٔ عصبی به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود.**جسم یاخته‌ای** محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است و می‌تواند پیام نیز دریافت کند .

تست ۱: نوار قلب ..... نوار مغزی .....

۱) همانند – ثبت جریان الکتریکی در یاخته‌های عصبی است.

۲) برخلاف- ثبت جریان الکتریکی در یاخته‌های ماهیچه‌ای است.

۳) همانند- با تحریک محرک‌های بیرونی ایجاد می‌شود.

۴) برخلاف- نمی‌تواند نشان‌دهندهٔ انتقال پیام از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر باشد.

پاسخ:

نوار قلب در ارتباط با بافت گرهی قلب است که از جنس ماهیچه می‌باشد. در حالی‌که نوار مغز در ارتباط با جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی است.

تمرین ۱: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

الف) پیام عصبی از گره رانویه به گره رانویه منتقل می‌شود.

ب) هر یاخته که تحریک‌پذیر باشد، هدایت پیام هم دارد.

پ) هر یاخته که انتقال پیام دارد، هدایت پیام هم دارد.

ت) محلی که سوخت و ساز یاخته عصبی است نمی‌تواند در انتقال پیام دخالت کند.

پاسخ:

تست ۲: کدام عبارت جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر نورون رشته‌ای که پیام را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند ..... رشته‌ای که پیام را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کند .....».

۱) همانند- میلین‌دار است.

۲) برخلاف- کوتاه و منشعب است.

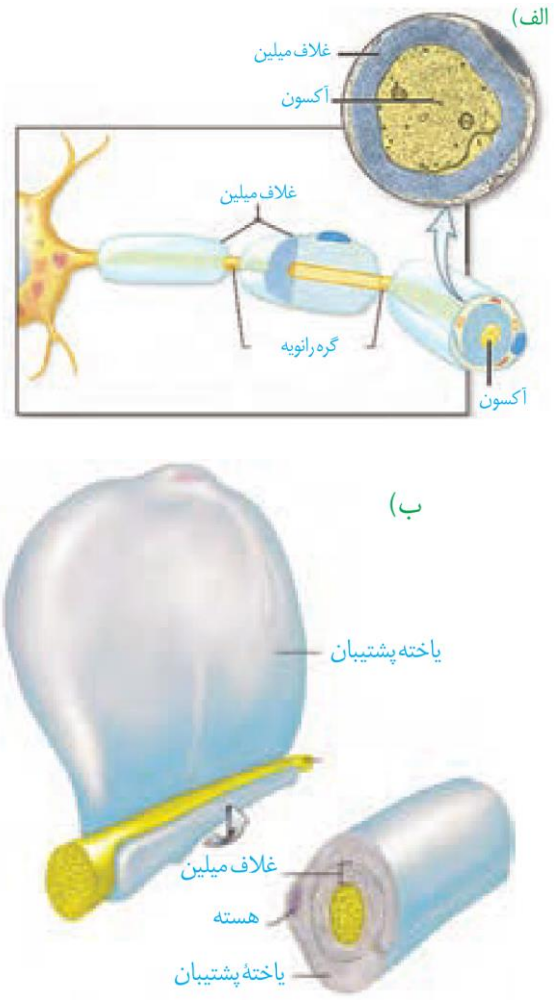
۳) همانند- فاقد هسته است.

۴) برخلاف- دارای هدایت پیام به سوی دستگاه عصبی مرکزی است.

پاسخ:

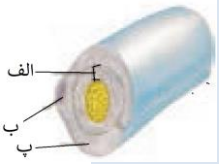
همان‌طور که در شکل ۱ می‌بینید، این یاخته عصبی پوششی به نام **غلاف میلین** دارد. غلاف میلین، رشته‌های اکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را **گره رانویه** می‌نامند که با نقش آن‌ها در ادامه درس، آشنا خواهید شد.

غلاف میلین را یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی می‌سازند. شکل ۲ را ببینید، یاختهٔ پشتیبان به دور رشتهٔ عصبی می‌پیچد و غلاف میلین را به وجود می‌آورد. تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند .این یاخته‌ها داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند؛ آن‌ها در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.



شکل ۲- الف)غلاف میلین و ب)چگونگی ساخت آن

تست ۳: با توجه به شکل مقابل کدام نادرست است؟



۱) «الف» توسط نوعی یاخته بافت عصبی تولید شده است.

۲) «ب» مادهٔ در آن وجود دارد که در همهٔ جانداران کار یکسانی انجام می دهد.

۳) «پ» فاقد توانایی هدایت پیام عصبی است.

۴) «الف» مختص دستگاه عصبی مرکزی است.

پاسخ:

تست ۴: نوع سوم یاخته‌های عصبی در دستگاه عصبی ..... یافت می‌شود و ..... میلین است.

۱) مرکزی- فاقد

۲) محیطی- دارای

۳) محیطی و مرکزی- دارای

۴) محیطی و مرکزی- فاقد

پاسخ:

تمرین ۲: جمله زیر را با کلمات مناسب داخل پرانتز تکمیل کنید.

یاخته‌های پشتیبان نسبت به یاخته‌های عصبی از لحاظ تعداد (بیش‌تر- کم‌تر) ..... است و از لحاظ انواع (بیش‌تر- کم‌تر) ..... است.

پاسخ:

تست ۵: یاخته‌های نوروگلیا در کدام مورد دخالتی ندارند؟

۱) مبارزه با عوامل بیگانه

۲) برای بروز همهٔ انعکاس‌های بدن

۳) حفظ پتانسیل آرامش یاخته عصبی

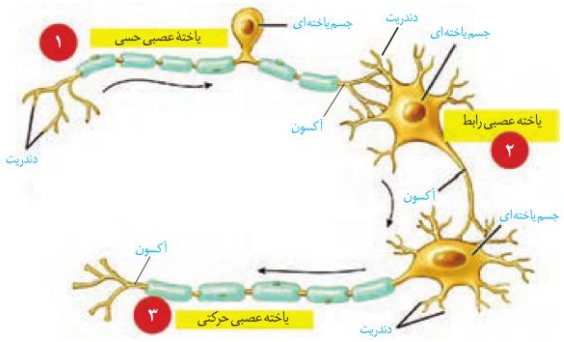
۴) ایجاد داربست برای استقرار هستهٔ نورون‌ها

پاسخ:

هر گونه سوءاستفاده از این مجموعه و فروش آن از سوی هر فردی ممنوع است .

انواع یاخته‌های عصبی

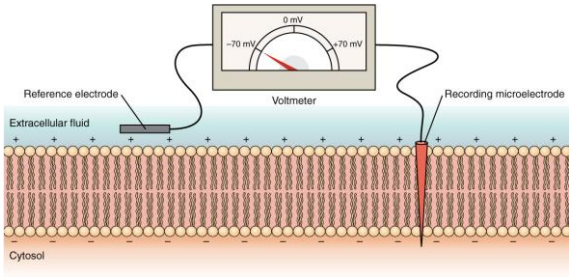
شکل ۳، انواع یاخته‌های عصبی را از نظر کاری که انجام می‌دهند، نشان می‌دهد. **یاخته‌های عصبی حسی** پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند. **یاخته‌های عصبی حرکتی** پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند. نوع سوم یاخته‌های عصبی، **یاخته‌های عصبی رابط**اند که در مغز و نخاع قرار دارند. این یاخته‌ها ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کنند.



شکل ۳- انواع نورون‌ها

پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاختهٔ عصبی به وجود می‌آید. از آن‌جا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، یکسان نیست، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد. شکل ۴ اندازه‌گیری این اختلاف پتانسیل را نشان می‌دهد.



شکل ۴- اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ عصبی

تمرین ۳: به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف- جسم یاخته ای هر یک از نورون‌های زیر در کجا قرار دارند؟

- نورون حسی
- نورون حرکتی
- نورون رابط

ب- هر یک از موارد زیر از وظایف کدام نورون است؟

- تحریک مستقیم نورون حرکتی
- تحریک مستقیم ماهیچه اسکلتی
- تحریک مستقیم نورون رابط

تمرین ۴: جاهای خالی را با کلمات مناسب داخل پرانتز پر کنید.

الف- هر رشتهٔ سیتوپلاسمی نورون حسی که پیام عصبی را (به جسم یاخته‌ای وارد- از جسم یاخته‌ای خارج) ..... می‌کند همانند هر رشتهٔ سیتوپلاسمی نورون حرکتی که پیام عصبی را (به جسم یاخته‌ای وارد- از جسم یاخته‌ای خارج) ..... می‌کند، میلین‌دار است.

ب- جسم یاخته‌ای هر نورون (حسی- حرکتی- رابط) ..... پیام عصبی را فقط از دارینه دریافت می‌کند.

پ- در نورون (حسی- حرکتی) ..... از یک نقطه از جسم یاخته‌ای هم‌آسه و هم دارینه خارج می‌شود.

ت- غلاف میلین غلافی (تک- چند لایه‌ای) ..... است که (در زیر- روی) ..... یاخته پشتیبان قرار دارد.

تست ۶: در غشای نورون هر پروتئین ..... همواره سبب کاهش اختلاف..... بین دوسوی غشا می شود.

۱) کانالی- پتانسیل الکتریکی ۲) کانالی- شیب تراکم یونی
۳) پمپ - پتانسیل الکتریکی ۴) پمپ- شیب تراکم یونی

پاسخ:

تست ۷: در پتانسیل آرامش ..... پتانسیل عمل مقدار سدیم بیرون نورون ..... از درون نورون است.

۱) همانند - بیش تر ۲) همانند –کم تر
۳) برخلاف – بیش تر ۴) برخلاف –کم تر

پاسخ:

تست ۸: در ارتباط با پمپ سدیم – پتاسیم غشای یاخته عصبی هر گاه ATP به پمپ متصل باشد ..... درون آن قرار دارند.

۱) سه یون سدیم ۲) سه یون پتاسیم
۳) دو یون پتاسیم ۴) دو یون سدیم

پاسخ:

پتانسیل آرامش: وقتی یاختهٔ عصبی فعالیت عصبی ندارد، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰ - میلی‌ولت برقرار است (شکل۵). این اختلاف پتانسیل را **پتانسیل آرامش** می‌نامند. چگونه این اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود؟ برای پاسخ به این پرسش باید دربارهٔ یاخته‌های عصبی بیش‌تر بدانیم.

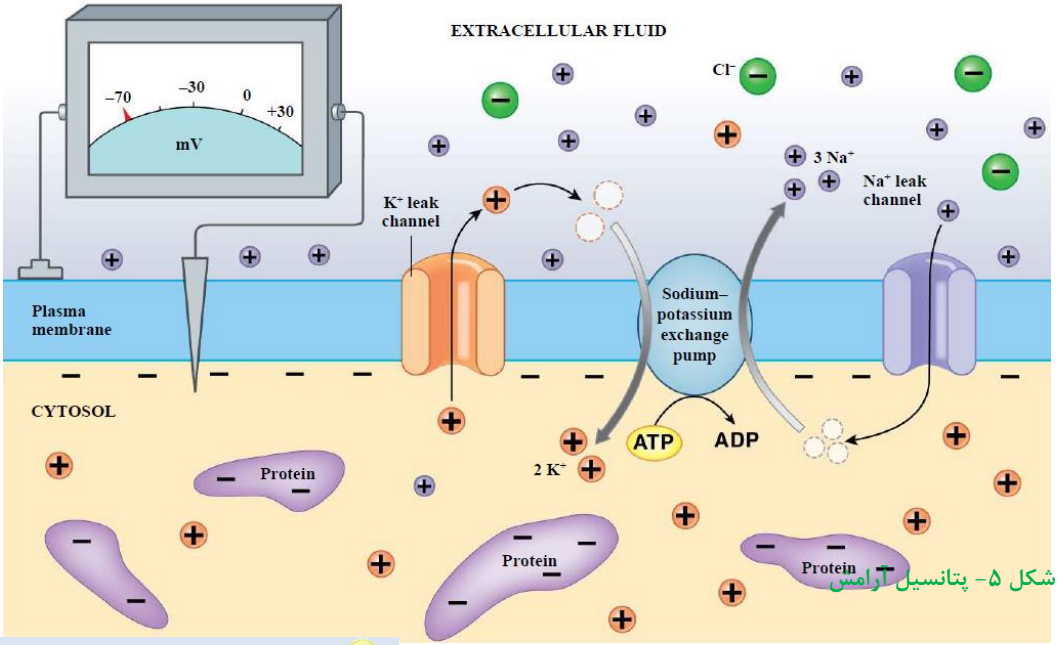
تست ۹: بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، ..... بخشی از آن که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند ..... (سراسری ۹۲)

۱) برخلاف- دارای انشعابات فراوان می‌باشد.

۲) مانند- توسط غلافی از جنس لیپید پوشانده شده است.

۳) مانند- واجد شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته می‌باشد.

۴) برخلاف- می‌تواند از طریق غشای خود به ریزکیسه‌های سیناپسی بپیوندد.



شکل ۵- پتانسیل آرامش

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

یکی از این پروتئین‌ها، **کانال‌های نشتی هستند** که یون‌ها می‌توانند از آن‌ها منتشر شوند. از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم خارج و یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند. تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیش‌تر است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیش‌تری دارد (شکل۶- الف).

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

تست ۱۰: در شروع پتانسیل عمل در یک رشتهٔ عصبی همانند پتانسیل آرامش.....

۱) پتانسیل بیرون غشا، مثبت‌تر می‌شود.

۲) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم، بسته می‌مانند.

۳) خروج پتاسیم از نورون متوقف می‌شود.

۴) فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، شدیدتر می‌شود.

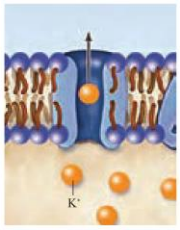
تست ۱۱: کدام عبارت در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشاء یک نورون حسی، صحیح است؟

۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

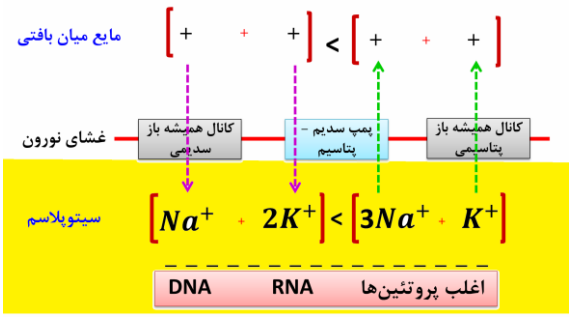
۲) بعد از پایان پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل سلول شدیداً کاهش خواهد یافت.

۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به ۷۰- کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند.

۴) در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل میان یاخته نسبت به خارج منفی می‌شود.



شکل۶- الف) کانال نشتی و ب) پمپ سدیم – پتاسیم در غشای یاخته عصبی



پتانسیل عمل: دانستید در حالت آرامش، بار مثبت درون غشا از بیرون آن کم‌تر است .وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. این تغییر را **پتانسیل عمل** می‌نامند. پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد.

هنگام پتانسیل عمل درون یاختهٔ عصبی چه اتفاقی می افتد؟

در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام **کانال‌های دریچه‌دار** وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آن‌ها عبور می‌کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا**کانال‌های دریچه‌دار سدیمی** باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند و **کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی** باز و یون‌های پتاسیم خارج می شوند. این کانال‌ها هم در مدت کوتاهی بسته می‌شوند (شکل ۷). به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به حالت آرامش برمی‌گردد.

تست ۱۲: هر چه اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون رو به ..... باشد قطعاً .....

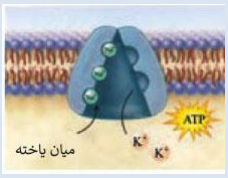
۱) کاهش – سدیم‌های فراوانی در حال ورود به میان یاخته‌اند.

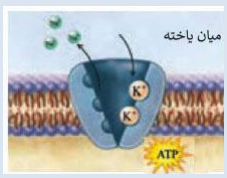
۲) افزایش– پتاسیم‌های فراوانی در حال ورود به مایع بین یاخته اند.

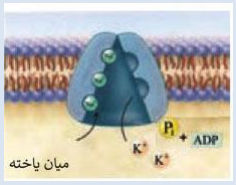
۳) کاهش – انتشار تسهیل شده یون‌های سدیم به میان یاخته ادامه دارد.

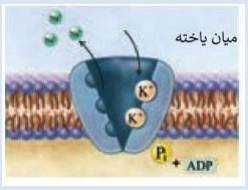
۴) افزایش – انتقال فعال یون‌های پتاسیم به مایع بین یاخته ادامه دارد.

تست ۱۳: کدام شکل برای فعالیت پمپ مناسب است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

تست ۱۴: هر پروتئینی که در غشای نورون سبب منفی تر شدن میان یاخته نسبت به مایع بین یاخته‌ای می‌شود، قطعاً .....

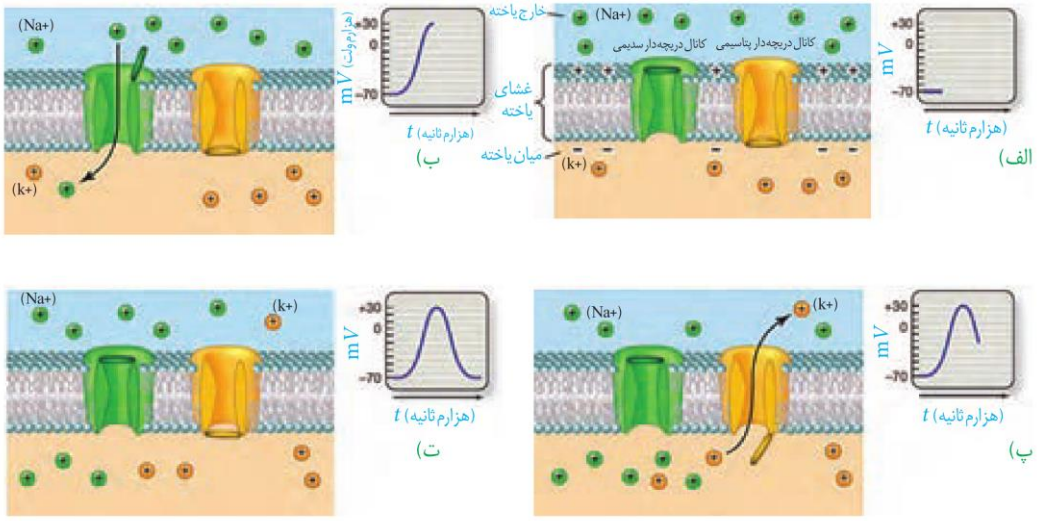
۱) پس از بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی فعال می‌شود.

۲) در مایع بین یاخته ای ATP را به ADP و P هیدرولیز می کند.

۳) قادر به افزایش تراکم پتاسیم درون سیتوپلاسم یاخته عصبی نیست.

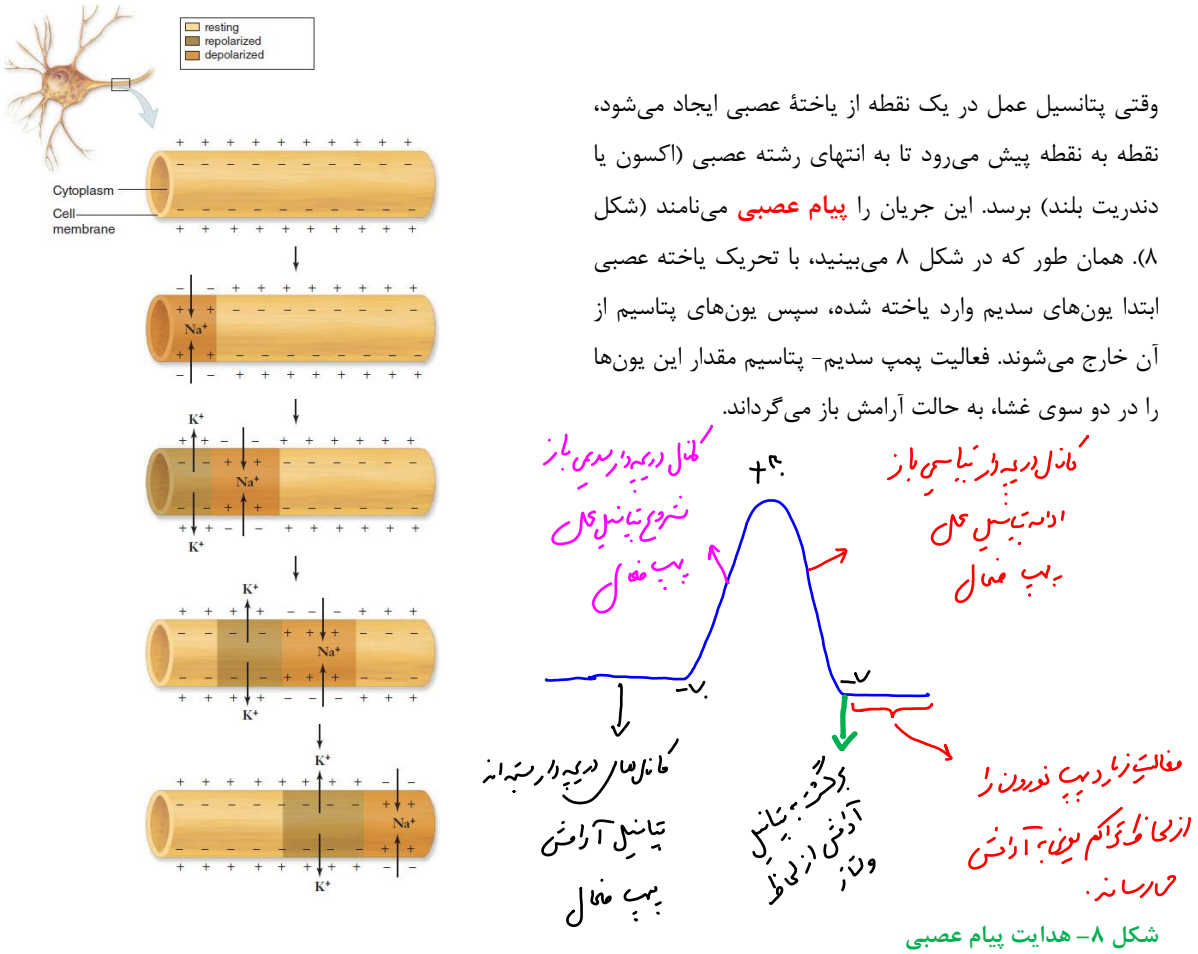
۴) قادر به کاهش تراکم سدیم‌های مایع بین یاخته ای در بافت عصبی نیست.

در پایان پتانسیل عمل، مقداریون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا ی یاخته با مقدار این یون‌ها در حالت آرامش تفاوت دارد. فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم موجب می‌شود شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.



شکل ۷ –چگونگی ایجاد پتانسیل عمل

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاختهٔ عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی (اکسون یا دندریت بلند) برسد. این جریان را **پیام عصبی** می‌نامند (شکل ۸). همان طور که در شکل ۸ می‌بینید، با تحریک یاخته عصبی ابتدا یون‌های سدیم وارد یاخته شده، سپس یون‌های پتاسیم از آن خارج می‌شوند. فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم مقدار این یون‌ها را در دو سوی غشا، به حالت آرامش باز می‌گرداند.

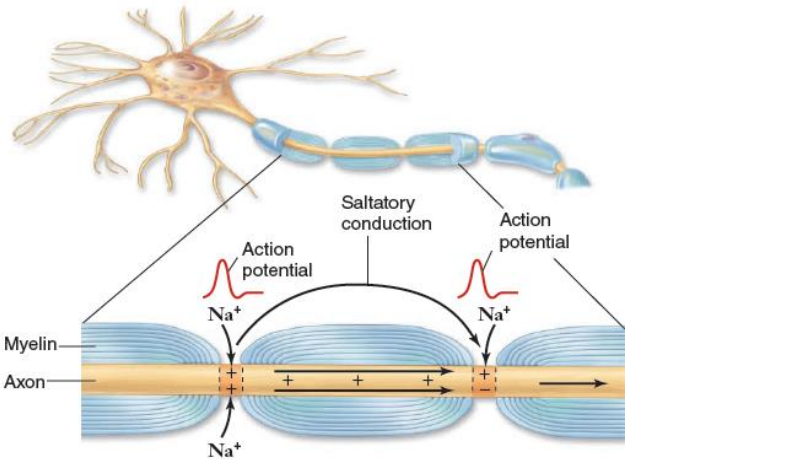


شکل ۸– هدایت پیام عصبی

هر گونه سوءاستفاده از این مجموعه و فروش آن از سوی هر فردی ممنوع است .

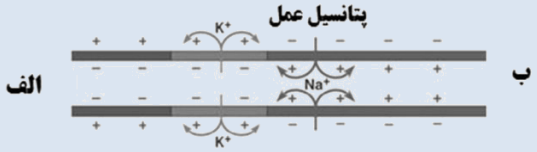
گره‌های رانویه چه نقشی دارند؟

هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است؛ درحالی که میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. دانستید در یاخته‌های عصبی میلین‌دار، گره‌های رانویه وجود دارد. در محل این گره‌ها، میلین وجود ندارد و رشتهٔ عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد. بنابراین در این گره‌ها پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و پیام عصبی درون رشتهٔ عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می‌شود. در این حالت به نظر می‌رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می‌جهد. به همین علت، این هدایت را هدایت جهشی می‌نامند(شکل۹). در ماهیچه‌های اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد. بنابراین نورون‌های حرکتی آن‌ها میلین دار است .کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می شود. مثلاً در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) یاخته‌های پشتیبانی را که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود.



شکل ۹- هدایت جهشی در نورون میلین‌دار

تست ۱۵: شکل زیر سیر نقطه به نقطه‌ی پیام عصبی را در طول یک تار نشان می‌دهد، کدام عبارت می‌تواند تفسیر درستی از این تار باشد؟



۱) اگر این تار آکسون فرض شود، انتقال پیام در سمت «ب» رخ می‌دهد.

۲) اگر این تار آکسون فرض شود، جسم یاخته ای نورون در سمت «ب» واقع است.

۳) این تار می‌تواند دارینه باشد و هدایت پیام به سمت «الف» است.

۴) این تار می‌تواند دندریت باشد و جسم سلولی نورون در سمت « الف» واقع است.

تست ۱۶: در پتانسیل آرامش، پمپ سدیم – پتاسیم در فاصله بین دو ..... سدیم را به ..... وارد می کند.

۱) گره رانویه – میان یاخته

۲) غلاف میلین – میان یاخته

۳) گره رانویه – مایع بین یاخته

۴) غلاف میلین – مایع بین یاخته

تست ۱۷: کدام عبارت در ارتباط با دستگاه عصبی انسان درست است؟

۱) هر یاختهٔ عصبی توانایی انتقال پیام عصبی به یاختهٔ عصبی دیگر را دارد.

۲) پیام عصبی به جسم یاختهٔ عصبی هم قابل هدایت و هم قابل انتقال است.

۳) بسیاری از یاخته‌های بافت عصبی به دلیل غلاف میلین، هدایت جهشی دارند.

۴) بین رشته‌های یاختهٔ عصبی و هر یک از یاخته‌های پشتیبان، غلاف میلین وجود دارد.

تمرین ۵: در ارتباط با بیماری مالتیپل اسکلروزیس درستی و نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

الف) ساخت میلین درون عصب‌های مربوط به ماهیچه اسکلتی دچار اختلال می‌شود.

ب- ممکن است درخت زندگی دچار آسیب شود.

پ- نشانهٔ نوعی اختلال در دستگاه ایمنی بدن است.

ت- به دلیل اختلال در انتقال جهشی پیام، فرد دچار بی‌حسی و ارزش می‌شود.

یاخته‌های عصبی پیام عصبی را منتقل می‌کنند

دانستید پیام عصبی در طول اکسون هدایت می‌شود تا به پایانه آن برسد. همان طور که در شکل ۱۰ می‌بینید، یاخته‌های عصبی به یک‌دیگر نچسبیده‌اند. پس چگونه پیام عصبی از یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود؟

یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام **سیناپس (همایه)** برقرار می‌کنند. بین این یاخته‌ها در محل سیناپس، فضایی به نام **فضای سیناپسی** وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال‌دهنده یا یاخته عصبی **پیش سیناپسی**، ماده‌ای به نام **ناقل عصبی** در **فضای سیناپسی** آزاد می‌شود. این ماده برياخته دریافت‌کننده یعنی یاخته**پس سیناپسی** اثر می‌کند. ناقل عصبی در جسم یاخته‌های عصبی ساخته و درون کیسه‌های کوچکی ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول اکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند . وقتی پیام عصبی به پایانهٔ اکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با برون‌رانی، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند (شکل ۱۰). یاخته‌های عصبی با یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز سیناپس دارند و با ارسال پیام موجب انقباض آن‌ها می‌شوند.

تست ۱۸: در دستگاه عصبی انسان، انتقال‌دهنده‌های عصبی .....

۱) درون ریزکیسه‌های جسم یاخته‌ای ساخته می‌شوند.

۲) فقط روی یاخته عصبی پس سیناپس گیرنده دارند.

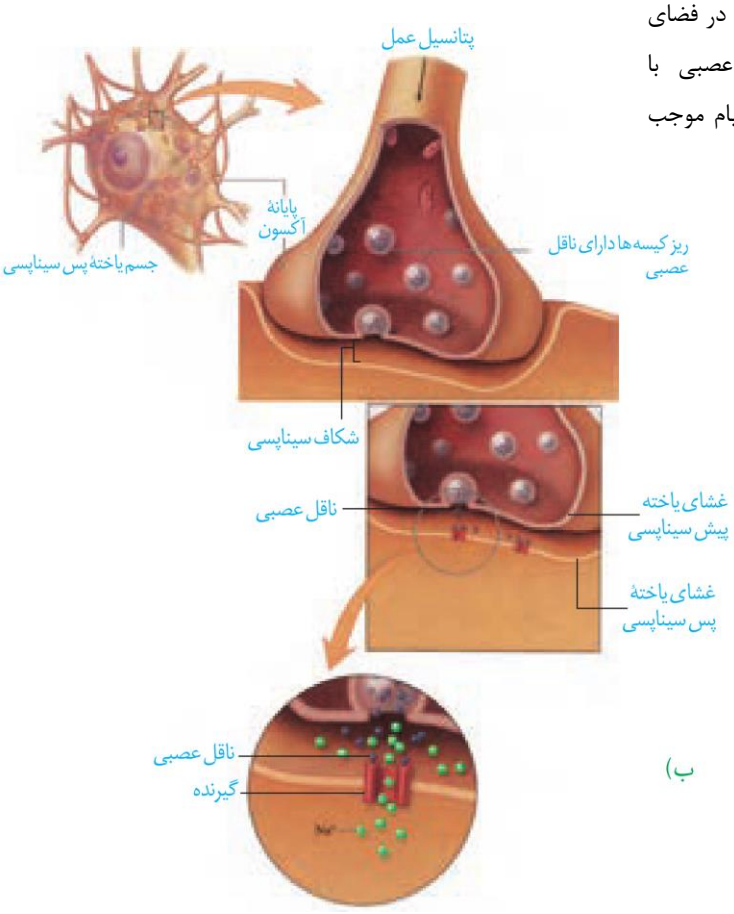
۳) همگی با صرف انرژی در نورون ساخته و آزاد می‌شوند.

۴) ممکن نیست موجب اختلال در کار دستگاه عصبی شوند.

تست ۱۹: ریزکیسه‌های حامل دوپامین، به غشای ..... یاخته ..... خود متصل می‌شوند.

۱)آکسون – پس سیناپسی ۲) دندریت- سازندهٔ

۳) آکسون – سازندهٔ ۴) دندریت- پس سیناپسی

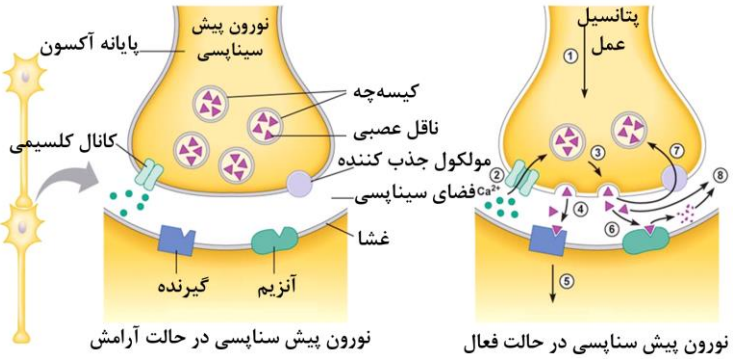


الف)

شکل ۱۰- الف) تصویر سیناپس با میکروسکوپ الکترونی
ب) آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاخته پس سیناپسی

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی، به پروتئینی به نام **گیرنده** متصل می‌شود. این پروتئین کانال نیز هست که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب ناقل عصبی نفوذپذیری غشای یاخته پس سیناپسی را به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. این تغییر، یاخته پس‌سیناپسی را تحریک و یا از فعالیت آن جلوگیری می‌کند. زیرا برخی ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و برخی بازدارنده‌اند.

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش سیناپسی انجام می‌شود و یا آنزیم‌هایی که از یاخته‌ها ترشح می‌شوند، ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی به بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی منجر می‌شود.



تست ۲۰: با رسیدن پتانسیل عمل به پایانهٔ آکسون نورون ..... ، انتقال‌دهندهٔ عصبی به فضای سیناپسی آزاد و قطعاً .....

۱) حسی - نورون پیش سیناپس به پتانسیل آرامش برمی‌گردد.

۲) رابط – یک نورون حرکتی تحریک می‌شود.

۳) رابط – یک نورون رابط تحریک می‌شود.

۴) حرکتی – یک سلول ماهیچه‌ای تحریک می‌شود.

تست ۲۱: کدام عبارت در ارتباط با دستگاه عصبی انسان درست است؟

۱) هر پروتئینی که ناقل عصبی به آن متصل می‌شود، نوعی پروتئین کانالی است.

۲) ناقل عصبی برای مهار یاخته پس سیناپس نیاز به باز کردن کانال‌ها و تغییر پتانسیل الکتریکی آن دارد.

۳) هر ناقل عصبی پس از اتصال به گیرندهٔ خود، نفوذپذیری یاختهٔ عصبی پس سیناپسی را تغییر می‌دهد.

۴) تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی قطعاً به بیماری و اختلال در دستگاه عصبی مرکزی منجر می‌شود.

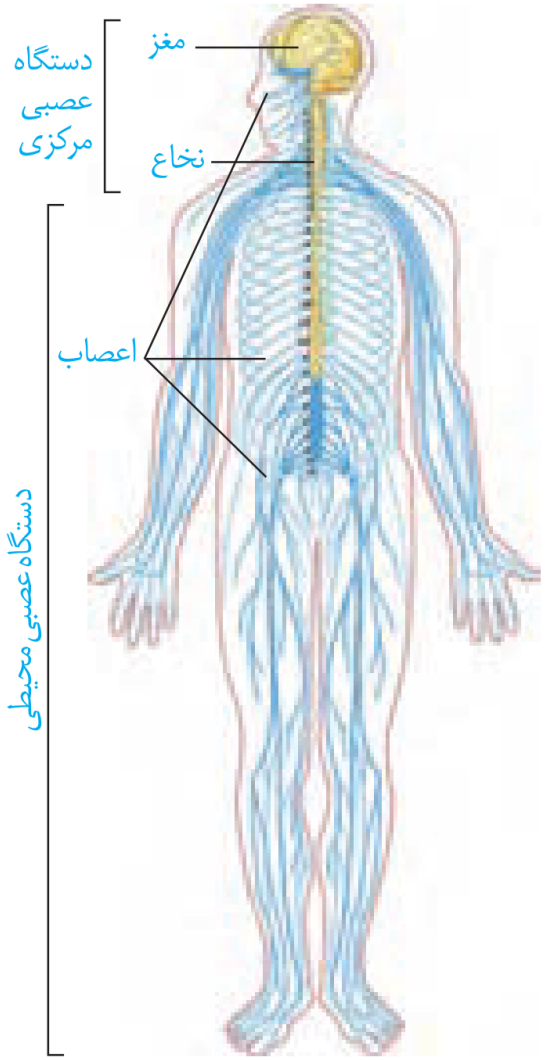
تست ۲۲: چند مورد درست است؟

* ناقل عصبی، درون ریزکیسه‌های جسم یاخته‌ای نورون، ساخته می‌شود.
* رشتهٔ سیتوپلاسمی که ریزکیسه‌های حاوی انتقال‌دهندهٔ عصبی در آن هدایت می‌شود همواره آکسون است.
* خروج ناقل عصبی از یاختهٔ عصبی همانند خروج سدیم از یاختهٔ عصبی با مصرف ATP همراه است.
* در فضای همایه هر یاخته‌ای که ناقل عصبی به آن وارد می شود نورون پیش سیناپس است.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

گفتار ۲: ساختار دستگاه عصبی

می‌دانید دستگاه عصبی دو **بخش مرکزی** و **محیطی** دارد (شکل ۱۱). به نظر شما چرا دو بخش این دستگاه را مرکزی و محیطی نامیده‌اند ؟



شکل ۱۱ – دستگاه عصبی مرکزی و محیطی

دستگاه عصبی مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن‌اند. این دستگاه اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد. مغز و نخاع از دو بخش **ماده خاکستری** و **ماده سفید** تشکیل شده‌اند. شکل ۱۲ را ببینید و محل قرار گرفتن مادهٔ خاکستری و مادهٔ سفید در مغز و نخاع را مقایسه کنید.

تست ۲۳: ممکن نیست اطلاعات بینایی به بخشی از مغز وارد شود که .....
۱) در پشت ساقهٔ مغز قرار داشته باشد.
۲) در بالای پل مغز قرار داشته باشد.
۳) در بالای ساقهٔ مغز قرار گرفته باشد.
۴) شیار مرکزی مرز مشترک آن با لوب دیگر باشد.

تست ۲۴: چند مورد زیر از وظایف بخش های اصلی مغز انسان می‌باشد؟
الف) پردازش اولیهٔ اغلب اطلاعات حسی بدن
ب) مرکز تنظیم تعادل بدن
پ) تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به دراز مدت
ت) مرکز انعکاس عطسه و سرفه
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

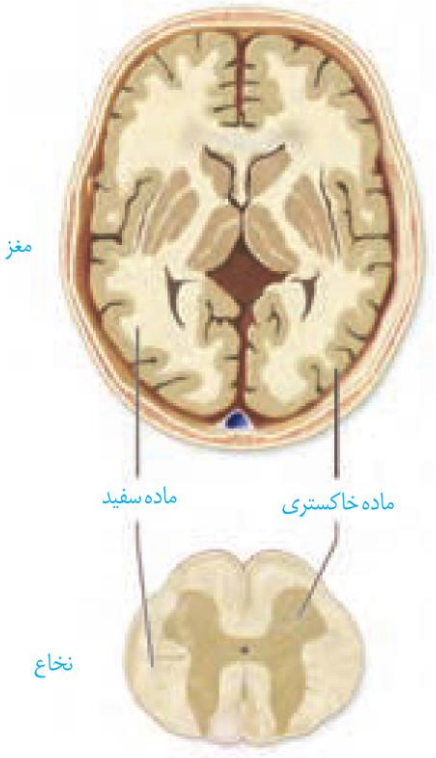
تست ۲۵: چند مورد می‌تواند جملهٔ مقابل را تکمیل نماید؟ (سراسری خارج کشور ۹۱)
در دستگاه عصبی انسان، ..... می‌باشد.
الف) تارعصبی، مجموعه‌ای از زائده‌های چند سلول عصبی
ب) عصب، زائدهٔ بلند یک سلول عصبی
ج) جسم پینه‌ای، دسته‌ای از تارهای عصبی بین دو نیمکرهٔ مخچه
د) نخاع، رابط بین دستگاه عصبی مرکزی و نیمکره‌های مخ
ه) میلین، مانعی در مقابل تغییر پتانسیل غشای سلول عصبی
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

تمرین ۶: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:
الف- هر بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که مستقیماً در ارتباط با دستگاه عصبی محیطی می‌باشد، درون ستون‌مهره‌ها قرار دارد.
ب- هر یک از یاخته‌های بافت عصبی در دستگاه عصبی محیطی همانند دستگاه عصبی مرکزی دارای سه ویژگی تحریک‌پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی اند.
پ- هر گیرندهٔ حسی به واسطهٔ دستگاه عصبی محیطی پیام خود را به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.
ت- هیچ یک از ماهیچه‌های بدن نمی‌توانند مستقل از دستگاه عصبی مرکزی فعالیت کنند.
پاسخ:

تمرین ۷: هر یک از جملات زیر را با کلمات داخل پرانتز کامل کنید.
الف- سرعت هدایت پیام در بخش قشری نخاع (همانند- برخلاف) ..... بخش قشری مخ(زیاد- کم) ..... است.
ب- بخشی از مخ که مسئول عملکرد هوشمندانه است از ماده (خاکستری- سفید) ..... تشکیل شده است.
پ- درونی‌ترین پردهٔ مننژ به ماده (سفید- خاکستری) ..... نخاع چسبیده است.
ت- رابط سه گوش (همانند- برخلاف) ..... رابط پینه‌ای از جنس ماده (سفید- خاکستری) ..... است.
پاسخ:

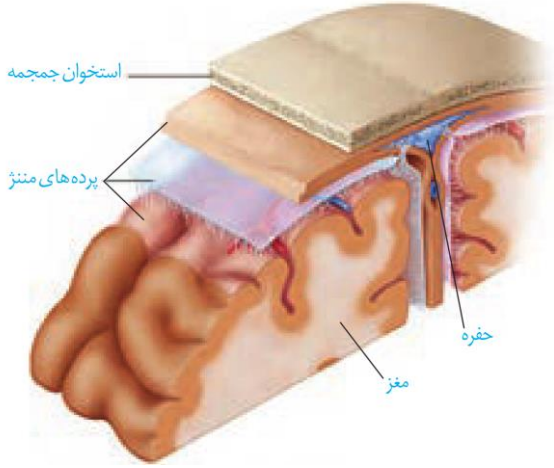
هر گونه سوءاستفاده از این مجموعه و فروش آن از سوی هر فردی ممنوع است .

مادهٔ خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و مادهٔ سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.



شکل۱۲-ماده سفید و خاکستری در دستگاه عصبی

حفاظت از مغز ونخاع: علاوه بر استخوان‌های جمجمه و ستون مهره، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام **پرده‌های مننژ** از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند (شکل ۱۳). فضای بین پرده‌ها را **مایع مغزی ـ نخاعی** پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.



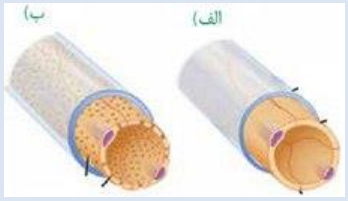
شکل ۱۳- پرده مننژ

تست ۲۶: کدام‌یک از موارد زیر توسط پایین‌ترین بخش مغز تنظیم می‌شود؟
۱) انقباض ماهیچه‌های میان‌بند ۲) حفظ تعادل بدن
۳) تنظیم گرسنگی ۴) تولید اکسی‌توسین

تست ۲۷: در تشریح مغز گوسفند مویرگ های ..... در ترشح مایع مغزی و نخاعی نقش دارند.
۱) بطن های ۱و۲ ۲) بطن ۳
۳) پردهٔ خارجی مننژ ۴) پردهٔ میانی مننژ

تست ۲۸: کدام عبارت در مورد پرده‌های مننژ نادرست است؟
۱) در پرده خارجی حفره وجود دارد.
۲) پرده خارجی نسبت به پرده داخلی ضخیم‌تر است.
۳) پرده نازک فقط با بخش‌های خاکستری دستگاه عصبی مرکزی در تماس است.
۴) در فضای بین پرده خارجی و پرده میانی همانند فضای بین پرده های میانی و درونی، مایع مغزی نخاعی وجود دارد.

تست ۲۹: شکل ..... مرتبط با سد خونی – مغزی است و در به طور طبیعی امکان عبور واحدهای سازندهٔ کلاژن از آن وجود .....



۱) الف – دارد. ۲) الف – ندارد.
۳) ب – دارد. ۴) ب- ندارد.

تست ۳۰: در انسان به‌طور طبیعی، در فضای ..... وجود دارد.
۱) سیناپسی، وزیکول سیناپسی
۲) زیرین پرده میانی مننژ، رگ خونی
۳) شیار بین دو نیمکرهٔ مخ، فقط پرده درونی پردهٔ مننژ
۴) درون پرده خارجی مننژ، مایع مغزی – نخاعی

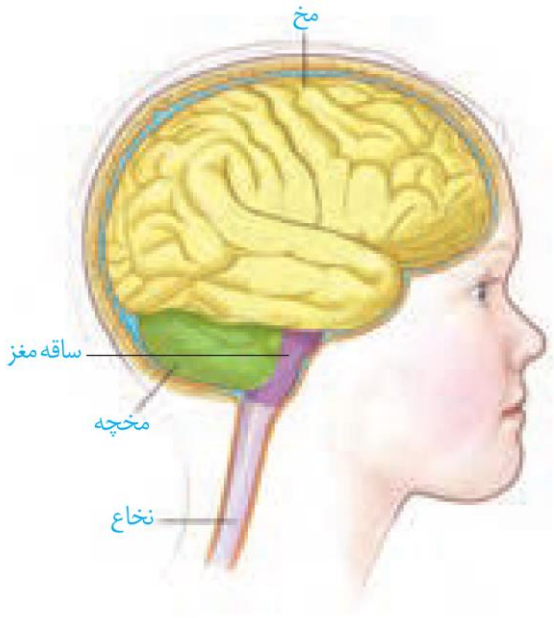
تمرین ۸: به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
الف- مایعی که نقش ضربه‌گیر را دارد با کدام پرده‌های مننژ تماس دارد؟
ب- مایع مغزی- نخاعی در کدام بخش از دستگاه عصبی مرکزی تولید می‌شود؟
پ- جنس کدام پردهٔ مننژ از بافت پیوندی است؟
ت- چرا در مویرگ‌های مغزی جریان توده‌ای رخ نمی‌دهد؟

هر گونه سوءاستفاده از این مجموعه و فروش آن از سوی هر فردی ممنوع است .

در سال گذشته با انواع مویرگ‌ها آشنا شدید. مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی از کدام نوع‌اند و چه ویژگی دارند ؟ یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز به یک‌دیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت‌کننده **سد خونی- مغزی** نام دارد. البته مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از این سد عبور کنند و به مغز وارد شوند.

مغز

می‌دانید مغز از سه بخش اصلی **مخ**، **مخچه** و **ساقه مغز** تشکیل شده است (شکل ۱۴). در ادامه با ساختار و کار بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ مغز بیشتر آشنا می‌شوید.



شکل ۱۴ – سه بخش اصلی مغز

نیمکره‌های مخ: در انسان بیش‌تر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفید رنگ به نام **رابط پینه‌ای** و **سه گوش** را که هنگام تشریح مغز خواهید دید، از این رشته‌های عصبی هستند. دو نیمکره به طور همزمان از همه بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به طورهماهنگ فعالیت‌کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد مثلاً؛ بخش‌هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

تست ۳۱: ممکن نیست اطلاعات شنوایی به بخشی از مغز وارد شود که .....

۱) در پشت ساقهٔ مغز قرار گرفته باشد.

۲) در بالای پل مغز قرار گرفته باشد.

۳) در بالای ساقهٔ مغز قرار گرفته باشد.

۴) با بزرگ ترین لوب مخ مرز مشترک داشته باشد.

پاسخ:

تست ۳۲: چند مورد زیر از وظایف ساقه مغز انسان می‌باشد؟

الف) تنظیم ترشح آنزیم لیزوزیم

ب) قطع عمل دم

پ) دخالت در فعالیت های بینایی

ت) پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی بدن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ «»

تست ۳۳: مرکزی که در مغز مسئول ..... است همان مرکز ..... است.

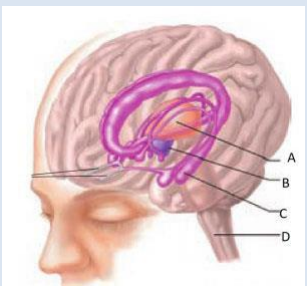
۱) تفکر و یادگیری – پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی

۲)تنظیم ترشح بزاق – عملکرد هوشمندانه

۳)تنظیم وضعیت بدن و تعادل – تنظیم فشار خون

۴) تنظیم تعداد ضربان قلب – تنظیم خواب

تست ۳۴: کدام عبارت نادرست است؟



۱) A در ارتباط بخشی است که در ترس دخالت دارد.

۲) B در انقباض بعضی از ماهیچه های صاف نقش دارد.

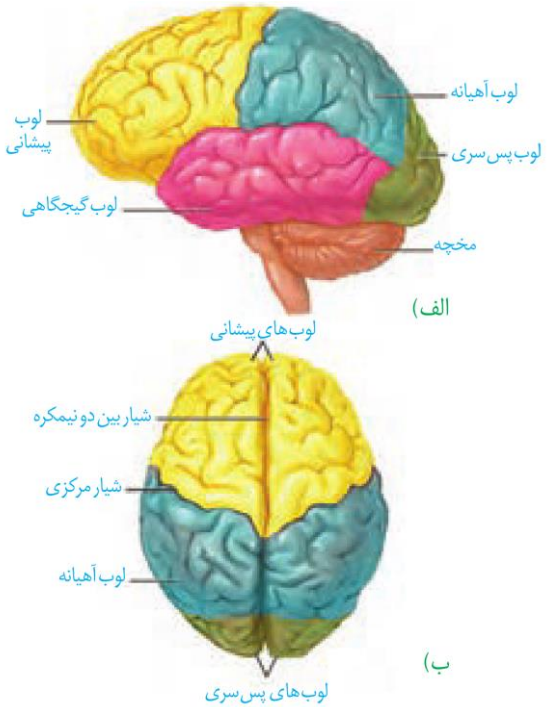
۳) C و D بخشی از ساقه مغز اند.

۴) با آسیب بخش C فرد در تبدیل حافظه کوتاه مدت به درار مدت ناتوان است.

هر گونه سوءاستفاده از این مجموعه و فروش آن از سوی هر فردی ممنوع است .

بخش خارجی نیمکره‌های مخ یعنی قشر مخ از مادهٔ خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. قشر مخ چین خورده است و شیارهای متعددی دارد. شیارهای عمیق هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کند. قشر مخ شامل بخش‌های **حسی**، **حرکتی** و **ارتباطی** است. بخش‌های حسی پیام اندام‌های حسی را دریافت می‌کنند. بخش‌های حرکتی به ماهیچه‌ها و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند. قشر مخ جایگاه **پردازش نهایی** اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

ساقه مغز: ساقهٔ مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است (شکل۱۵).



شکل ۱۵ – لوب‌های مخ الف) از نیمرخ ب) از بالا

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 هستند که هنگام تشریح مغز می‌توانید آن‌ها را ببینید. دو برجستگی بالایی پیام‌های بینایی و دو برجستگی پایینی، پیام‌های شنوایی را دریافت می‌کنند یاخته‌های عصبی این برجستگی‌ها با هم ارتباط دارند، بنابراین وقتی صدایی را می‌شنویم، می‌توانیم چشم‌ها و حتّی سرخود را به طرف منبع صدا برگردانیم.

تست ۳۵: در هر نیمکرهٔ مخ انسان به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین لوب با چند لوب دیگر مرز مشترک دارند؟

۱) ۳-۳ ۲) ۳-۲
۳) ۳-۲ ۴) ۲-۲

پاسخ:

تست ۳۶: در هر نیمکرهٔ مخ، لوب‌هایی که با شیار مرکزی از هم جدا می‌شوند با چند لوب دیگر به غیر از خود مرز مشترک دارند؟

۱) ۲-۲ ۲) ۳-۳
۳) ۳-۲ ۴) ۲-۱

پاسخ:

تست ۳۷: آن بخش از نیمکرهٔ مخ که در مهارت‌های هنری تخصص دارد ..... نیمکره‌ای از مخ که دارای ریاضیات و استدلال است از چشم ..... اطلاعات دریافت می‌کند.

۱) برخلاف- چپ و راست ۲) همانند- چپ و راست
۳) برخلاف- راست ۴) برخلاف- چپ

پاسخ:

تست ۳۸: در هر نیم‌کره‌ای از مخ، لوبی که از بالا رویت نمی‌شود با ..... لوب دیگر مغز مرز مشترک دارد و در تماس با مخچه .....

۱) ۲- می‌باشد. ۲) ۳- می‌باشد.
۳) ۲- نمی‌باشد. ۴) ۳- نمی‌باشد.

پاسخ:

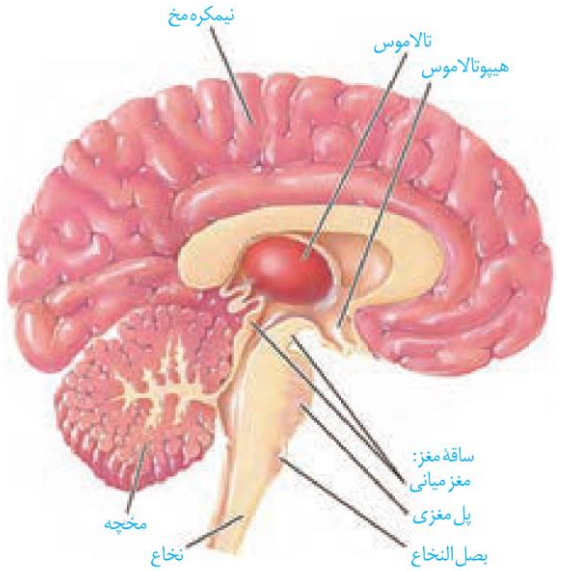
تست ۳۹: در انسان، برجستگی‌های چهارگانه مربوط به بخشی از ساقه مغز می‌شود که ممکن نیست در ..... نقش داشته باشد.

۱) حرکت ۲) شنوایی
۳) بینایی ۴) عملکرد هوشمندانه

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

بصل النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل النخاع تنفس، فشار خون و زنش قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه است.

مخچه: مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و از دو نیمکره که در وسط آن‌ها بخشی به نام **کرمینه** قرار گرفته، تشکیل شده است. این اندام مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون هماهنگ کند .



شکل ۱۶ – نیمهٔ راست مغز

ساختارهای دیگر مغز:

تالاموس(نهنج) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

هیپوتالاموس (زیرنهنج)که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

سامانه لیمبیک(کناره‌ای) مجموعه ساختارهایی است که با قشر مخ، لوب بویایی، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد و در احساساتی مانند ترس، خشم، لذّت و نیز حافظه نقش ایفا می‌کند (شکل ۱۷).

تست ۴۰: کدام‌یک از موارد زیر توسط پایین‌ترین بخش مغز تنظیم می‌شود؟

۱) انقباض ماهیچه‌های میان‌بند

۲) حفظ تعادل بدن

۳) تنظیم گرسنگی

۴) تولید اکسی‌توسین

پاسخ: گزینهٔ

تست ۴۱: بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که در زیر ساقه مغز قرار دارد، .....

۱) دارای نیمکره‌های است که توسط کرمینه احاطه به هم مرتبط می‌شوند.

۲) با بیش‌ترین اعصاب بخش محیطی دستگاه عصبی مرکزی ارتباط مستقیم دارد.

۳) مرکز بسیاری از انعکاس‌های بدن مثل انعکاس زردپی زیر است.

۴) بخش خاکستری آن در تماس با نازک‌ترین لایه پردهٔ مننژ است.

تست ۴۲: کدام عبارت در ارتباط با مغز انسان نادرست است؟

۱) با آسیب سبک مغزی، فرد نمی‌تواند هیچ اسمی را به یاد آورد.

۲) هیپوکامپ در مجاورت لوب گیجگاهی قرار دارد.

۳) ساقه مغز همانند نخاع در بعضی انعکاس‌های بدن دخالت دارد.

۴) سامانهٔ کناره‌ای با لوب بویایی در ارتباط است.

تست ۴۳: هر یک از مراکز مغزی در انسان، چه مشخصه‌ای دارد؟ (سراسری ۹۶)

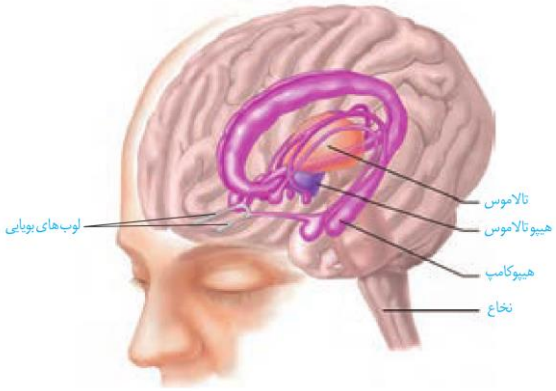
۱) در بالای ساقهٔ مغز قرار گرفته است.

۲) فقط انتقال‌دهنده‌های عصبی تولید می‌کند.

۳) از سلول‌های عصبی و غیرعصبی تشکیل شده است.

۴) به پردازش اطلاعات حسی مربوط به همهٔ نقاط بدن می‌پردازد.

هیپوکامپ یکی از اجزای سامانه لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب‌دیده یا با جراحی برداشته شده است، دچاراختلال 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 می‌ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی، 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 به‌کار بریم، در حافظه بلند مدت ذخیره می‌شود.



شکل ۱۷- هیپوکامپ و بخش‌های دیگر سامانه لیمبیک (بخش‌های بنفش رنگ)

اعتیاد: اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به‌وجود می‌آورد. وابستگی به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای نیز نمونه‌ای از اعتیادهای رفتاری‌اند. مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیاد آور هستند.

اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف‌کننده بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به خطر می‌اندازد.

مواد اعتیادآور و مغز: نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است اما استفاده مکرر از این مواد تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که دیگر فرد نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند .این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت‌پذیر می دانند.

تست ۴۴: چند مورد در ارتباط با مواد اعتیادآور درست است؟

الف) بیش‌تر بر بخشی از مغز اثر می‌گذارد که با مرکز احساس گرسنگی ارتباط دارد.

ب) اثر آن‌ها بر بخشی از قشر مخ که در ارتباط با قضاوت است، در سن نوجوانی شدیدتر است.

پ) با مصرف آن‌ها همواره دوپامین کم‌تری ترشح می‌شود.

ت) اعتیاد همواره بیماری برگشت‌پذیری به ماده مصرفی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ:

تست ۴۵: کدام مورد نمی‌تواند از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل باشد؟

۱) ترشح اینترفرون نوع II

۲) کاهش تولید اریتروپویتین

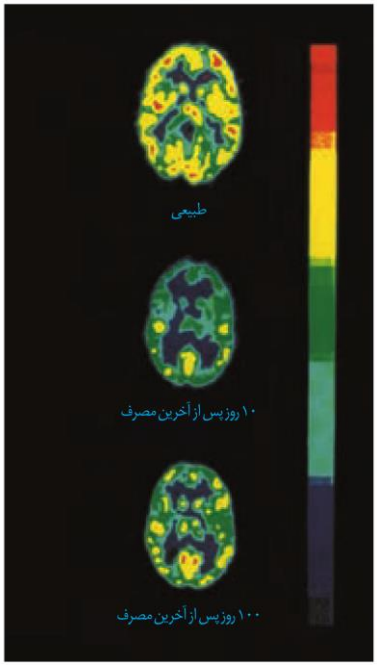
۳) سکتهٔ قلبی

۴) افزایش درد و اضطراب

پاسخ: گزینهٔ «»

اعتیاد
- تعریف: وابستگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد.
- مواد اعتیادآور: الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین، کافئین قهوه
- رفتارهای اعتیادآور: بازی‌های رایانه‌ای

که حتی سال‌ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد. بیش‌تر مواد اعتیاد آور بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله **دوپامین** می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف مواد، دوپامین کم‌تری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت، بی‌حوصله‌گی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده اعتیاد آور بیش‌تری مصرف کند. مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ اثر می‌کنند و توانایی قضاوت، تصمیم گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می‌دهند. این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند. در شکل ۱۸ اثر یک ماده اعتیاد آور بر فعالیت مغز با بررسی سوخت و ساز گلوکز در آن نشان داده شده است.



شکل ۱۸ – تصویرهای بالا مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین نشان می‌دهد. رنگ‌های آبی تیره و روشن سوخت و ساز کم و رنگ زرد و قرمز سوخت و ساز بالا را نشان می‌دهد. توجه کنید بهبود سوخت و ساز مغز به زمان طولانی نیاز دارد ؛ بخش پیشین مغز بهبود کم‌تری را نشان می‌دهد.

تست ۴۶: با مصرف کوکائین مصرف گلوکز در مغز ..... شده و با ترک کوکائین بخش پیشین مغز بهبود ..... را نشان می‌دهد.

۱) زیاد – بیش‌تری ۲) کم – کم‌تری

۳) کم – بیش‌تری ۴) زیاد – کم‌تری

اعتیاد به الکل: مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی‌های الکلی متفاوت است و حتی مصرف کم‌ترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود و چون در چربی محلول است از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور و فعالیت‌های آن‌ها را مختل می‌کند. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده گوناگون اثر می‌گذارد. الکل کاهش‌دهنده فعالیت‌های بدنی است. موجب آرام‌سازی ماهیچه‌ها و ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن، اختلال در گفتار، کاهش درد و اضطراب، خواب آلودگی، اختلال در حافظه، گیجی و کاهش هوشیاری می‌شود. الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه مصرف آن، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند. مشکلات کبدی، سکته قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل است.

فعالیت

درباره درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر اطلاعات جمع‌آوری وبه کلاس ارائه کنید.

*استفاده از قلیان به اندازه سیگارخطرناک نیست.

*فرد با یک بار مصرف ماده اعتیادآور، معتاد نمی‌شود.

*مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.

*مصرف مواد اعتیاد آوری که از گیاهان به‌دست می‌آیند، خطر چندانی ندارد .

فعالیت:

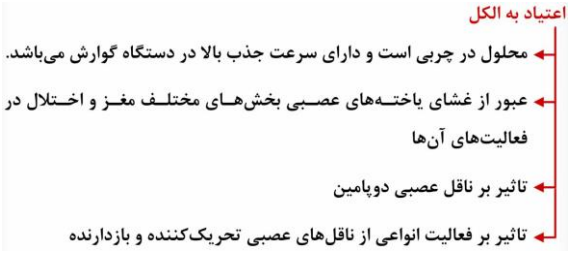
تشریح مغز

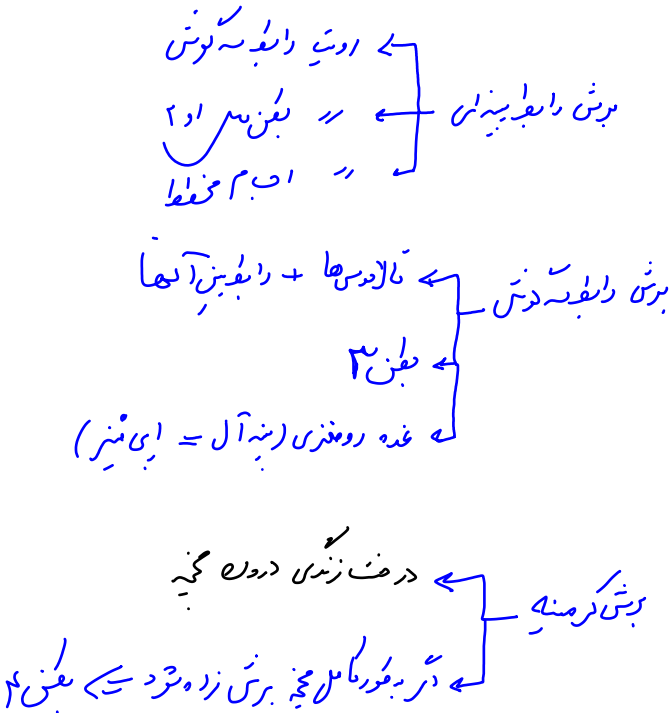
مواد و وسایل لازم: مغزسالم گوسفند (یا گوساله)، وسایل تشریح، دستکش

با کمک معلم مغز را برای تشریح آماده کنید .

۱-بررسی بخش‌های خارجی مغز

الف)مشاهده سطح پشتی: مغز را مانند شکل (۱)در ظرف تشریح قرار دهید. روی مغز بقایای پرده مننژ وجود دارد. آن‌ها را جدا کنید تا شیارهای مغز را بهتر دیده شوند. کدام بخش‌های مغز را با مشاهده سطح پشتی آن می‌توانید ببینید؟





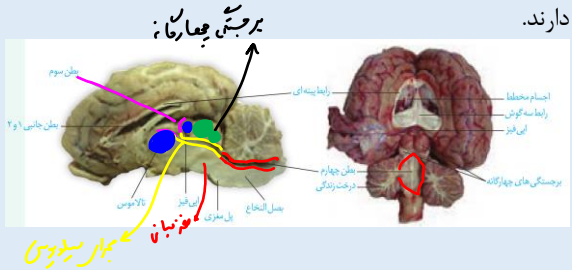
ب: مشاهده سطح شکمی مغز: مغز را برگردانید، باقی‌مانده مننژ را به آرامی جدا کنید و بخش‌های مغز را در این سطح مشاهده کنید.

۲- مشاهده بخش‌های 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 پرده‌های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفید رنگ رابط پینه‌ای را ببینید.

درحالی که نیمکره‌های مخ ازهم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیش‌ترکنید تا رابطه سه گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. بین این دو رابط، فضای بطن‌های ۱و۲ مغزقراردارند. در داخل این بطن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی – نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.

در مرحله بعد به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن تالاموس را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می شوند.

در عقب تالاموس‌ها بطن سوم و در لبه پایین آن اپی‌فیز (غده پینه آل) را ببینید. در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.



در مرحله بعدی کرمینه مخچه را در امتداد شیار بین دو نیمکره مخچه برش دهید تا درخت زندگی و بطن چهارم مغز را ببینید.

نخاع: نخاع درون ستون مهره‌ها 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.

تست ۴۷: در تشریح مغز گوسفند کدام‌ها مجاور هم نیستند؟

۱) اپی‌فیز و برجستگی‌های چهارگانه

۲) تالاموس‌ها و بطن ۳

۳) بطن چهار و درخت زندگی

۴) اجسام مخطط و غده رومغزی

پاسخ:

تست ۴۸: در تشریح مغز گوسفند برای رویت ..... برش از ..... ضرورتی ندارد.

۱) تالاموس‌ها- رابط سه گوش

۲) اجسام مخطط- رابط سه گوش

۳) غده اپی‌فیز- جسم پینه‌ای

۴) بطن ۱ و ۲- جسم پینه‌ای

پاسخ:

تست ۴۹: چند مورد جمله‌ی زیر را به‌طور درستی تکمیل می‌کند؟ (سراسری ۹۳)

«هنگام تشریح مغز گوسفند، در حالتی که لُب‌های بویایی به سمت بالا قرار دارند، ..... می‌باشد.»

الف- درخت زندگی در نیمکره‌های مخچه

ب- اپی‌فیز در پایین اجسام مخطط

ج- بطن ۴ درون نیمکره‌های مخ

د- کیاسمای بینایی در بالای مغز میانی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

تست ۵۰: در صورتی که مغز گوسفند را در تشتک طوری قرار دهیم که سطح پشتی آن به سمت بالا باشد، کدام عبارت، دربارهٔ تالاموس‌ها نادرست است؟ (خارج کشور ۹۵)

۱) در مجاورت بطن سوم قرار دارند.

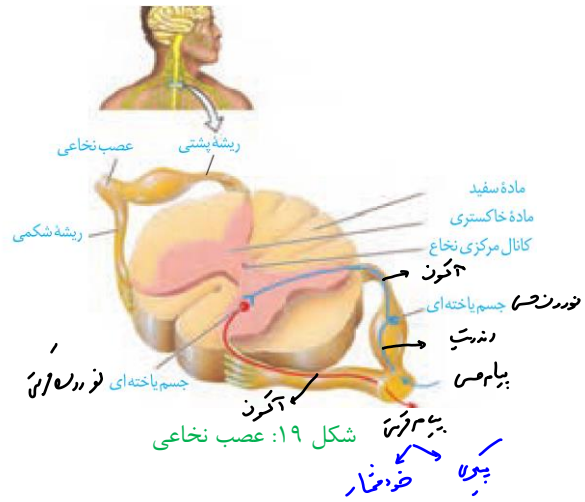
۲) توسط رابطی به یک‌دیگر متصل شده‌اند.

۳) در سطح پشتی مجرای سیلویوس قرار دارند.

۴) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن واقع شده‌اند.

پاسخ:

هر عصب نخاعی دو ریشه دارد (شکل ۱۹). **ریشه پشتی** عصب نخاعی حسی و **ریشه شکمی** آن حرکتی است. ریشه پشتی اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام‌های حرکتی را از نخاع خارج می‌کند.



شکل ۱۹: عصب نخاعی

دستگاه عصبی محیطی

بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش‌های دیگر مرتبط می‌کند، **دستگاه عصبی محیطی** نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند. هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. 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 اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی خود شامل دو بخش **پیکری** و **خودمختار** است.

تست ۵۱: کدام عبارت در مورد بخشی از دستگاه عصبی مرکزی نادرست است که مرکز برخی از انعکاس‌های بدن می‌باشد؟

۱) از مرکز عطسه تا دومین مهره کمر کشیده شده است.

۲) کانال مرکزی آن در مادهٔ خاکستری واقع شده است.

۳) فقط از طریق ریشه پشتی عصبِ خود، پیام‌های حسی را دریافت می‌کند.

۴) آنزیم‌های تجزیه‌کننده ناقل عصبی فقط در مادهٔ سفید آن ترشح می‌شوند.

پاسخ:

تمرین ۹: جملات زیر را با کلمات داخل پرانتز پر کنید.

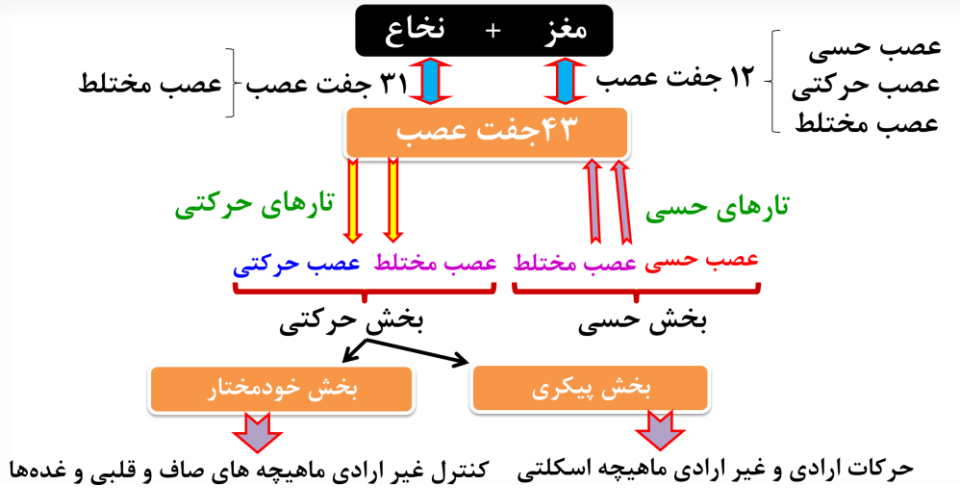
الف- از مرکز نظارت بر فعالیت‌های بدن (۱۲ - ۴۳) ..... جفت عصب خارج می‌شود.

ب- هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی که قطعاً در آن تارهای نورون‌های (حسی- حرکتی- رابط) .....شرکت (دارند- ندارند) .....

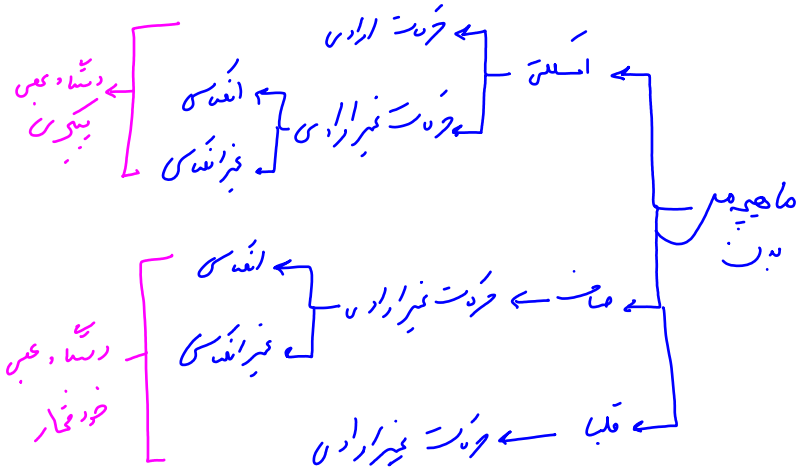
پ- در هر عصب نخاعی قطعاً (آکسون- دندریت) ..... نورون حرکتی شرکت دارد.

ت- در عصب نخاعی هر رشتهٔ عصبی که پیام را از ریشه پشتی خارج می‌کند (برخلاف- همانند) ..... هر رشتهٔ عصبی که پیام را به ریشه شکمی وارد می‌کند، (دندریت- آکسون) ..... است.

پاسخ:



بخش پیکری: این بخش پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می‌شود. وقتی تصمیم می‌گیرید کتاب را از روی میز بردارید، یاخته‌های عصبی بخش پیکری، دستور مغز را به ماهیچه‌های دست می‌رسانند. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود. می‌دانید انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. همان طور که در شکل ۲۰ می‌بینید، دست فرد با برخورد به جسم داغ، به عقب کشیده می‌شود. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است .



تست ۵۲: با در نظر گرفتن فرایند انعکاس دست انسان، چند مورد درست است؟

* هر نورون رابطی در این انعکاس تحریک می‌شود.
* در ریشه شکمی عصب نخاعی نورونی که تحریک شده مربوط به بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است.
* در ریشه شکمی عصب نخاعی نورونی که مهار شده مربوط به بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است.
* طول یاخته‌های ماهیچه‌های دو سر بازو برخلاف سه سر بازو کوتاه می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ:

تست ۵۳: هر تار عصبی که به مسیر انعکاس زردپی دست تعلق دارد و با ماهیچهٔ ..... سر بازو ارتباط مستقیم دارد، .....

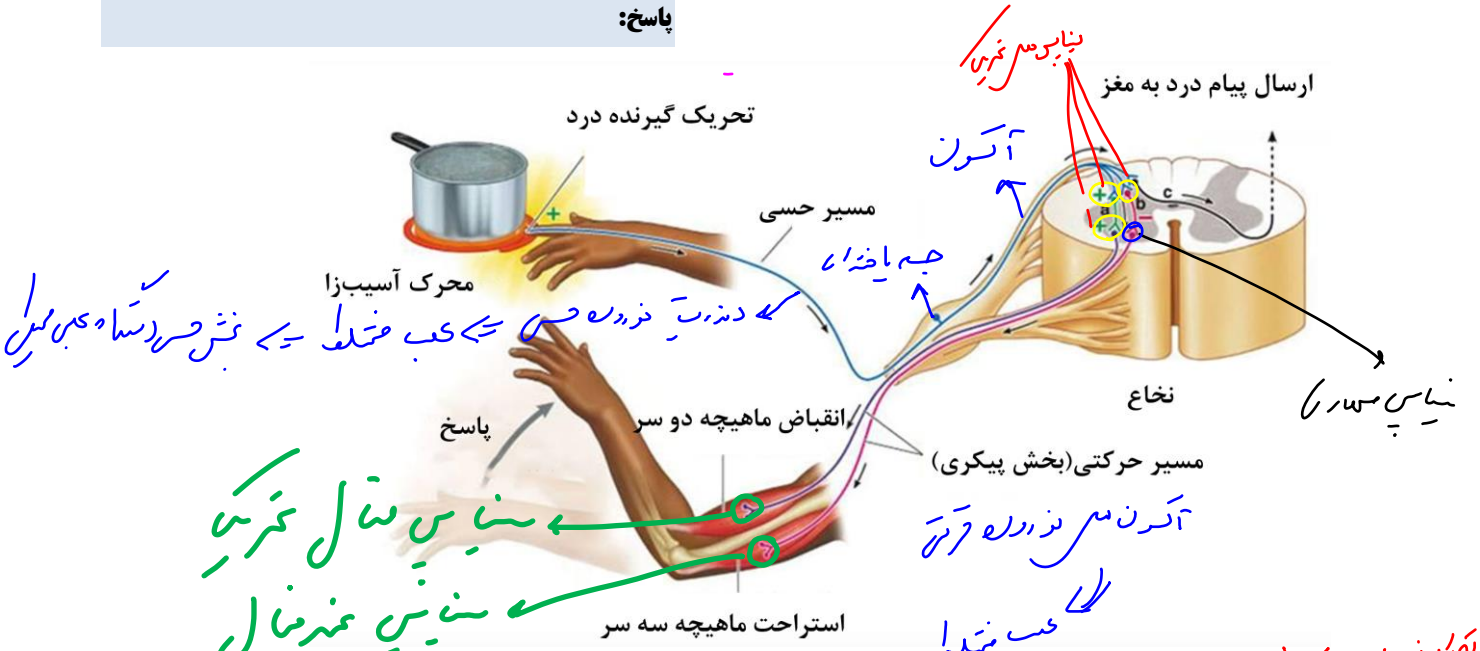
۱) سه – باعث آزاد شدن کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی سلول بعدی خود می‌شود.

۲) سه – می‌تواند در صورت کمبود اکسیژن، لاکتیک اسید بسازد.

۳) دو – جزیی از دستگاه عصبی پیکری محسوب می‌شود.

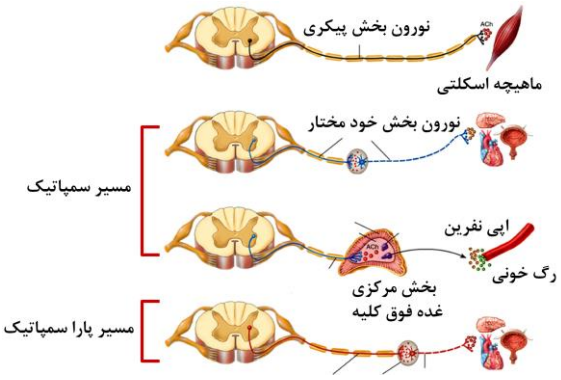
۴) دو – تحت تأثیر نورون رابط مهار می‌شود.

پاسخ:



هر گونه سوءاستفاده از این مجموعه و فروش آن از سوی هر فردی ممنوع است .

بخش خود مختار: بخش خود مختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش **هم حس (سمپاتیک)** و **پادهم حس (پاراسمپاتیک)** تشکیل شده است که معمولاً بر خلاف یک‌دیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. فعالیت پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می شود. در این حالت فشار خون کاهش یافته، ضربان قلب کم می شود. بخش سمپاتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت بخش سمپاتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.



تست ۵۴: چند مورد در ارتباط با دستگاه عصبی محیطی انسان درست است؟

* تعداد عصب‌های نخاعی بیش از دو برابر عصب‌های مغزی است.
* تمام فعالیت‌های بخش پیکری، آگاهانه و ارادی است.
* تمام فعالیت‌های بخش خودمختار، غیرارادی و انعکاسی است.
* بخش هم حس همانند بخش پادهم حس در ارسال پیام‌های حسی هیچ دخالتی ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ:

تست ۵۵: با فعال شدن بخش سمپاتیک، بدن انسان به ..... تمایل پیدا می‌کند.

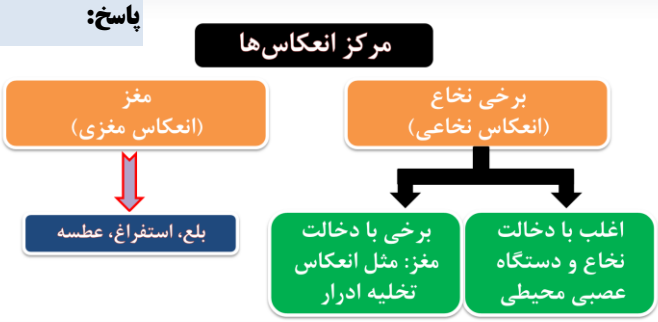
۱) کاهش تحریکات گره پیش آهنگ قلب
۲) کاهش دفعات انقباض دیافراگم
۳) افزایش ترشح غدد زیر زبانی
۴) افزایش خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی

پاسخ:

تست۵۶: دستگاه عصبی پیکری ..... دستگاه عصبی خودمختار .....

۱) همانند- روی ترشح غده‌ها کنترل مستقیم دارد.
۲) برخلاف- فقط روی حرکت ماهیچه‌های کنترل آگاهانه دارد.
۳) برخلاف – متشکل از عصب‌های حسی و حرکتی است.
۴) همانند – می‌تواند در انعکاس نخاعی شرکت داشته باشد.

پاسخ:



نکته: در انعکاس ماهیچه‌های اسکلتی دستگاه عصبی پیکری و در انعکاس‌های ماهیچه‌های صاف دستگاه عصبی خودمختار دخالت دارند.

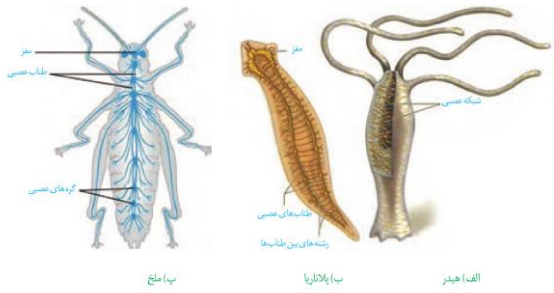
دستگاه عصبی جانوران

ساده‌ترین ساختار عصبی، **شبکه عصبی** در هیدر است. شبکه عصبی مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود. شبکه عصبی سلول‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.

در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند با رشته‌هایی به هم متصل شده و **ساختار نردبان مانندی** را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. رشته‌های کوچک‌تر متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

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. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند(شکل ۲۱) .

در مهره‌داران **طناب عصبی پشتی** است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی یا استخوانی جای گرفته است. در مهره‌داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه بیش‌تر است.



شکل ۲۱ – ساختارهای عصبی چند جانور

تست ۵۷: در جانوری با ساده‌ترین ساختار دستگاه عصبی ممکن نیست .....

۱) یاخته‌های با زوائدی حرکتی وجود داشته باشند.

۲) برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی سازندهٔ ساده‌ترین آبشش‌ها باشند.

۳) بدون همولنف امکان توزیع مواد در بدن وجود داشته باشد.

۴) قبل از تشکیل کریچه گوارشی مواد غذایی گوارش یابند.

پاسخ:

تمرین ۱۰: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

الف- دستگاه عصبی محیطی هیدر فاقد گره عصبی است.

ب- در قلب هر جانوری با طناب عصبی پشتی، خون تیره جریان دارد.

پ- در پلاناریا و ملخ هر گره عصبی بخشی از دستگاه عصبی مرکزی است.

ت- در پلاناریا هر بخشی از یاختهٔ عصبی که متابولیسم در آن رخ می‌دهد، در سر جانور واقع است.

پاسخ:

تست ۵۸: مهره‌دارانی که اندازهٔ نسبی مغزشان نسبت به وزن بدن بیش‌تر از سایرین است همگی قطعاً .....

۱) پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.

۲) دارای دستگاه تنفسی با کارایی بسیار بالا می‌باشند.

۳) دارای یاخته‌های عصبی میلین‌ساز هستند.

۴) فاقد سیاهرگ‌های با خون غنی از O_2 می‌باشند.

پاسخ:

تمرین ۱۱: جاهای خالی را با کلمات داخل پرانتز پر کنید

الف- مغز جانوری با سامانهٔ دفعی پرتو نفریدی از (دو- چند) ..... گره عصبی تشکیل شده است.

ب- در دستگاه عصبی محیطی ملخ (همانند- برخلاف) ..... دستگاه عصبی پلاناریا رشته‌های عصبی بلند شرکت (دارد- ندارد) .....

پ- مغز هر جانوری که در ارتباط با یک طناب عصبی (پشتی- شکمی) ..... باشدقطعاً برای حفاظت به استخوان جمجمه نیاز (دارد- ندارد) .....

پاسخ: