– گزینهٔ «۴» *(علیرضا رضایی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت داشته باشید، نخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است و بعضی از استخوان‌های ستون مهره از آن حفاظت نمی‌کنند.

گزینهٔ «۲»: با توجه به شکل ۱۳ فصل ۱ کتاب یازدهم، در سمت داخل پرده میانی مننژ، تعداد زیادی ساختار رشته مانند مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: با توجه به شکل ۱۲ فصل ۱ کتاب یازدهم، در بخش‌هایی از مغز، مادهٔ خاکستری در داخل مادهٔ سفید قرار دارد.

گزینهٔ «۴»: این گزینه، با توجه به شکل ۱۳ فصل ۱ کتاب یازدهم صحیح است.

2 *(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۵)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۵۷)

– گزینهٔ «۳» *(محمدمهدی روزبهانی)*

فقط مورد «الف» نادرست است.

منظور صورت سوال نخاع است. بررسی موارد:

الف) مطابق شکل ۱۱ صفحهٔ ۹ زیست‌شناسی (۲)، قطر نخاع در بخش‌های مختلف خود متفاوت است.

ب) مطابق شکل ۱۶ صفحهٔ ۱۱ زیست‌شناسی (۲)، مشخص است که نخاع دارای مجرایی مرتبط با بطن چهارم است.

ج) نخاع پیام‌های عصبی ارسال شده از مغز را به ماهیچه‌های مؤثر بر تنفس (دیافراگم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای، ماهیچه‌های شکمی و گردنی) ارسال می‌کند.

د) نخاع نوعی مرکز نظارت بر فعالیت‌های بدن است که در انعکاس‌ها نقش دارد.

3 انعکاس نوعی پاسخ به محرک‌ها می‌باشد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۴ تا ۱۶)

– گزینهٔ «۱» *(سید امیرمنصور بهشتی)*

ماهیچه‌های صاف دیواره رحم می‌توانند تحت تأثیر هورمون اکسی‌توسین و بدون نیاز به پیام عصبی وضعیت انقباضی خود را تغییر داده و منقبض شوند. همچنین ماهیچه‌های اسکلتی دستگاه تنفس نیز با پایان یافتن دم بدون نیاز به پیام عصبی وضعیت انقباض خود را تغییر داده و به حالت استراحت در می‌آیند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: بخش خودمختار دستگاه عصبی برخلاف بخش پیکری آن می‌تواند با تأثیر بر یاخته‌های عصبی بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه فعالیت آن‌ها را تنظیم کند و از این طریق با ترشح ناقل‌های عصبی باعث تغییر فعالیت یاخته‌های عصبی گردد.

گزینهٔ «۳»: بخش خودمختار دستگاه عصبی با تأثیر بر یاخته‌های دو هسته‌ای قلبی و بخش پیکری آن با تأثیر بر یاخته‌های چندهسته‌ای اسکلتی توانایی تأثیرگذاری بر یاخته‌های واجد بیش از یک هسته را دارا می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: بخش پیکری با تأثیرگذاری بر ماهیچه‌های اسکلتی دست و پا و شکم و دیافراگم می‌تواند باعث افزایش فشار خون سیاهرگ‌های بدن شده و خون را به سمت قلب حرکت دهد. هم‌چنین بخش سمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار نیز در هنگام فعالیت‌های ورزشی جریان خون را به سمت قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۴۴، ۵۱ و ۵۸ تا ۶۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۶، ۱۷، ۴۵، ۴۷، ۵۹ و ۱۱۲)

– گزینهٔ «۴» *(سید امیرمنصور بهشتی)*

انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. همان‌طور که می‌دانیم بعضی از انعکاس‌های بدن مثل بخشی از فرآیند انعکاس بلع به کمک ماهیچه‌های صاف انجام می‌شود که سرعت انقباض پایینی دارند. توجه داشته باشید که پاسخ سریع با انقباض سریع با یکدیگر تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برای مثال عقب کشیدن دست که با کمک ماهیچه دو سر بازو انجام می‌شود، هم می‌تواند به‌صورت ارادی برای انجام کارهای معمول صورت پذیرد و هم می‌تواند در برخورد با جسم داغ به‌صورت انعکاسی انجام شود.

گزینهٔ «۲»: انعکاس بلع که شامل ورود غذا از دهان به معده می‌باشد به کمک مجموعه‌ای از ماهیچه‌های مخطط (مثل ماهیچه ابتدایی مری) و ماهیچه‌های صاف (مثل ماهیچه‌های موجود در طول مری) انجام می‌شود.

گزینهٔ«۳»: در هنگام انعکاس عطسه و سرفه، غضروف اپی‌گلوت (نوعی بافت پیوندی) به سمت بالا حرکت کرده تا هوا با فشار از مجاری تنفسی خارج شود.

5 *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۲۰ و ۴۴)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۶)

– گزینهٔ «۴» *(سید امیرمنصور بهشتی)*

همهٔ موارد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دیدن غذا و بوی آن باعث افزایش ترشح بزاق می‌شود. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های عصبی موجود در مغز میانی در بینایی نقش دارند. هم‌چنین مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل‌مغزی قرار گرفته است و بصل‌النخاع نیز مرکز تنظیم اعصاب خودمختار بوده که فعالیت غدد بدن از جمله غدد بزاقی را تنظیم می‌کند.

ب) بخش قرار گرفته در زیر تالاموس‌ها هیپوتالاموس می‌باشد که مرکز تنظیم گرسنگی بدن است. مرحلهٔ خاموشی نسبی دستگاه گوارش فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی می‌باشد که امکان ایجاد احساس گرسنگی در این مرحله وجود دارد.

ج) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی ۲، بخش قرار گرفته در پشت هیپوتالاموس مغز میانی است که در حرکات بدن نقش دارد، می‌دانیم برای حرکات بدن، انتشار کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی ضروری است.

د) غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است. در هنگام غذا خوردن فعالیت ترشحی یاخته‌های مخاط مری افزایش می‌یابد و همان‌طور که می‌دانید سامانه لیمبیک در احساساتی مثل ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۲۳، ۲۷ و ۶۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۴۹)

(www.myspinach.ir)

– گزینهٔ «۳» *(حمید راهواره)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در بررسی از نمای بالایی شش لوب و در بررسی از نمای نیمرخ چهار لوب قابل مشاهده‌اند و بیشترین تعداد لوب‌ها در بررسی از نمای بالا قابل مشاهده است که در این نما مخچه دیده نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: در بررسی از نمای نیمرخ کمترین تعداد لوب قابل مشاهده است که در این نما شیار بین دو نیمکره دیده نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: در هیچ یک از این دو نما، تمام لوب‌ها قابل مشاهده نیستند.

گزینهٔ «۴»: تنها در نمای نیم‌رخ لوب گیجگاهی قابل مشاهده است که در آن نما سه لوب دیگر دیده می‌شود. 7

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

– گزینهٔ «۳» *(حمید راهواره)*

در دستگاه عصبی انسان بخشی از دستگاه عصبی محیطی که کار غده‌ها را تنظیم می‌کند دستگاه عصبی خودمختار است که فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پردازش اولیه اطلاعات حسی در تالاموس‌ها اتفاق می‌افتد که جزئی از مخ (حجیم‌ترین بخش مغز) نیستند.

گزینهٔ «۲»: اجتماع رشته‌های فاقد میلین در مغز بخش خاکستری را به‌وجود می‌آورد. این بخش فاقد میلین است ولی دارای نوروگلیاها می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: در اطراف کانال مرکزی نخاع بخش خاکستری نخاع است که فاقد میلین است و طبیعتاً در بیماری MS مورد تهاجم قرار نمی‌گیرد. 8

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۶، ۹ تا ۱۱ و ۱۷)

– گزینهٔ «۳» *(محمدمهدی روزبهانی)*

عبارت ذکر شده در صورت سوال، صحیح است؛ زیرا هر یاختهٔ زنده توانایی حفظ هم ایستایی محیط درونی خود را دارد. مطابق شکل ۱۷ صفحهٔ ۱۲ زیست شناسی۲، واضح است که در مغز انسان دو هیپوکامپ مجزا از هم دیده می شود که به طور مستقیم به پیاز بویایی متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۶۱ زیست شناسی۲، اندازهٔ برجستگی های تحتانی از فوقانی کوچک‌تر است.

گزینهٔ «۲»: مطابق شکل ۱۶ صفحهٔ ۱۱ زیست‌شناسی۲، مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم از بین بخش‌های سازندهٔ مغز میانی عبور می‌کند.

گزینهٔ «۴»: قطورترین بخش سامانهٔ کناره‌ای، مطابق شکل ۱۷ صفحهٔ ۱۲ زیست‌شناسی۲، در تماس با بصل‌النخاع (مرکز انعکاس بلع) قرار ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۱۰ تا ۱۲، ۱۴، ۱۵ و ۶۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷)

– گزینهٔ «۲» *(محمدمهدی روزبهانی)*

عبارات «ب» و «ج» نادرستند. بررسی موارد:

الف) مطابق شکل ۱۰ صفحهٔ ۷ و شکل ۱۲ صفحهٔ ۳۱ زیست شناسی۲، واضح است که جسم یاخته‌ای یا دندریت‌های یک نورون، می‌تواند از چندین یاختهٔ عصبی به‌طور همزمان پیام عصبی دریافت کند.

ب) دقت کنید که گیرنده‌های مربوط به ناقل‌های عصبی در سطح غشا قرار دارند و در سیتوپلاسم نمی‌باشند.

ج) دقت کنید علاوه بر ناقل‌های عصبی، هورمون‌های تیروئیدی و هورمون‌های مؤثر بر قند خون مانند انسولین و گلوکاگون، با تغییر در میزان تولید ATP در یاختهٔ عصبی، بر فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم اثر دارند. می‌دانیم هورمون‌های فوق از یاخته‌های پوششی ترشح شده‌اند.

د) دقت کنید که یاخته‌های اصلی بافت عصبی، نورون‌ها هستند. همهٔ نورون‌ها با یاخته‌های پشتیبان در ارتباط هستند؛ اما دقت کنید که این یاخته‌های پشتیبان الزاماً یاخته‌های میلین‌ساز نمی‌باشند. 10

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۴، ۷، ۳۱، ۵۸ و ۶۰)

– گزینهٔ «۲» *(ادیب الماسی)*

براساس کتاب درسی پمپ سدیم – پتاسیم و نیز بر اساس کتاب راهنمای معلم کانال‌های نشتی، پروتئین‌هایی درغشای یاختهٔ عصبی هستند که می‌توانند هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم را از خود عبور دهند.

یادآوری: تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است.

همهٔ این پروتئین‌ها هم در زمان پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل می‌توانند فعالیت داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مورد کانال‌های نشتی صادق نیست.

گزینهٔ «۳»: فقط در مورد پمپ سدیم – پتاسیم صادق است.

گزینهٔ «۴»: در مورد کانال‌های نشتی صادق نیست. 11

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۶)

– گزینهٔ «۴» *(سعید شرفی)*

دریچهٔ کانال‌های سدیمی به سمت خارج از غشای یاخته باز می‌شوند و کربوهیدرات‌ها در لایهٔ خارجی غشا قرار دارند. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کانال‌های نشتی همواره باز هستند و یون‌های سدیم و پتاسیم طی انتشار تسهیل شده و در جهت شیب غلظت به ترتیب وارد و از یاخته خارج می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی اختلاف پتانسیل از **۷۰–** میلی‌ولت به **۳۰+** میلی‌ولت می‌رسد که در این حین عدد **۲۰–** نیز نشان داده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: پمپ سدیم – پتاسیم در همهٔ مراحل پتانسیل عمل در حال فعالیت است و با مصرف ATP، باعث افزایش میزان فسفات‌های سیتوپلاسم می‌شود.

گزینهٔ «۴»: یون‌های سدیم توسط پمپ سدیم – پتاسیم در خلاف جهت شیب غلظت به بیرون از یاخته منتقل می‌شوند. 12

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۱۴)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۴ و ۵)

– گزینهٔ «۴» *(محمدرضا سیفی)*

طبق متن کتاب هر سه نوع نورون می‌توانند دارا یا فاقد غلاف میلین باشند. (نادرستی ۱) در نورون‌های حسی و حرکتی، آکسون می‌تواند دارای میلین باشد و رشتهٔ عصبی

(www.myspinach.ir)

که میلین دارد دارای هدایت جهشی است. نورون حسی برخلاف حرکتی پیام را به سمت دستگاه عصبی مرکزی می‌برد. (نادرستی ۲)

در نورون حسی میلین‌دار، آکسون و دندریت میلین دارند، لذا هدایت پیام به سمت جسم یاخته‌ای جهشی است. نورون حسی در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی دیده می‌شود. (نادرستی ۳). همچنین در نورون حسی میلین‌دار، دندریت و آکسون هر دو از یک نقطه از جسم یاخته‌ای منشأ می‌گیرند و می‌دانیم نورون حسی حتماً با نورون سیناپس می‌دهد. (درستی ۴)

13

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۶، ۷، ۹ و ۱۵)

– گزینهٔ «۳» *(ادیب الماسی)*

A = آسه (آکسون)، **B** = غلاف میلین

یاخته‌های پشتیبان به دور رشتهٔ عصبی می‌پیچند و غلاف میلین را می‌سازند.

این یاخته‌ها در حفظ هم‌ایستایی مایع درون خود نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به عنوان مثال نقض دقت کنید که تعداد زیادی کانال دریچه‌دار در گره‌های رانویه وجود دارند در حالی‌که در محل‌هایی از رشتهٔ عصبی که غلاف میلین مشاهده می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار یافت نمی‌شود. (فعالیت ۴)

گزینهٔ «۲»: در ماهیچه‌های اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد. بنابراین، نورون‌های حرکتی آن‌ها میلین‌دار است.

گزینهٔ «۴»: نوع سوم یاخته‌های عصبی، یاخته‌های عصبی رابط‌اند. دقت کنید که هر سه نوع یاخته‌های عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

14

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴، ۶ و ۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷)

– گزینهٔ «۱» *(بهراد ابازرلو)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار می‌تواند با جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود؛ این ناقل‌های عصبی در صورتی‌که مجدداً آزاد و به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل شوند، توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی را دارند.

گزینهٔ «۲»: دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است، بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر، سریع‌تر است. هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

گزینهٔ «۳»: پژوهشگران بر این باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد؛ ولی در فاصلهٔ بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند.

گزینهٔ «۴»: ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. این پروتئین در حالت آرامش نسبت به یون سدیم نفوذپذیری ندارد.

15

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۸)

– گزینهٔ «۴» *(وحید کریم‌زاده)*

بخش هم‌حس (سمپاتیک) هنگام هیجان (مانند شرکت در مسابقهٔ ورزشی)، بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. دراین حالت فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس افزایش می‌یابد. انقباض ماهیچه‌های دم با دستوری انجام می‌شود که از طرف [illegible] تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است. با کاهش فاصلهٔ زمانی بین بازه‌های ارسال پیام از بصل‌النخاع به سمت دیافراگم، تعداد تنفس افزایش می‌یابد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در بدن انسان یک پرده جنب دولایه وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: با افزایش فشار خون و نیز جریان خون، حجم ترکیب واردشده به ماهیچه‌های اسکلتی افزایش می‌یابد.

16 گزینهٔ «۳»: با افزایش ضربان قلب، فاصلهٔ بین موج‌های چرخهٔ ضربان قلب کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۴، ۵۴ و ۵۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۷)

– گزینهٔ «۳» *(آرمان فیری)*

کانال دریچه‌دار پتاسیمی فقط در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل فعالیت دارد، این کانال با بازشدن، سبب خروج یون‌های پتاسیم و رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: منظور کانال دریچه‌دار سدیمی است. این کانال سبب مثبت‌ترشدن بار درون یاخته می‌شود.

گزینهٔ «۲»: هم پمپ سدیم-پتاسیم و هم کانال‌های نشتی اختصاصی فعالیت می‌کنند، پمپ سبب مصرف انرژی می‌شود.

نکته: پمپ‌های سدیم – پتاسیم آنزیم هستند و آنزیم‌ها اختصاصی فعالیت می‌کنند.

17 گزینهٔ «۴»: منظور کانال‌های نشتی است. کانال‌های نشتی فاقد دریچه هستند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

– گزینهٔ «۱» *(ماکان فاکری)*

الف) مطابق شکل ۱۳، پردهٔ داخلی مننژ از یک لایه تشکیل شده است. (نادرست)

ب) پردهٔ میانی مننژ تنها در سمت داخلی خود دارای زوائد رشته مانند از جنس بافت پیوندی است. (نادرست)

ج) پردهٔ میانی برخلاف سایر پرده‌های مننژ در دو سمت خود با مایع مغزی نخاعی در تماس می‌باشد. (درست)

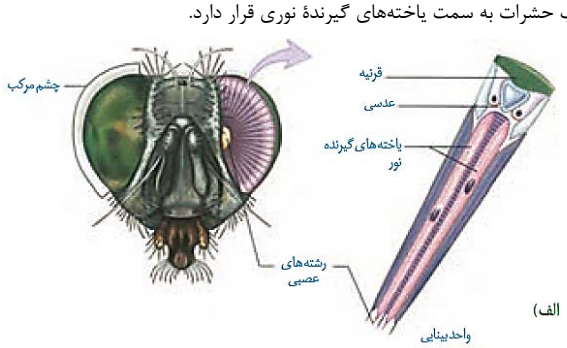
د) این مورد ویژگی پردهٔ درونی مننژ است که در تمام شیارهای قشر مخ وارد می‌شود. (نادرست)

18

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

– گزینهٔ «۱» *(سراسری ۱۴۰۱)*

مطابق شکل کتاب درسی واضح است که رأس عدسی مخروطی شکل در چشم مرکب حشرات به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نوری قرار دارد.



الف)

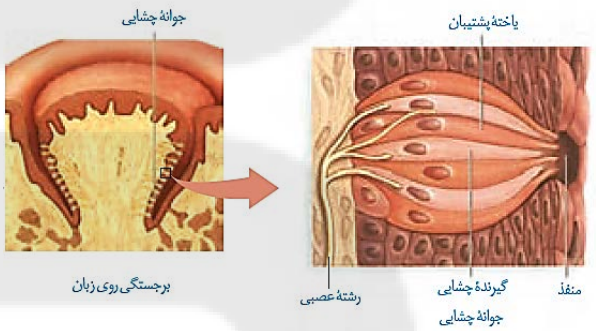
(www.myspinach.ir)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ۲) دقت کنید علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی مربوط به امواج صوتی، یاخته‌های سازندهٔ پردهٔ صماخ و یاخته‌های دستگاه عصبی جانور نیز در پی برخورد ارتعاش امواج صوتی، تحت تأثیر قرار می‌گیرند. این گزینه دربارهٔ این یاخته‌ها نادرست است.

گزینهٔ۳) تغییر مسیر بخشی از آکسون‌های عصب بینایی در محل کیاسمای بینایی رخ می‌دهد. چلیپای بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکرهٔ مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب پس سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند. پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس‌ها می‌گذرند.

گزینهٔ۴) مطابق شکل کتاب درسی واضح است که انشعابات هر رشتهٔ عصبی با چندین گیرندهٔ چشایی ارتباط دارد.



(خواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۴)

19

– گزینهٔ «۲» (ادیب الماسی)

نکتهٔ سؤال دقت به محل قرارگیری دریچه در کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی است.

اگر پروتئین **A** کانال دریچه‌دار سدیمی باشد:

۱: لایهٔ بیرونی غشا ۲: لایهٔ درونی غشا

۳: بیرون‌یاختهٔ عصبی ۴: درون یاختهٔ عصبی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لایهٔ بیرونی غشا (بخش «۱») می‌تواند در تماس با کربوهیدرات‌های غشایی باشد.

گزینهٔ «۲»: غلظت پتاسیم درون یاختهٔ عصبی همواره از غلظت آن در بیرون یاخته بیشتر است.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید مولکول کلسترول در دو لایهٔ غشا (بخش ۱ و ۲) می‌تواند مشاهده شود.

گزینهٔ «۴»: بیشترین فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم بلافاصله بعد از پایان پتانسیل عمل است. بعد از پتانسیل عمل کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در وضعیت بسته هستند؛ پس این حالت ممکن است!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۷)

– گزینهٔ «۱» (امیرحسین بهروزی فرد)

منظور صورت سوال، کرم پهن پلاناریا می‌باشد.

الف) مطابق شکل ۲۱ کتاب درسی واضح است که فاصلهٔ بین طناب‌های عصبی در پلاناریا ثابت نمی‌باشد و در بعضی بخش‌ها بیشتر و در بعضی بخش‌ها کمتر است. (نادرست)

ب) مطابق شکل کتاب درسی واضح است که بعضی از رشته‌های عصبی مستقیماً به گره‌های عصبی مغزی متصل هستند و ارتباطی با طناب عصبی ندارند. (نادرست)

ج) می‌دانیم که حرکت جانوران دارای حفرهٔ گوارشی به کمک انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ پیکر آن‌ها انجام می‌شود و طبق توضیحات این حرکات در جابه‌جایی مواد در پیکر آن‌ها نقش دارند. تحریک این ماهیچه‌ها به کمک رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی انجام می‌شود. (درست)

د) مطابق شکل واضح است که در بخش ابتدایی بدن کرم پلاناریا، دو طناب عصبی با دو گره عصبی تشکیل‌دهنده مغز در اتصال‌اند. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۶۵)

21

– گزینهٔ «۲» (پوریا پرزین)

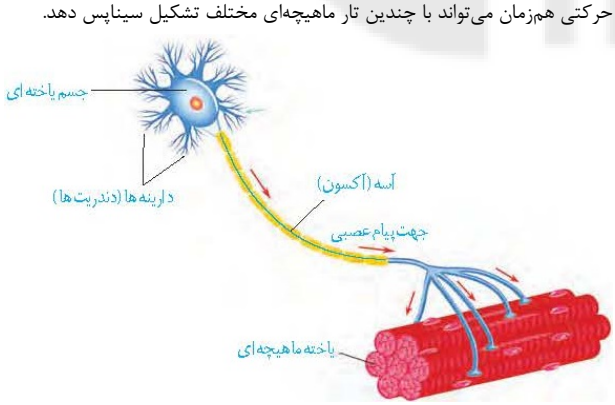
نورون‌های حرکتی در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی قابل مشاهده‌اند. دقت کنید که سیناپس بین نورون‌های حرکتی و ماهیچه همواره از نوع تحریکی است و این نورون‌ها نمی‌توانند ناقل عصبی مهاری ترشح کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نورون‌های رابط کاملاً در مادهٔ خاکستری نخاع قرار گرفته‌اند. نورون رابط مربوط به ماهیچهٔ دوسر بازو، با ترشح ناقل عصبی تحریکی، فعالیت نورون حرکتی پس از خود را تحریک می‌کند. طبق شکل کتاب درسی، نورون رابط می‌تواند با جسم یاخته‌ای نورون پس از خود تشکیل سیناپس دهد. ناقل‌های عصبی تحریکی با اتصال به کانال‌های سدیمی، سبب ورود سدیم به یاختهٔ پس‌سیناپسی و آغاز پتانسیل عمل می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: از بین سه بخش اصلی نورون حسی، فقط بخشی از آکسون آن در نخاع دیده می‌شود. نورون حسی در انعکاس عقب‌کشیدن دست، هم‌زمان دو نورون رابط پس از خود را تحریک می‌کند.

گزینهٔ «۴»: در انعکاس عقب‌کشیدن دست، از انتهای پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو ناقل عصبی ترشح نمی‌شود. طبق شکل، یک نورون حرکتی هم‌زمان می‌تواند با چندین تار ماهیچه‌ای مختلف تشکیل سیناپس دهد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۸، ۱۵، ۱۶ و ۴۷)

(www.myspinach.ir)

– گزینهٔ «۱» *(وحید کریم‌زاده)*

موارد معرفی‌شده به ترتیب: («الف»: بطن سوم)، («ب»: بصل‌النخاع)، («ج»: اپی‌فیز) و («د»: اجسام مخطط) نام دارند.

در مغز گوسفند، بطن سوم و اپی‌فیز نسبت به سایر بخش‌های معرفی‌شده، در فاصلهٔ کمتری از هم قرار دارند. 23

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۱، ۱۴، ۱۵، ۵۴ و ۶۱)

– گزینهٔ «۱» *(آلان فتحی)*

قشر مخ و هیپوکامپ در یادگیری نقش دارند. توجه شود در صورت آسیب‌دیدن هر کدام از آن‌ها، الزاماً حافظه‌ای که در مغز ثبت شده است، پاک نمی‌شود؛ بلکه در صورت آسیب‌دیدن هیپوکامپ، به خاطر سپردن رخدادهای جدید مختل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: منظور پل مغزی است پل مغزی ترشح اشک را تنظیم می‌کند و اشک دارای لیزوزیم بوده که از عفونت و آسیب چشم می‌تواند جلوگیری کند؛ پس اختلال آن می‌تواند باعث آسیب‌رسیدن به چشم شود.

گزینهٔ «۳»: منظور مخچه است. مخچه، پیام‌های انقباض به عضلات اسکلتی را تنظیم می‌کند و در تعادل بدن نقش دارند؛ پس این بخش برای تعادل بدن، میزان انقباض عضلات را کنترل می‌کند.

گزینهٔ «۴»: منظور هیپوتالاموس است. هیپوتالاموس با تولید اکسی‌توسین می‌تواند موجب انقباض عضلات رحم شود؛ پس اختلال در کار آن می‌تواند در انقباض عضلات رحم که دوکی‌شکل و صاف هستند، اختلال ایجاد کند. این انقباض در حین زایمان مشاهده می‌شود. 24

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۵۷، ۶۵، ۱۰۳ و ۱۱۳)

– گزینهٔ «۲» *(امیر مسعود معصوم‌نیا)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در فاصلهٔ بین تالاموس‌ها و بطن‌های جانبی، رابط سه‌گوش وجود دارد که فقط سفیدرنگ است.

گزینهٔ «۲»: منظور هیپوتالاموس می‌باشد که در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت، نقش اصلی ندارند.

گزینهٔ «۳»: در کیاسمای بینایی، آسه‌های عصب بینایی چشم چپ و راست، تقاطع می‌یابند. لوب‌های بویایی جلوتر از کیاسمای بینایی قرار دارند.

گزینهٔ «۴»: اپی‌فیز در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد، اما این ساختار بین مغز میانی و هیپوتالاموس قرار ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۲، ۳۲، ۵۴ و ۶۱)

25– گزینهٔ «۳»

مطابق شکل پایین صفحه ۱۴ (فعالیت ۷) مجرای ارتباطی بطن سوم با حفرهٔ بین بخش‌های سازندهٔ مغز میانی عبور می‌کند. مغز میانی در انسان بالای پل‌مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکتی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پل‌مغزی بزرگترین بخش ساقهٔ مغز است. که در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

گزینهٔ «۲»: بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد، بصل‌النخاع فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.

گزینهٔ «۴»: تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی‌اند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

26– گزینهٔ «۳» *(حامد حسین‌پور)*

انعکاس عقب کشیدن دست توسط نخاع تنظیم می‌شود. در نخاع، بخش خارجی سفید و بخش مرکزی، خاکستری است. داخلی‌ترین پردهٔ مننژ، نازک‌ترین پرده است که با مادهٔ سفید نخاع مجاورت دارد. مادهٔ سفید حاوی اجزای میلین‌دار است. در بیماری MS یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز مورد حمله قرار می‌گیرند. پس مادهٔ سفید نخاع ممکن است در این بیماری مورد آسیب قرار گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مغز (بصل‌النخاع) در تنظیم انعکاس سرفه نقش دارد. همهٔ یاخته‌های بافت عصبی، در تنظیم هومئوستازی نقش دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های غیرعصبی یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین دارای هستهٔ حاشیه‌ای هستند. یاخته‌های پشتیبان انواع و اقسام مختلفی دارند که فقط یک نوع از آن‌ها میلین‌ساز می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: هم مادهٔ سفید و هم مادهٔ خاکستری دارای یاخته‌های غیرعصبی (پشتیبان) است. اما یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین فقط در مادهٔ سفید تجمع دارند.

گزینهٔ «۴»: نخاع در انعکاس عقب کشیدن دست نقش دارد. با توجه به شکل، مادهٔ خاکستری نخاع حالتی پروانه‌ای‌شکل (**H**شکل) دارد. که در سطح پشتی، مادهٔ خاکستری تا سطح مادهٔ سفید ادامه یافته است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۲، ۶، ۹، ۱۱ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷)

27– گزینهٔ «۲» *(حامد حسین‌پور)*

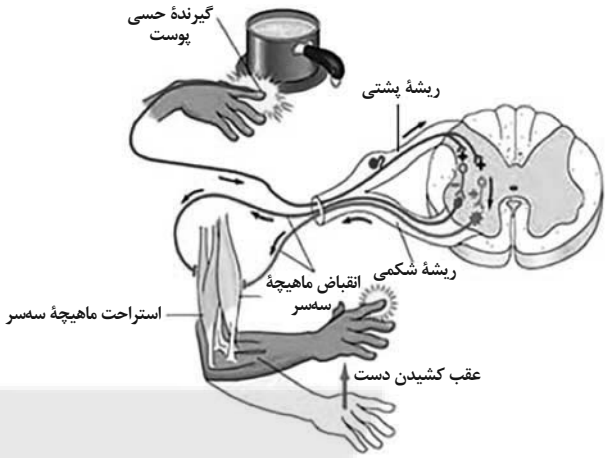
موارد (الف) و (ج) صحیح است. سوال در مورد مقایسهٔ نورون حسی و نورون‌های حرکتی دخیل در این انعکاس است. بررسی همهٔ موارد:

الف) ناقل عصبی در نورون‌ها در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شود. جسم یاخته‌ای نورون حسی در خارج از مادهٔ خاکستری قرار دارد اما جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی مذکور در مادهٔ خاکستری قرار گرفته‌اند.

ب) طویل‌ترین رشتهٔ عصبی در نورون حسی، دندریت و در نورون حرکتی، آکسون است. آکسون برخلاف دندریت می‌تواند حامل ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی باشد.

ج) در این انعکاس، انتقال پیام عصبی از گیرندهٔ حسی پوست به نورون حسی، بدون آزاد شدن ناقل عصبی است (گیرندهٔ درد، انتهای دندریت نورون حسی است!). اما نورون حرکتی ماهیچهٔ دوسر پس از اتصال به ناقل عصبی آزاد شده از نورون رابط، دچار پتانسیل عمل شده و پتانسیل داخل آن نسبت به خارج مثبت می‌شود.

(www.myspinach.ir)



د) شبکهٔ آندوپلاسمی زبر شبکه‌ای گسترده از تعدادی کیسه است که در جسم یاخته‌ای نورون‌ها قرار گرفته است. با توجه به شکل کتاب درسی، از جسم یاخته‌ای نورون حسی یک نقطهٔ انشعاب وجود دارد که دندریت و آکسون از آن خارج می‌شود اما در نورون حرکتی، رشته‌های عصبی از چندین نقطه از جسم یاخته‌ای می‌توانند خارج شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۸ و ۱۶)

28– گزینهٔ «۳» *(رامین حاجی‌موسائی)*

دقت کنید که رابط سه‌گوش نیمکره‌های مغز در هیچ‌یک از سطوح مغزی بدون نیاز به تشریح قابل رویت نمی‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نخاع در سطح پشتی قابل مشاهده است. این بخش در مجاورت بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش مغز انسان) قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: بصل‌النخاع در سطح شکمی قابل رویت می‌باشد. این بخش در تغییر تعداد ضربان قلب و تغییر میزان فشار خون نقش دارد.

گزینهٔ «۴»: لوب‌های بویایی در هر دو سطح قابل مشاهده می‌باشند. این لوب‌ها در مجاورت مخ قرار دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

29– گزینهٔ «۴» *(اشکان زرنری)*

همواره این پمپ در حال فعالیت است و انرژی آن از تجزیهٔ **ATP** حاصل می‌شود که طی آن خارجی‌ترین گروه فسفات از گروه فسفات مجاور خود جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پمپ سدیم – پتاسیم ۵ جایگاه برای اتصال یون‌ها و یک جایگاه برای اتصال **ATP** دارد که در مجموع ۶ جایگاه می‌شود.

گزینهٔ «۲»: این پمپ ابتدا سه یون سدیم را به خارج یاخته منتقل می‌کند و سپس دو یون پتاسیم را به داخل می‌آورد.

گزینهٔ «۳»: برای خروج یون‌های سدیم صادق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۴)

30– گزینهٔ «۴» *(پوریا خاندار)*

در صورت سوال اشاره به دو مرحله‌ای از فعالیت یاختهٔ عصبی شده که در طی آن ورود و خروج ناگهانی یون‌ها صورت می‌گیرد. منظور از صورت سوال هر دو مرحله پایین‌رو و بالارو پتانسیل عمل است که تنها مورد (ب) عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:

الف) در مرحلهٔ پایین‌رو، نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم و در مرحله بالارو، نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم بیشتر است.

ب) کانال‌های نشتی همواره در حال فعالیت در طول یاختهٔ عصبی هستند.

ج) همواره و در هر شرایطی غلظت سدیم مایع بین یاخته‌ای از داخل بیشتر بوده و غلظت پتاسیم سیتوپلاسم نورون بیشتر از مایع بین یاخته‌ای است.

د) در هر دو مرحله پایین‌رو و بالارو اختلاف پتانسیل دوسوی غشا در بخشی کاهش و در بخشی افزایش می‌یابد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

31– گزینهٔ «۱» *(پوریا خاندار)*

چون در صورت سوال دربارهٔ ناقلین آزاد شده بحث شده، هر ناقلی که آزاد بشه قطعاً با صرف انرژی زیستی آزاد میشه و به منظور ساخته شدن هر ناقل از انرژی زیستی ساخته شده در جسم یاخته‌ای استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: دقت کنید ناقلین می‌توانند بر یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده نیز تأثیر گذارند.

گزینهٔ «۳»: دقت شود هر ناقل عصبی لزوماً بر روی نورون‌ها مؤثر نمی‌باشد؛ مثلاً می‌تواند روی ماهیچه یا غده‌ها مؤثر باشد.

گزینهٔ «۴»: همواره ناقلین با تأثیر بر گیرندهٔ غشا[illegible] می‌شوند که عبور یون از غشا افزایش پیدا کند ولی دقت کنید [illegible] پس‌سیناپسی نمی‌شوند.

32– گزینهٔ «۲» *(س[illegible])*

تنها یاخته‌های پشتیبان که میلین می‌سازند با ساختن ترکیبات لیپیدی عا[illegible] (فسفولیپیدهای غشا) در فعالیت یاختهٔ عصبی مؤثراند. بررسی سایر گزینه[illegible]

گزینهٔ «۱»: همهٔ یاخته‌های زنده و هسته‌دار، ژن‌های مربوط به [illegible] انتقال‌دهنده‌های عصبی را در دنای خود دارند.

گزینهٔ «۳»: همهٔ یاخته‌های پشتیبان به حفظ هم‌ایستایی مایع درون خود می‌پردازند.

گزینهٔ «۴»: همهٔ یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی قرار دارند که بیش از یک نوع یاخته در آن وجود دارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۲)

33– گزینهٔ «۲» *(اشکان زرنری)*

آکسون به‌طور کامل و یا در محل‌های گره رانویه در ارتباط با مایع بین یاخته‌ای قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دندریت همهٔ نورون‌های حسی بلندتر از آکسون آن‌ها نیست. مانند گیرنده‌های بویایی.

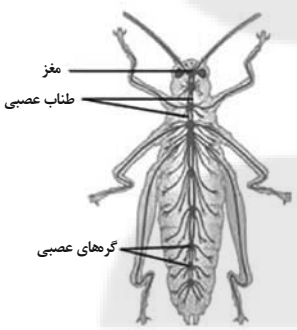
گزینهٔ «۳»: ممکن است یاختهٔ عصبی حسی میلین‌دار نباشد و گره رانویه نداشته باشد؛ در محل گره رانویه تعداد فراوانی کانال‌های دریچه‌دار مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در نورون‌های حسی محل ورود دندریت به جسم سلولی با محل خروج آن یکسان است؛ بنابراین دندریت و آکسون‌ها از نقاط متعددی به جسم سلولی مرتبط نشده‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳ و ۳۱)

34– گزینهٔ «۲» *(حامد حسین‌پور)*

در مورد گره‌های عصبی موجود در مسیر طناب عصبی ملخ (حشره) است. با توجه به شکل، گره عصبی موجود در آخرین بند بدن، از طریق دو رشتهٔ عصبی به گره جلویی خود متصل است. این گره ا[illegible]تباط مستقیمی با پاهای جانور ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل ۱۲ صفحهٔ ۷۶ کتاب زیست‌شناسی ۱، محل بازجذب آب و یون‌ها در مقایسه با محل اتصال لوله‌های مالپیگی به روده به گره مورد نظر نزدیک‌تر است.

گزینهٔ «۳»: اکثر گره‌های عصبی موجود در بندهای بدن، از طریق چهار رشتهٔ عصبی با گره‌های دیگر ارتباط دارند. (با دو رشته به گره عقبی و با دو رشته به گره جلویی خود). با توجه به شکل، این گزینه برای گره‌های واقع در عقب گره کنترل‌کننده پاهای عقبی، صادق نیست.

گزینهٔ «۴»: هر گره، فعالیت ماهیچه‌های یک بند بدن را تنظیم می‌کند، نه اینکه مثلاً دو گره با یکدیگر فعالیت یک بند مشترک را تنظیم کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۷۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

(www.myspinach.ir)

35– گزینهٔ «۴» *(مبین قربانی)*

پرده مننژی که بین دو پرده دیگر قرار گرفته است، واجد زوائدی رشته‌مانند می‌باشد. تنها داخلی‌ترین پرده مننژ به شیارهای کوچک قشر مخ نفوذ می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق متن کتاب درسی، در شرایط طبیعی سد خونی – مغزی چنین عملکردی دارد.

گزینهٔ «۲»: مایع مغزی – نخاعی فضای بین پرده‌های مننژ را پر کرده است.

گزینهٔ «۳»: طبق متن کتاب درسی، بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌ها منفذی مشاهده نمی‌شود. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

36– گزینهٔ «۲» *(پیام هاشم‌زاده)*

موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی جزء بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی است. بخش حرکتی در ارسال پیام به اندام‌ها نقش دارد.

ب) بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی شامل دستگاه عصبی پیکری و خودمختار است، دستگاه عصبی پیکری در انجام عملکردهای ارادی دارای نقش می‌باشد.

ج) دستگاه عصبی سمپاتیک در برقراری حالت آماده‌باش در بدن دارای نقش است. این بخش جریان خون را به‌سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی افزایش می‌دهد.

د) تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی تحت تأثیر بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی می‌باشد. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۲۴ و ۵۵)*

37– گزینهٔ «۳» *(رامین هاجی‌موسائی)*

جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط و حرکتی، در بخش خاکستری نخاع قرار دارد. در همهٔ این یاخته‌های اختلاف پتانسیل تغییر می‌کند. (هم در مهاری و هم در تحریکی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در سیناپس بین نورون رابط و حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو، ناقل از نوع مهاری است.

گزینهٔ «۲»: در همهٔ نورون‌های رابط در طی تغییر اختلاف پتانسیل یاخته، فرایند تحریکی رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: در هیچ سیناپسی در حالت طبیعی، مولکول ناقل وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شود. *(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)*

38– گزینهٔ «۴» *(حسن قائمی)*

پل‌مغزی می‌تواند ترشح اشک را تنظیم کند. بخشی از ساقهٔ مغز که بلافاصله در بالای آن قرار دارد، مغز میانی است. این بخش در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد؛ پس می‌تواند از بخش حلزونی گوش و از چشم‌ها که اندام‌های حواس ویژه محسوب می‌شوند و از گیرنده‌های حس وضعیت که جزء حواس پیکری‌اند، اطلاعات حسی را دریافت کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لوب پیشانی بلافاصله در جلوی لوب آهیانه قرار دارد. بخش پیشانی مغز پس از **۱۰۰** روز از ترک مصرف کوکائین نسبت به سایر لوب‌ها کم‌تر بهبود یافته است.

گزینهٔ «۲»: محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی، تالاموس است و بخشی که بلافاصله در پایین آن قرار دارد، هیپوتالاموس می‌باشد. هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب در فاصلهٔ دو موج **R** متوالی مؤثر است.

گزینهٔ «۳»: مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است. بخشی که در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد، همان مخچه است. با توجه به این جملهٔ کتاب درسی: «آکسون یاخته‌های عصبی حسی که شاخهٔ دهلیزی عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام را به مغز و به ویژه مخچه می‌برد» نمی‌توان گفت شاخهٔ دهلیزی گوش فقط به مخچه می‌رود. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۲۱ تا ۲۳ و ۳۰)

39– گزینهٔ «۴» *(اشکان خرمی)*

پروتئینی که در نقطهٔ **D** در ورود یون‌های پتاسیم به درون سلول نقش دارد، پمپ سدیم – پتاسیم است که با فعالیت آنزیمی خود سبب برگرداندن غلظت یون‌ها به حالت آرامش (نه پتانسیل آرامش) می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در این نقطه کانال‌های نشتی و پمپ سدیم پتاسیم در جابه‌جایی یون‌های سدیم نقش دارند. پمپ سدیم – پتاسیم با صرف انرژی زیستی یون‌های سدیم را به خارج از یاخته منتقل می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: دراین نقطه کانال‌های نشتی و پمپ سدیم – پتاسیم در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند. دقت کنید این پروتئین‌ها، غشایی هستند و توسط رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.

گزینهٔ «۳»: در این نقطه یون‌های سدیم می‌توانند توسط کانال‌های نشتی به درون یاخته وارد شوند که این کانال‌ها به‌وسیلهٔ انتشار، در جهت کاهش شیب غلظت این یون در دو سوی غشای یاخته عمل می‌کند. *(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۳۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۶)*

40– گزینهٔ «۳» *(یاسر آرامش‌اصل)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پمپ سدیم – پتاسیم همیشه فعال بوده و یون‌های سدیم و بین دو سوی غشای نورون جابه‌جا می‌کند. (درست)

گزینهٔ «۲»: کانال‌های فاقد دریچه و یا نشتی در تمام مراحل پتانسیل عمل فعال بوده و یون‌های سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کنند. (درست)

گزینهٔ «۳»: فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول‌های غشا و مولکول‌هایی آبگریز بوده که انتقال یون‌ها از طریق آنها صورت نمی‌گیرد. (نادرست)

گزینهٔ «۴»: در بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۶)

41– گزینهٔ «۴» *(پوریا هانرار)*

بررسی گزینهٔ «۴»: به منظور ورود یا خروج ناقل عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی همواره انرژی زیستی مایع سیتوپلاسم نورون مصرف می‌شود. به منظور ورود ناقل به یاخته پیش‌سیناپسی پدیده آندوسیتوز و به منظور خروج آن اگزوسیتوز صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید ممکن است ناقلی که در سیناپس دخالت دارد، نوعی ناقل مهاری باشد.

گزینهٔ «۲»: به منظور تغییر فعالیت یاخته پس‌سیناپسی همواره ناقل به گیرندهٔ اختصاصی خود بر روی غشا یاخته متصل می‌گردد. دقت کنید که برای اتصال انرژی زیستی صرف نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: هر ناقل باقی‌مانده لزوماً به یاختهٔ سازنده باز نمی‌گردد. ممکن است ناقلین باقی‌مانده در فضای سیناپسی تجزیه شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

42– گزینهٔ «۲» *(سیرامیرمنصور بهشتی)*

موارد «ج» و «د» عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل می‌کنند.

منظور از یاخته‌هایی در بافت عصبی که توانایی گذر از مرحلهٔ G_2 را دارند، یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌هایی که به ندرت واجد این ویژگی می‌باشند، یاخته‌های عصبی می‌باشند. بررسی همهٔ موارد:

الف) توجه داشته باشید که یاخته‌های پشتیبان در هنگام همانندسازی به منظور انجام تقسیم یاخته‌ای، از ژن‌های مربوط به تولید گیرنده‌های ناقل عصبی الگوبرداری می‌کنند.

ب) توجه داشته باشید که ممکن است در اثر تقسیم میزان میتوکندری‌های یکسانی به یاخته‌های حاصل از تقسیم نرسد، در نتیجه میزان دنای یکسانی نیز به یاخته‌های حاصل نخواهد رسید.

ج) پمپ سدیم – پتاسیم دارای فعالیت آنزیمی است. می‌دانیم که میزان فعالیت آنزیم‌ها با تغییر **pH** و دما دچار تغییر خواهد شد.

د) ماهیچه‌های اسکلتی گروهی از اندام‌های بدن هستند که در حفظ دمای بدن مؤثر می‌باشند. در بافت پیوندی پوشاننده ماهیچه‌ها، رگ‌های خونی و اعصاب یافت می‌شوند. در ساختار اعصاب یاخته‌های عصبی به همراه یاخته‌های پشتیبان قابل مشاهده هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۳، ۲۰ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۴۶ و ۸۲)

43– گزینهٔ «۴» *(پوریا هانرار)*

نورون‌های دستگاه محیطی شامل دو نورون حسی و حرکتی است. نورون‌های حسی به دنبال تحریک‌پذیری از محرک باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی نورون‌های دستگاه مرکزی یعنی نورون‌های رابط می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در تمام نورون‌ها پمپ سدیم پتاسیم با فعالیت خود باعث حفظ پتانسیل آرامش در دو سوی غشا نورون می‌شود.

گزینهٔ «۲»: نورون‌های حرکتی دستگاه عصبی محیطی می‌توانند واجد آکسون بلند میلین‌دار باشند که پیام را به هر دو شکل جهشی و نقطه‌به‌نقطه هدایت (نه منتقل) می‌کند.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید فعالیت یاخته‌های رابط همواره باعث تغییر فعالیت الکتریکی نورون‌های حرکتی می‌شود ولی این تغییر ممکن است باعث ایجاد پتانسیل عمل شوند یا اینکه باعث مهار نورون حرکتی شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۹، ۱۶ و ۱۷)

44– گزینهٔ «۴» *(اشکان خرمی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رشته‌های عصبی بلندترین پا به بخش جلویی طناب عصبی وارد می‌شوند – دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا شامل مغز + دو طناب عصبی + رشته‌های بین دو رشتهٔ عصبی است.

گزینهٔ «۲»: قسمت اول فقط یک ایراد ریز دارد، ملخ فقط یک طناب عصبی دارد نه طناب‌ها! – بخش دوم درست است.

گزینهٔ «۳»: رشتهٔ عصبی هر شاخک مستقیماً به مغز ملخ وارد می‌شوند – قسمت دوم کاملاً درست است. *(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸)*

(www.myspinach.ir)

. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر در رابطه با دستگاه عصبی مرکزی انسان، مناسب است؟

«به طور معمول، بخشی از ساقه مغز انسان در نزدیکی ..... است که ..... »

۱) اندامی - اعصاب آن دارای ریشه‌های پشتی و شکمی بوده و هر ریشه، قطعاً دارای ساختار نزدیک‌کنندهٔ پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نوعی نورون است.

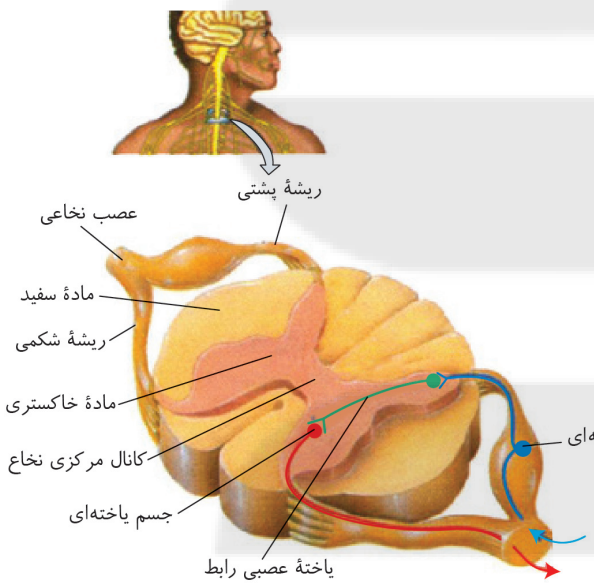
۲) سامانه‌ای - ضمن برقراری ارتباط بین مغز میانی و هیپوتالاموس، در تشکیل حافظه و بروز احساس ترس و خشم نقش ایفا می‌کند.

۳) مرکزی - فعالیت یاخته‌های عصبی(نورون‌های) آن، به دنبال مصرف نوشیدنی‌های الکلی دستخوش تغییراتی می‌گردد.

۴) یاخته‌هایی- مشاهده هسته آن‌ها در غلاف میلین امکان پذیر بوده و فعالیت آن‌ها در نمودار نوار مغزی ثبت می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی | دور اول

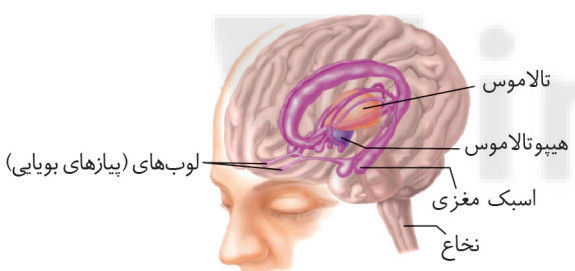
ساقه مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است. مخچه که در مجاورت بخشی از ساقه مغز قرار دارد، مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طورپیوسته ازبخش های دیگرمغز، نخاع واندام های حسی، مانندگوش ها پیام را دریافت و بررسی می‌کندتا فعالیت ماهیچه ها و حرکات بدن را در حالت های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند. الکل (اتانول) عامل کاهش دهنده فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی درحرکات بدن و اختلال درگفتار (تکلم) است.



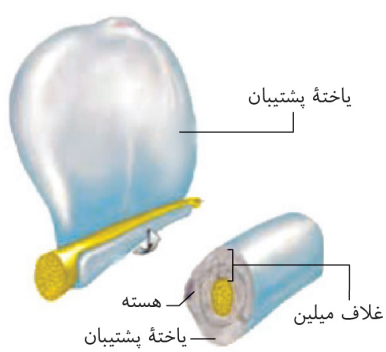
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بصل النخاع در نزدیکی نخاع قرار دارد. هر عصب نخاعی، دو ریشه دارد (ریشه پشتی و ریشه شکمی). توجه کنید که در ریشهٔ شکمی، پیام عصبی از جسم یاخته‌ای دور شده و به سمت پایانه‌های آسه‌ای هدایت می‌شود. اما ریشهٔ پشتی که جسم یاخته‌ای نورون حسی در آن مستقر است، می‌تواند دارای محل نزدیک‌شدن پیام به جسم یاخته‌ای (توسط دارینه) یا دور شدن پیام از آن (توسط آسه) باشد.

۲ سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. توجه کنید که سامانه کناره‌ای با تالاموس، هیپوتالاموس و قشر مخ ارتباط دارد؛ اما طبق شکل، باعث ارتباط بین مغز میانی و هیپوتالاموس نمی‌شود.



نکته باتوجه به شکل، بخشی از سامانه لیمبیک در مجاورت ساقه مغز قرار دارد.



۴ بافت عصبی از دو نوع یاخته عصبی (نورون) و پشتیبان (نوروگلیا) تشکیل شده است. هسته یاخته‌های پشتیبان (برخلاف هستهٔ نورون‌ها) در ساختار غلاف میلین قابل مشاهده است. توجه کنید که فعالیت یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) در نوارمغزی ثبت می‌گردد، نه فعالیت یاخته‌های پشتیبان.

(www.myspinach.ir)

			فعالیت و سایر نکات
مخ (جزء بخش‌های اصلی مغز است.)		**– بیشترین حجم مغز را شامل می‌شود. – بالاترین قسمت مغز است.**	– شامل دو نیم کره است و بین نیم‌کره‌ها رابط‌های سفید رنگ پینه‌ای و سه‌گوش مشاهده می‌شود. – دو نیمکره به طور هم‌زمان از همهٔ بدن اطلاعات را دریافت می‌کنند. – هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد، مثلاً بخش‌هایی از نیمکرهٔ چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوطاند و نیمکرهٔ راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است. – هر نیمکرهٔ مخ به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم شده است. – بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از مادهٔ خاکستری تشکیل شده و شامل سه بخش حسی، حرکتی و ارتباطی است. – وظیفه: یادگیری، تفکر، عملکرد هوشمندانه، قضاوت، تصمیم گیری، خودکنترلی و درک (درک تصویر، درک بو و ...)
ساقه مغز (جزء بخش‌های اصلی مغز است.)	مغز میانی	**بالای پل مغزی، روبروی هیپوتالاموس، بالاترین قسمت ساقهٔ مغز**	– یاخته‌های عصبی آن در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. – برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی است.
	پل مغزی	**زیر مغز میانی، بالای بصل النخاع، روبروی بطن ۴ و مخچه**	– تنظیم تنفس: توقف دم عادی و تنظیم زمان دم – تنظیم ترشح بزاق – تنظیم ترشح اشک – پل مغزی حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز است.
	بصل النخاع	**پایینی ترین بخش مغز، بالای نخاع و پایین پل مغزی**	– فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. – مرکز انعکاس‌هایی مثل عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. – پایان دم با اثر پل مغزی بر بصل‌النخاع صورت می‌گیرد. – آغاز دم با ارسال پیام انقباض از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های تنفسی انجام می‌شود. – افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود، مرکز هماهنگی‌این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری‌این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تامین می‌کند.
مخچه (جزء بخش‌های اصلی مغز است.)		**پشت ساقه مغز، زیر برجستگی‌های چهارگانه**	– فعالیت: مرکز تنظیم تعادل و وضعیت بدن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع، ماهیچهٔ اسکلتی، کپسول مفصلی، زردپی، گوش درونی، پوست و چشم پیام دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند. – سایر نکات: بخشی به نام کرمینه در وسط دو نیمکرهٔ مخچه قرار دارد. – در برش آن دو بخش خاکستری و سفید وجود دارد، بخش سفید بخشی است به نام درخت زندگی که در داخل بخش خاکستری نفوذ کرده است و در MS می‌تواند آسیب ببیند.
تالاموس		**زیر رابط سه گوش، بالای هیپوتالاموس، در مجاورت بطن ۳**	– محل پردازش اولیه و تقویت اغلب پیام‌های حسی است. به تعداد دو عدد در بدن وجود داشته و بین‌این دو یک رابط قرار دارد.
هیپوتالاموس		**زیر تالاموس، روبروی مغز میانی و بالای هیپوفیز**	– تنظیم گرسنگی، تشنگی، خواب، فشار خون، تعداد ضربان قلب و دمای بدن را انجام می‌دهد. – هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز ترشح شوند یااینکه ترشح آن‌ها متوقف شود. از طرفی هورمون‌های موجود در بخش پسین هیپوفیز هم در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید شده (در جسم یاخته‌ای) و از طریق آسه‌ها به بخش پسین هیپوفیز می‌رسند.

(www.myspinach.ir)

اپی فیز	بالای برجستگی‌های چهارگانه	- هورمون ملاتونین می‌سازد. مقدار ترشح‌این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرداین هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه روزی نقش دارد.
لیمبیک (سامانه کناره‌ای)	با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد.	- در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش‌ایفا می‌کند. - دقت کنید که طبق شکل شاید دچار اشتباه شوید که تالاموس، هیپوتالاموس، و پیاز بویایی جز لیمبیک هستند، ولی‌این گونه نیست!
هیپوکامپ (اسبک مغز)	یکی از اجزای لیمبیک است.	- در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. - موثر درایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلند مدت است. - آسیب دیدن هیپوکامپ یا برداشتن آن با جراحی سبب اختلال (نه نابودی) فرد در بحث یادگیری و حافظه فرد می‌شود. در نتیجه اطلاعات و نام جدید، فقط برای چند دقیقه در حافظه می‌ماند، ولی در به یادآوردن اطلاعات و نام‌های قدیمی، مشکل چندانی ندارد. (نه‌اینکه اصلا مشکل نداشته باشد)

2

. **چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟**

« با در نظر گرفتن مطالب کتب درسی، به طور معمول در یک نوجوان مصرف کنندهٔ کوکائین ..... یک فرد سی ساله با وابستگی شدید به الکل (اتانول)، ..... »

الف) برخلاف - ابتدا احساس کسالت و سپس بروز حالت سرخوشی، موجب افزایش میزان استفاده از مادهٔ اعتیاد آور می‌شود.

ب) همانند- فقط قسمت(هایی) از دستگاه عصبی محیطی که در حال رشد هستند، تحت تأثیر مادهٔ اعتیاد آور قرار می‌گیرند.

ج) برخلاف- ممکن است در اعمال فرعی دستگاهی از بدن که دارای دو بخش اصلی هادی و مبادله‌ای است، اختلال ایجاد شود.

د) همانند- ممکن نیست پس از ترک مصرف ماده اعتیادآور، بیشترین بهبودی در لوب دارای مرز مشترک با مرکز تعادل بدن مشاهده شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی | دور اول

همه موارد نامناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف طبق متن کتاب درسی، مواد اعتیادآور برسامانه کناره ای (لیمبیک) اثر می‌گذارند و موجب آزادشدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس سرخوشی و لذت ایجاد می‌کند. درنتیجه فرد میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دست‌یابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند.

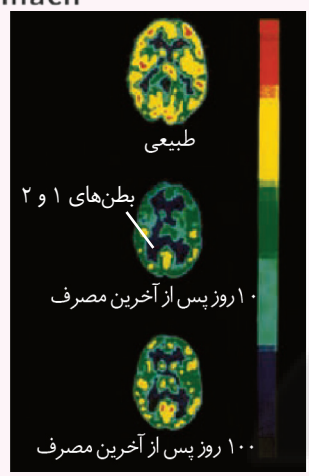
نکته به طور کلی می‌توان گفت مصرف مادهٔ اعتیادآور ابتدا باعث بروز احساس سرخوشی و لذت می‌شود اما با ادامه مصرف و کاهش میزان آزادسازی دوپامین، فرد دچار احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی خواهد شد.

ب اثرات ماده اعتیادآور در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان درحال رشد است. بنابراین اثرات این مواد بر دستگاه عصبی مرکزی نیز ممکن است.

ج الکل(اتانول) عامل کاهش دهنده فعالیت های بدنی، ایجاد ناهماهنگی درحرکات بدن و اختلال در گفتار (تکلم) است. از زیست دهم به یاد دارید که تکلم، عطسه و سرفه از جمله اعمال فرعی دستگاه تنفس هستند. از نظر عملکرد می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی هادی و مبادله‌ای تقسیم کرد.

(www.myspinach.ir)

د با توجه به شکل کتاب درسی، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، بیشترین بهبودی در لوب پس سری رخ می‌دهد. لوب پس سری دارای مرز مشترک با لوب های آهیانه و گیج گاهی و همچنین مخچه (مرکز تعادل بدن) است.



موشکافی **با توجه به شکل مقابل داریم:**

۱ در فردی که مصرف ماده اعتیادآور کوکائین را ترک کرده است، یاخته‌های موجود در بخش پیشین مغز (لوب پیشانی) دیرتر از سایر نقاط بهبود یافته و عملکرد طبیعی خود را به دست می‌آورند.

۲ لوب پس سری، قسمتی از مغز است که کمتر از سایر قسمت‌ها تحت‌تأثیر کوکائین قرار می‌گیرد و همچنین پس از ترک مصرف این ماده اعتیادآور، زودتر از سایر قسمت های مغز بهبود می‌یابد.

۳ باتوجه به شکل، بطن‌های مغزی (فضاهای خالی موجود در مغز) به دلیل نداشتن یاختهٔ عصبی، مستقیما تحت تأثیر ماده اعتیادآور قرار نمی‌گیرند.

۴ تغییرات ناشی از مصرف ماده اعتیادآور ممکن است دائمی (برگشت ناپذیر) باشد. در این صورت حتی پس از ترک کامل اعتیاد، همه قسمت‌های مغز لزوماً به حالت طبیعی خود برنمی‌گردند.

. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، ..... یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ که ..... »

۱) فقط بعضی از – به عصب نخاعی تعلق دارند، با یاختهٔ عصبی رابط همایه برقرار می‌کنند.

۲) فقط بعضی از – با عضلهٔ ناحیهٔ بازو همایه برقرار می‌کنند، تغییری در پتانسیل الکتریکی آن‌ها رخ داده است.

۳) همهٔ – به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارند، ناقل‌های عصبی را با صرف انرژی در فضای همایه آزاد می‌کنند.

۴) همهٔ – جسم یاخته‌ای آن‌ها در خارج از مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد، می‌توانند در شرایطی ناقل‌های عصبی موجود در فضای همایه را به سیتوپلاسم خود وارد کنند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی | دور اول

جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در خارج از مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد. همهٔ نورون‌ها می‌توانند پس از انتقال پیام عصبی، جهت جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام و فراهم شدن امکان انتقال پیام‌های جدید، مولکول‌های ناقل عصبی موجود در فضای همایه را جذب (به سیتوپلاسم خود وارد) کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نورون‌های حسی و حرکتی به عصب نخاعی تعلق دارند. همهٔ این نورون‌ها با نورون‌های رابط همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.

۲ نورون‌های حرکتی با ماهیچهٔ ناحیهٔ بازو سیناپس برقرار می‌کنند. نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ جلوی بازو (دوسر) تحریک و نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ پشت بازو (سه‌سر) مهار می‌شود. بنابراین؛ پتانسیل الکتریکی هر دوی این یاخته‌ها دچار تغییر می‌شود.

نکته در مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، پتانسیل الکتریکی همهٔ نورون‌ها تغییر می‌کند.

۳ نورون‌های حرکتی به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارند. نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ پشت بازو توسط نورون رابط قبل از خود مهار می‌شود. بنابراین؛ این نورون با ماهیچهٔ پشت بازو (سه سربازو) سیناپس غیرفعال دارد و ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

تفکرطراح در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، هر یاختهٔ عصبی که .....

۱ به‌طور کامل درون مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد ← نورون های رابط

۲ به عصب نخاعی تعلق دارد ← نورون حسی و نورون‌های حرکتی

۳ در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی مشاهده می‌شود ← نورون حسی

۴ در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی مشاهده می‌شود ← نورون‌های حرکتی

(www.myspinach.ir)

۵ به بخش حسی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد ← نورون حسی

۶ به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد ← نورن‌های حرکتی

۷ به طور کامل درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد ← نورون‌های رابط

۸ پیام گیرندهٔ درد را منتقل می‌کند ← نورون حسی

۹ با یاخته‌های استوانه‌ای چندهسته‌ای سیناپس دارد ← نورون‌های حرکتی

۱۰ جسم یاخته‌ای (هستهٔ) آن خارج از نخاع قرار دارد ← نورون حسی

۱۱ جسم یاخته‌ای آن درون نخاع قرار دارد ← نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی

۱۲ ناقل‌های عصبی خود را خارج از نخاع تولید می‌کند ← نورون حسی

۱۳ ناقل‌های عصبی خود را درون نخاع تولید می‌کند ← نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی

۱۴ فقط در سیناپس تحریکی شرکت دارد ← نورون حسی و نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر و نورون رابط بین آن‌ها

۱۵ می‌تواند ناقل عصبی را به درون خود وارد کند ← همهٔ نورون‌ها به جز نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر

۱۶ در سیناپس تحریکی و مهاری شرکت دارد ← نورن رابط بین نورون حسی و نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر

۱۷ می‌تواند پتانسیل غشای خود را تغییر دهد ← همهٔ نورون‌ها

۱۸ می‌تواند بدون اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ غشایی خود تحریک شود ← نورون حسی (زمانی که در تشکیل بخشی از گیرنده شرکت می‌کنند.)

تست‌درتست **کدام عبارت در خصوص یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ، نادرست است؟**

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

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

۳) هر یاختهٔ عصبی که با عضلهٔ ناحیهٔ بازو همایه (سیناپس) برقرار می‌کند، تغییری در پتانسیل الکتریکی آن رخ داده است.

۴) هر یاختهٔ عصبی که پیام گیرندهٔ درد را منتقل می‌کند، به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی تعلق دارد.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی

یاختهٔ عصبی حسی، پیام گیرندهٔ درد را منتقل می‌کند. این یاخته، به بخش حسی (نه حرکتی) دستگاه عصبی محیطی تعلق دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد. همانطور که می‌دانیم، فقط یاخته‌های عصبی رابط با یاخته‌های عصبی حسی، همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.

۲ یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی به عصب نخاعی تعلق دارند. فقط یاخته‌های عصبی حرکتی با یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی (یاخته‌های استوانه‌ای چندهسته‌ای) سیناپس برقرار می‌کنند.

۳ یاخته‌های عصبی حرکتی با یاخته‌های ماهیچهٔ ناحیهٔ بازو سیناپس برقرار می‌کنند. یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ جلوی بازو (دوسر) تحریک و یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ پشت بازو (سه‌سر) مهار می‌شود. بنابراین؛ پتانسیل الکتریکی این یاخته‌ها دچار تغییر می‌شود.

. کدام عبارت در خصوص دستگاه عصبی جانوران مطرح‌شده در فصل (۱) زیست شناسی یازدهم، درست است؟

۱) در هیدر، تحریک هر نقطه از بدن جانور، در همهٔ سطح بدن منتشر شده و قادر به تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن جانور می‌باشد.

۲) در ملخ، فاصلهٔ بین گره‌های عصبیِ طناب عصبی، در مجاورت محل اتصال پاها به بدن نسبت به بخش انتهایی بدن بیشتر است.

۳) در پلاناریا، کوتاه‌ترین رشته‌های بین طناب‌های عصبی در دستگاه عصبی مرکزی جانور، در نزدیکی سر قرار گرفته‌اند.

۴) در ملخ، به هر گره در طناب عصبی، یک رشتهٔ عصبی مربوط به دستگاه عصبی مرکزی جانور، اتصال دارد.

(www.myspinach.ir)

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی

با توجه به متن کتاب درسی، تحریک هر نقطه از بدن هیدر در تمام سطح بدن آن منتشر می‌شود و باعث تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای آن می‌گردد.

نکته شبکهٔ عصبی هیدر، علاوه بر دیوارهٔ حفرهٔ گوارشی، در بازوهای اطراف دهان هیدر نیز قابل مشاهده است.

ترکیب دیوارهٔ داخلی بدن هیدر دارای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای است و دیوارهٔ خارجی آن را یاخته‌های پوششی مکعبی ایجاد می‌کنند. (دهم-فصل ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ فاصلهٔ بین گره‌های عصبیِ طناب عصبی، در مجاورت محل اتصال پاها به بدن نسبت به بخش انتهایی بدن کمتر (نه بیشتر!) است.

۳ کوتاه‌ترین رشته‌های بین طناب‌های عصبی در پلاناریا در نزدیک به انتهای بدن قرار دارند.

۴ بین هر دو گره در طناب عصبی ملخ، دو رشتهٔ عصبی وجود دارد، بنابراین مجموعاً به هر گره (به جز آخرین گره) در طناب عصبی این جانور، چهار رشتهٔ عصبی (دو تا در بالا و دو تا در پایین) متصل است.

تفکرطراح یه سری نکات ریز راجع به این قسمت داریم که بهتون بگیم: در دستگاه عصبی هر جانوری که .....

۱ طناب عصبی دیده می‌شود ← پلاناریا، حشرات و مهره‌داران

۲ مغز، تنها از گره‌های عصبی تشکیل شده است ← پلاناریا و حشرات

۳ تحریک هر نقطه از بدن در همهٔ سطح آن منتشر می‌شود ← هیدر

۵ تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی انجام می‌شود ← پلاناریا، حشرات و مهره‌داران

۶ دو طناب عصبی در طول بدن کشیده شده و ساختار نردبان‌مانندی ایجاد می‌کنند ← پلاناریا

کدام عبارت، دربارهٔ مراحل پتانسیل عمل در نقطه‌ای از غشای دندریت نورون حرکتی در مادهٔ خاکستری نخاع درست است؟

۱) در هر زمانی که اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا در حال کاهش است، انتشار یون‌های مثبت به خارج یاخته بیشتر از انتشار آن‌ها به داخل یاخته است.

۲) در هر زمانی که پتانسیل الکتریکی داخل و خارج یاخته برابر است، خروج یون‌های مثبت از یاخته، می‌تواند بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد.

۳) در هر زمانی که پتانسیل الکتریکی داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته است، دریچهٔ گروهی از کانال‌های دریچه‌دار غشا باز است.

۴) در هر زمانی که پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش نزدیک می‌شود، مقدار یون‌های پتاسیم در خارج یاخته بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

در مراحل پتانسیل عمل، دو بار پتانسیل الکتریکی داخل و خارج یاخته برابر (اختلاف پتانسیل در دو سوی غشا صفر) می‌شود. یک بار، در مرحلهٔ صعودی و بار دیگر، در مرحلهٔ نزولی. دقت داشته باشید که همواره و در همهٔ مراحل پتانسیل عمل، خروج یون‌های پتاسیم (نوعی یون مثبت) از طریق کانال‌های نشتی (بدون مصرف انرژی) و خروج یون‌های سدیم (نوعی یون مثبت) از طریق پمپ سدیم-پتاسیم (با مصرف انرژی) از یاخته انجام می‌شود.

تفکرطراح هر مرحله‌ای از پتانسیل عمل که در آن ....

۱ یون‌های مثبت از یاخته خارج می‌شوند ← همهٔ مراحل

۲ یون‌های مثبت به یاخته وارد می‌شوند ← همهٔ مراحل

۳ یون‌های مثبت به داخل یاخته انتشار می‌یابند ← همهٔ مراحل

۴ یون‌های مثبت به خارج یاخته انتشار می‌یابند ← همهٔ مراحل

(www.myspinach.ir)

۵ یون‌های مثبت به داخل یاخته پمپ می‌شوند ← همهٔ مراحل

۶ یون‌های مثبت به خارج یاخته پمپ می‌شوند ← همهٔ مراحل

۷ خروج یون‌های مثبت از یاخته، با و بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد ← همهٔ مراحل

۸ ورود یون‌های مثبت به یاخته، با و بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد ← همهٔ مراحل

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مراحل پتانسیل عمل، در دو بازهٔ زمانی اختلاف پتانسیل در دو سوی غشا در حال کاهش است. یک بار، از ۷۰- تا صفر (در مرحلهٔ صعودی) و یک بار، از ۳۰+ تا صفر (در مرحلهٔ نزولی). در مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل، انتشار یون‌های مثبت (یون پتاسیم) به خارج یاخته فقط از طریق کانال‌های نشتی و انتشار یون‌های مثبت (یون سدیم) به داخل یاخته از طریق کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی صورت می‌گیرد. بنابراین؛ در این مرحله، انتشار یون‌های مثبت به داخل یاخته بیشتر از انتشار آن‌ها به خارج یاخته است.

نکته **مقایسهٔ انتشار یون‌های مثبت به داخل و خارج یاخته در مراحل مختلف پتانسیل عمل:**

مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل (از ۷۰- تا ۳۰+): در این مرحله، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی به خارج یاخته منتشر می‌شوند و یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به داخل یاخته منتشر می‌شوند. بنابراین؛ در این مرحله، نفوذپذیری غشا به یون‌های سدیم بیشتر است و انتشار یون‌های مثبت به داخل یاخته بیشتر از انتشار آن‌ها به خارج یاخته است.

قلهٔ پتانسیل عمل (۳۰+): در این لحظه، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و همهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند. یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی به خارج یاخته منتشر می‌شوند و یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشتی به داخل یاخته منتشر می‌شوند. تعداد یون‌های پتاسیم خروجی از طریق این کانال‌ها بیشتر از تعداد یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به یون پتاسیم، نفوذپذیری بیشتری دارد. بنابراین؛ در این لحظه، نفوذپذیری غشا به یون‌های پتاسیم بیشتر است و انتشار یون‌های مثبت به خارج یاخته بیشتر از انتشار آن‌ها به داخل یاخته است.

مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل (از ۳۰+ تا ۷۰-): در این مرحله، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به خارج یاخته منتشر می‌شوند و یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشتی به داخل یاخته منتشر می‌شوند. بنابراین؛ در این مرحله، نفوذپذیری غشا به یون‌های پتاسیم بیشتر است و انتشار یون‌های مثبت به خارج یاخته بیشتر از انتشار آن‌ها به داخل یاخته است.

۳ زمانی که اختلاف پتانسیل در دو سوی غشا مثبت است، پتانسیل الکتریکی داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته است. زمانی که اختلاف پتانسیل در دو سوی غشا ۳۰+ است (قلهٔ نمودار پتانسیل عمل)، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند.

تفکرطراح هر مرحله‌ای از پتانسیل عمل که در آن .... (با فرض ۳ مرحلهٔ صعودی، قله و نزولی)

۱ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند ← مرحلهٔ صعودی

۲ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند ← مرحلهٔ نزولی

۳ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار به سمت داخل یاخته باز است ← مرحلهٔ نزولی

۴ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار به سمت خارج یاخته باز است ← مرحلهٔ صعودی

۵ دریچهٔ گروهی از کانال‌های دریچه‌دار غشا باز است ← مرحلهٔ صعودی + مرحلهٔ نزولی

۶ همهٔ کانال‌های دریچه‌دار باز هستند ← هیچ‌یک از مراحل

۷ همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند ← قله

۴ در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل، پتانسیل غشا به تدریج به پتانسیل آرامش (۷۰-) نزدیک می‌شود. مقدار یون‌های پتاسیم همواره در داخل یاخته و مقدار یون‌های سدیم همواره در خارج یاخته بیشتر از سمت مقابل است.

(www.myspinach.ir)

تفکر طراح هر مرحله‌ای از پتانسیل عمل که در آن ....

۱ مقدار یون‌های پتاسیم در داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته است ← همهٔ مراحل

۲ مقدار یون‌های سدیم در خارج یاخته بیشتر از داخل یاخته است ← همهٔ مراحل

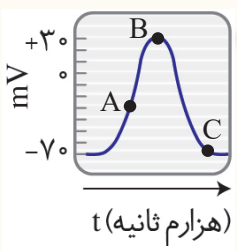
۳ مقدار یون‌های مثبت در داخل یاخته بیشتر است ← بخشی از مرحلهٔ صعودی + بخشی از مرحلهٔ نزولی + قله (اختلاف پتانسیل‌های صفر تا ۳۰+ در مرحلهٔ صعودی و ۳۰+ تا صفر در مرحلهٔ نزولی و لحظهٔ ۳۰+)

۴ مقدار یون‌های مثبت در خارج یاخته بیشتر است ← بخشی از مرحلهٔ صعودی + بخشی از مرحلهٔ نزولی (اختلاف پتانسیل‌های ۷۰- تا صفر در مرحلهٔ صعودی و صفر تا ۷۰- در مرحلهٔ نزولی)

۵ مقدار یون‌های مثبت در داخل و خارج یاخته برابر می‌شود ← لحظه‌ای از مرحلهٔ صعودی + لحظه‌ای از مرحلهٔ نزولی (لحظهٔ اختلاف پتانسیل صفر در مرحلهٔ صعودی و نزولی)

تست‌درتست **با توجه به شکل پتانسیل عمل در یک یاختهٔ عصبی حسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«نقطهٔ A از نظر ..... به نقطهٔ C شباهت و از نظر ..... با نقطهٔ B تفاوت دارد.»



۱) غیرفعال‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی- باز بودن دریچه‌های موجود در بخش داخلی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی

۲) تفاوت شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم با حالت آرامش - کاهش اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا در لحظهٔ بعدی

۳) بیشتر بودن غلظت یون پتاسیم در درون یاخته نسبت به بیرون - جابه‌جایی یون‌های سدیم در غشا به وسیلهٔ انواعی از پروتئین‌ها

۴) افزایش تعداد گروه‌های فسفات آزاد سیتوپلاسم - بیشتر بودن نفوذپذیری غشا به یون‌های سدیم نسبت به یون‌های پتاسیم

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

پمپ سدیم پتاسیم همواره فعال است و با تجزیهٔ ATP موجب تولید گروه فسفات آزاد در سیتوپلاسم می‌شود. در نقطهٔ A برخلاف نقطهٔ B به دلیل باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشا به یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در نقطهٔ C کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی غیرفعال می‌شوند اما در نقطهٔ A این کانال‌ها از قبل غیرفعال هستند، نه اینکه غیر فعال شوند! در نقطهٔ B کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند. همچنین دقت کنید که دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در بخش خارجی این کانال‌ها است.

۲ در نقطهٔ A به دلیل باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، شیب غلظت سدیم با حالت آرامش متفاوت است و در نقطهٔ C نیز قبل از فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم، شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم با حالت آرامش متفاوت است. در هر دو نقطه، در ادامه به اختلاف پتاسیل صفر می‌رسیم و این یعنی اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشا در حال کاهش است.

۳ غلظت یون پتاسیم همواره در درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است. در نقطهٔ A یون‌های سدیم به وسیلهٔ پمپ سدیم-پتاسیم، کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی جابه‌جا می‌شوند و در نقطهٔ B این یون‌ها به وسیلهٔ پمپ سدیم-پتاسیم و کانال‌های نشتی جابه‌جا می‌شوند. در نتیجه این مورد دربارهٔ هر دو نقطه صحیح است.

(www.myspinach.ir)

. در صورت غلبهٔ بخش ..... دستگاه عصبی محیطی خودمختار مردی سالم و بالغ، به ترتیب ..... افزایش و کاهش می‌یابد.

۱) پاراسمپاتیک بر سمپاتیک –خروج خوناب در سمت سرخرگی مویرگ‌ها و مقدار حجم تنفسی در دقیقه

۲) پاراسمپاتیک بر سمپاتیک – مصرف ATP در ماهیچه‌های حلقوی عنبیه و قطر مجاری تنفسی ایجادشده از نای

۳) سمپاتیک بر پاراسمپاتیک –گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک ماهیچه‌های اسکلتی و فاصلهٔ بین قله‌های متوالی اسپیروگرام

۴) سمپاتیک بر پاراسمپاتیک – فاصلهٔ بین زمان شنیده‌شدن دو صدای قلبی و میزان خروج مواد دفعی از فواصل بین پودوسیت‌ها

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

یکی از اثرات غلبهٔ بخش سمپاتیک بر پاراسمپاتیک در هنگام هیجان، افزایش هدایت جریان خون به سوی ماهیچهٔ اسکلتی است. با این اتفاق، تارهای ماهیچه‌ای اکسیژن بیشتری مصرف کرده و کربن دی اکسید بیشتری هم در اثر تنفس یاخته‌ای آزاد می‌کنند. افزایش کربن‌دی‌اکسید، باعث گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک شده و میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد (فصل ۴ – دهم). اثر دیگر سمپاتیک، افزایش تعداد تنفس است که با این اتفاق میزان منحنی‌های ثبت شده در نمودار اسپیروگرام افزایش یافته و فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی در منحنی کاهش خواهد یافت (فصل ۳ – دهم).

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱ با غلبهٔ پاراسمپاتیک بر سمپاتیک، بدن در حالت آرامش قرار می‌گیرد، در این حالت فشار خون و تعداد تنفس کاهش می‌یابد. در ابتدای بخش سرخرگی مویرگ‌ها ، فشار خون که به آن فشار تراوشی می‌گویند، باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود که با کاهش فشار خون، میزان این خروج کاهش خواهد یافت، نه افزایش. از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید. طبیعتاً با کاهش تعداد تنفس، میزان حجم تنفسی در دقیقه کاهش خواهد یافت.

۲ در نور زیاد با عصب‌رسانی بخش پاراسمپاتیک، ماهیچه‌های حلقوی عنبیه منقبض شده (افزایش مصرف ATP در آن‌ها) و سوراخ مردمک تنگ می‌شود(فصل ۲ – دهم). دقت کنید قطر نایژه‌ها نمی‌تواند تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک تغییر کند. به علت نداشتن غضروف، نایژک‌ها (نه نایژه‌ها!) می‌توانند تنگ و گشاد شوند (فصل۳ – دهم). البته بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه با ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین، باعث باز شدن نایژک‌ها در شش‌ها می‌شوند (فصل۴ – یازدهم).

۴ با افزایش فشار خون در هنگام هیجان، میزان تراوش مواد دفعی در کپسول بومن نفرون‌ها افزایش می‌یابد. در این فرایند، مواد دفعی از فواصل بین رشته‌های کوتاه و پا مانند پودوسیت‌ها عبور کرده و وارد کپسول بومن می‌شوند (فصل۵ – دهم). از طرف دیگر با افزایش ضربان قلب، فاصلهٔ بین صداهای قلبی کاهش پیدا می‌کند. (فصل ۴- دهم)

دستگاه عصبی محیطی			
ویژگی	پیکری	خودمختار	
		سمپاتیک	پاراسمپاتیک
تنظیم فعالیت	ماهیچه‌های اسکلتی	ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها	
عمل ارادی	بله	خیر	
عمل غیرارادی	بله (مثل انعکاس عقب‌کشیدن دست)	بله	
عملکرد	انجام فعالیت‌های ارادی (مثل برداشتن کتاب از روی میز) و غیرارادی	افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس / هدایت جریان خون به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی ← حالت آماده‌باش	کاهش فشار خون و ضربان قلب ← برقراری حالت آرامش

(www.myspinach.ir)

. پروتئینی وجود دارد که ناقل عصبی به دنبال آزادشدن به فضای سیناپسی، به آن متصل می‌شود. این پروتئین چند... از مشخصه‌های زیر را دارد؟

الف) همواره به دنبال اتصال ناقل عصبی باعث افزایش نفوذپذیری غشا به سدیم می‌شود.

ب) لزوماً در نتیجهٔ بیان ژن درون جسم یاخته‌ای و فعالیت جسم گلژی نوعی نورون تولید شده است.

ج) به دنبال اتصال ناقل عصبی، ابتدا برهم‌کنش‌های درون ساختار سه بعدی خود را تغییر می‌دهد.

د) در بعضی یاخته‌ها می‌تواند نهایتاً باعث کاهش غلظت نوعی یون مثبت در اندامکی درون یاخته‌ای شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی| دور اول

موارد «ج» و «د» به طور صحیح در رابطه با گیرندهٔ ناقل عصبی صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف در صورتی که ناقل عصبی باعث تحریک شدن یاختهٔ پس سیناپسی شود، این امکان وجود دارد تا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای آن باز شـوند؛ اما در صورتی که این ناقل عصبی قرار باشـد تا باعث مهار یاختهٔ پس سیناپسی شود، باعث می‌گردد تا نفوذپذیری یون‌های دیگری به جز سدیم افزایش یابد. بنابراین علت نادرستی این گزینه وجود عبارت (همواره) است.

ب اگر یاختهٔ پس سیناپسـی، نوعی یاختهٔ غیرعصبی باشـد؛ می‌توان فهمید که دیگر صحبتی از جسم یاخته‌ای در میان نیست. بنابراین این مورد هم نادرسته!

نکته در برخی موارد ناقل عصبی هم در یاختهٔ عصبی تولید نشـده اسـت. مثال آن ناقل عصبی اسـت که در محل سـیناپس بین بعضی از گیرنده‌ها و یاخته‌های عصبی حسی وجود دارد، مثل یاختهٔ گیرندهٔ چشایی که با آزادسازی ناقل عصبی باعث تحریک رشتهٔ عصبی می‌شود.

ج به دنبال اتصال ناقل عصبی، باید شکل سه بعدی آن تغییر کند. همان طور که در فصل ۱ دوازدهم خواندیم، برای این که شکل سه بعدی یک پروتئین تغییر کند، باید بر هم کنش‌های ساختار سه بعدی آن نیز دچار تغییر شوند. بنابراین، ابتدا برهم‌کنش‌های ساختار سه بعدی پروتئین تغییر کرده و سپس شکل آن و سپس فعالیت آن دچار تغییر می‌شود.

د پروتئین گیرندهٔ ناقل عصبی که در غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی وجود دارد، از طریق مسیرهای درون یاخته‌ای باعث می‌شود تا نهایتاً کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد شود. بنابراین این پروتئین‌ها در ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند نقش گفته شده را ایفا کنند.

(www.myspinach.ir)

موشکافی **ناقل‌های عصبی: در ارتباط با ناقل‌های عصبی داریم:**

۱ اتصال ناقل عصبی به یاختهٔ پس سیناپسی، ابتدا باعث تغییر شکل پروتئین گیرنده شده و سپس باعث تغییر فعالیت آن شده و سپس از این مسیرهای درون یاخته‌ای باعث تغییر بیان ژن‌ها و تغییر فعالیت یاختهٔ پس سیناپسی می‌گردد.

۲ ناقل عصبی هیچ گاه وارد یاختهٔ پس سیناپسی نمی‌شود. این ناقلین به پروتئین‌های گیرنده که در غشای یاختهٔ پس سیناپسی(نورون، ماهیچهٔ اسکلتی یا ...) قرار دارند، متصل می شوند.

۳ ناقل عصبی با برون رانی و مصرف ATP به فضای سیناپسی آزاد می‌شود، اما رسیدن این ناقلین به یاختهٔ پس سیناپسی، و همچنین اتصال آنها به گیرندهٔ خود نیازی به مصرف ATP ندارد.

۴ دقت کنید که طی برون رانی خود ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شود نه ریزکیسهٔ حاوی ناقل عصبی! ریز کیسه هنگام برون رانی با غشای یاخته پیش سیناپسی ادغام می‌شود. (بنابراین هنگام ترشح ناقل عصبی، سطح غشای یاختهٔ پیش سیناپسی افزایش می یابد.)

۵ هنگام بازگشت ناقل‌های عصبی به درون یاختهٔ پیش‌سیناپسی، درون‌بری صورت می‌گیرد که با افزایش سطح غشای یاخته همراه است.

۶ ناقل عصبی قرار نیست که همیشه به پروتئینی از غشای دندریت یاختهٔ پس سیناپسی متصل شود، به چهار علت :

۱) شاید یاختهٔ پس سیناپسی اصلاً نورون نباشد.

۲) حتی اگر یاختهٔ پس سیناپسی نورون نباشد، شاید به جسم یاخته‌ای پیام منتقل شود.

۳) ممکن است ناقل عصبی در فضای همایه‌ای توسط آنزیم‌های تجزیه شود.

۴) ممکن است توسط نورون پیش‌سیناسی از فضای سیناپسی برداشته شود.

۷ در خصوص ناقل عصبی حواستان باشد که :

الف) ناقل عصبی در ریز کیسه تولید نمی‌شود بلکه در آنجا ذخیره می‌شود.

ب) ناقل عصبی در پایانهٔ آکسونی تولید نمی‌شود بلکه در جسم یاخته‌ای تولید می‌گردد.

۸ ناقل‌های عصبی، با اتصال به پروتئین‌هایی از یاختهٔ پس‌سیناپسی، باتغییر نفوذپذیری غشای یاخته به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد.

۹ ناقل‌های عصبی به یاختهٔ پس سیناپسی وارد نمی‌شوند اما توانایی ورود به یاختهٔ پیش سیناپسی را دارند.

۱۰ گروهی از ناقل‌های عصبی بعد از انتقال پیام، به یاختهٔ پیش سیناپسی بازگشته و گروهی دیگر توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شوند، پس می‌توان گفت ناقل عصبی به جز گیرنده می‌تواند به جایگاه فعال آنزیمی پروتئینی متصل شود.

. **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در انعکاس عقب کشیدن دست، ..... یاخته‌های بافت عصبی ریشه‌های اعصاب نخاعی، .....»

۱) فقط بعضی از – می‌توانند نوعی آنزیم موثر بر تجزیهٔ ناقل‌های عصبی را در محل اتصال دو نورون به فضای سیناپسی آزاد کنند.

۲) فقط بعضی از – می‌توانند مورد حملهٔ یاخته‌های ایمنی قرار گرفته و موجب افزایش مصرف ATP در رشتهٔ عصبی شوند.

۳) همهٔ - بخشی از آکسون خود را در ماده‌ای از نخاع که انواع کمتری از یاخته‌های پشتیبان وجود دارند، قرار می‌دهند.

۴) همهٔ – توانایی تغییر غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم موجود در فضای بین یاخته‌ای بافت عصبی را دارند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

(www.myspinach.ir)

بافت عصبی دارای دو نوع یاختهٔ عصبی و غیرعصبی (پشتیبان) است. همهٔ این یاخته‌ها توانایی تبادل یون‌های سدیم و پتاسیم را با فضای بین یاخته‌ای دارند و در نتیجه غلظت این یون‌ها را در این فضا تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درست است که نورون‌ها ممکن است آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی آزاد کنند؛ ولی باید دقت کنید که علت نادرستی این گزینه در این است که در این گزینه ذکر شده که نورون‌ها در محل سیناپس به هم متصل‌اند. در صورتی که این مطلب نادرست است و در واقع در محل سیناپس، دو نورون فاصلهٔ کمی از هم دارند!

تله‌تستی اهمیت متن کتاب درسی و جملات آن در کنکورهای اخیر بسیار زیاد شده است. بنابراین به عباراتی نظیر متصل‌نبودن نورون‌ها در فضای سیناپسی توجه کن!

۲ ریشهٔ اعصاب نخاعی جزء دستگاه عصبی محیطی است و در بیماری ام.اس یاخته‌های میلین‌ساز آن مورد حمله قرار نمی‌گیرند. چون در ام.اس یاخته‌های پشتیبان در دستگاه عصبی مرکزی آسیب می‌بینند.

۳ این گزینه یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی صحیح نیست، چون رشتهٔ عصبی ندارند!

عملکرد	نورون (یاختهٔ عصبی)	یاختهٔ پشتیبان (نوروگلیا)
توانایی حفظ هم ایستایی محیط درون	✓	✓
تولید ناقل عصبی	✓	✗
ایجاد غلاف میلین	✗	✓
تحریک پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓	✗
توانایی تقسیم	به ندرت	کتاب درسی چیزی نگفته!
تولید و مصرف ATP	✓	✓
توانایی انتقال یون ها از غشای یاخته‌ای	✓	✓
تعداد در بافت عصبی	کمتر	بیشتر
ایجاد داربست	✗	✓

9

. هر زمانی که مقدار عبور یون‌های سدیم از عرض غشای نورون افزایش می‌یابد، کدام پدیده قطعاً در حال وقوع است؟

۱) پتانسیل غشا با افزایش ورود یون سدیم به یاخته در حال مثبت‌ترشدن است.

۲) دو ناقل عصبی تحریکی در دو طرف پروتئین غشایی سراسری گیرنده قرار دارند.

۳) بیش از دو نوع پروتئین سراسری در عبور یون‌های سدیم از عرض غشای یاخته نقش دارند.

۴) مصرف رایج‌ترین مولکول موثر در ذخیرهٔ انرژی در نورون ادامه پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

صورت‌چی‌میگه؟ در بخش بالاروی پتانسیل عمل و پس از پایان پتانسیل عمل که پمپ سدیم پتاسیم شدیدتر فعالیت می‌کند، سرعت عبور یون‌های سدیم از غشا افزایش می‌یابد. در واقع در پایان پتانسیل عمل، شدت خروج یون‌های سدیم از نورون افزایش یافته و در بخش بالاروی پتانسیل عمل شدت ورود یون‌های سدیم به درون نورن افزایش یافته است.

دقت کنید که پمپ سدیم-پتاسیم همواره فعال است و مولکول‌های ATP را مصرف می‌کند. علاوه بر این، برای انجام سایر کارهای یاختهٔ زنده نیز مصرف این مولکول مورد نیاز است.

(www.myspinach.ir)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این مورد تنها در مورد بخش بالاروی پتانسیل عمل صحیح است که در نهایت پتانسیل غشا از ۷۰- به ۳۰+ میلی ولت می‌رسد.

۲ این مورد تنها در مورد زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی براثر تحریک باز می‌شوند؛ صحیح است.

۳ در هنگام فعالیت شدید پمپ برخلاف بخش بالاروی پتانسیل عمل، ۲ نوع پروتئین سراسری (کانال نشتی و پمپ) در عبور یون‌های سدیم نقش دارند.

مرحلهٔ صعودی		پتانسیل آرامش قله	پتانسیل عمل مرحلهٔ نزولی		
اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشا		۷۰- میلی‌ولت	بین ۷۰- تا ۳۰+ میلی‌ولت	۳۰+ میلی‌ولت	بین ۳۰+ تا ۷۰- میلی‌ولت
وضعیت پروتئین‌های غشایی	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	بسته	باز	بسته	بسته
	کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	بسته	بسته	بسته	باز
	کانال‌های نشتی	فعال	فعال	فعال	فعال
	پمپ سدیم-پتاسیم	فعال	فعال	فعال	فعال
ورود یون سدیم به یاخته		داریم (از طریق کانال‌های نشتی سدیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی سدیمی + کانال‌های دریچه‌دار سدیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی سدیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی سدیمی)
خروج یون سدیم از یاخته		داریم (از طریق پمپ سدیم-پتاسیم)			
ورود یون پتاسیم به یاخته					
خروج یون پتاسیم از یاخته		داریم (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی + کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی)
میزان نفوذپذیری غشا به یون‌ها		به یون پتاسیم بیشتر	به یون سدیم بیشتر	به یون پتاسیم بیشتر	
چگونگی تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دوسوی غشا		نداریم	در ابتدا کاهش (از ۷۰- تا صفر میلی‌ولت) در انتها افزایش (از صفر تا ۳۰+ میلی‌ولت)	نداریم	در ابتدا کاهش (از ۳۰+ تا صفر میلی‌ولت) در انتها افزایش (از صفر تا ۷۰- میلی‌ولت)
چگونگی تغییر پتانسیل الکتریکی غشا		نداریم	همواره افزایش (از ۷۰- تا ۳۰+ میلی‌ولت)	نداریم	همواره کاهش (از ۳۰+ تا ۷۰- میلی‌ولت)
مقایسهٔ غلظت یون سدیم در دو طرف غشا		در خارج یاخته بیشتر است	در خارج یاخته بیشتر است		
مقایسهٔ غلظت یون پتاسیم در دوطرف غشا		در داخل یاخته بیشتر است	در داخل یاخته بیشتر است		

(www.myspinach.ir)

تست درتست **کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) پمپ سدیم-پتاسیم برخلاف کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، برای این دو یون جایگاه فعال دارد.

۲) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی برخلاف سدیمی، تنها در پتانسیل غشای ۳۰+ میلی‌ولت باز می‌شوند.

۳) امواج حاصل از فعالیت الکتریکی یاخته‌های عصبی برخلاف قلبی دارای اشکال یکسانی هستند.

۴) میزان سدیم خروجی از یاختهٔ عصبی نسبت به میزان پتاسیم ورودی همواره بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

در غشای یاختهٔ عصبی همواره پمپ سدیم-پتاسیم فعالیت کرده و سه یون سدیم را از یاخته خارج و دو یون پتاسیم را به آن وارد می‌کند. در نتیجه همواره تعداد یون‌های سدیم خروجی از یاخته نسبت به پتاسیم‌های ورودی بیشتر است. (مورد ۴ درسته و سایر موارد نادرستن!)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جایگاه اتصال در واقع محل اتصال پیش ماده است. یون‌های سدیم و پتاسیم پیش ماده‌های پمپ نیستند. بلکه مولکول ATP به جایگاه اتصال پمپ سدیم-پتاسیم متصل می‌شود.

۲ در صورتی که ناقل عصبی مهاری روی گیرندهٔ خود قرار بگیرد، کانال دریچه‌دار پتاسیمی می‌تواند در پتانسیل ۷۰- میلی ولت نیز باز شود. البته این مطلب کمی فراتر از حد کتاب درسی است، اما بهتر است که در جریان باشید!

۳ با توجه به شکل کتاب، نوار مغزی برخلاف نوار قلبی اشکل متنوعی دارد.

کدام گزینه، صحیح است؟

۱) در انسان برخلاف جیرجیرک، علاوه بر وجود هوا در مجاورت پردهٔ صماخ، امکان اتصال گیرنده‌ها به ساختار این پرده، قابل انتظار می‌باشد.

۲) در بعضی از جانوران واجد طناب عصبی شکمی همانند بعضی از جانوران فاقد آن، گیرنده‌های غیرقابل مشاهده در بدن انسان، یافت می‌شود.

۳) در نزدیکی چشم ماهی نسبت به بخش انتهایی ساختار بدن آن، عصب موجود در سطح زیرین کانال خط جانبی، دارای قطر کمتری می‌باشد.

۴) در گیرنده‌های موهای حسی مگس برخلاف گیرنده‌های بویایی انسان، محل اتصال آسه و دارینه به جسم یاخته‌ای، در مقابل یکدیگر می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

برای مثال، در زنبور به عنوان نوعی بی‌مهره (واجد طناب عصبی شکمی)، گیرندهٔ فرابنفش قرار داشته و در برخی مارها (به عنوان نوعی مهره‌دارِ واجد طناب عصبی پشتی)، گیرندهٔ فروسرخ قرار دارد. هر دوی این گیرنده‌ها در بدن انسان غیرقابل مشاهده هستند.

استراتژی در زمان حل کردن سوالات مقایسه‌ای، بررسی کردن عبارات واجد لفظ (همانند) ساده‌تر از بررسی کردن عبارات واجد لفظ (برخلاف) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

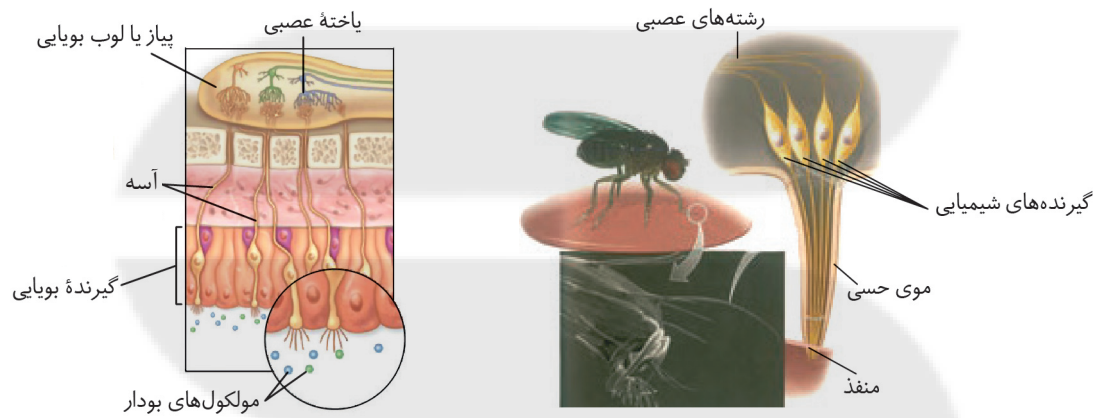
۱ در بدن انسان و همچنین جیرجیرک، در مجاورت پردهٔ صماخ، هوا وجود دارد. در ضمن، در بدن انسان، گیرندهٔ شنوایی به پردهٔ صماخ متصل نیستند!

	انسان	جیرجیرک
مهره دار است؟	بله	خیر
جمجمه و ستون مهره در آن مشاهده می‌شود؟	بله	خیر
نوع اسکلت	درونی	بیرونی
نوع تنفس	ششی	نایدیسی

طناب عصبی	پشتی	شکمی
پردهٔ صماخ	دارد	دارد
در مجاورت پردهٔ صماخ هوا وجود دارد؟	بله	بله

۳ در بدن ماهی، هر چه به سمت سر نزدیک شویم، عصب مربوط به کانال خط جانبی قطورتر می‌شود. پس عصب در انتهای بدن، قطر کمتری نسبت به ابتدای بدن دارد.

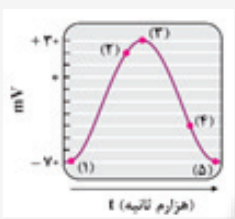
۴ مطابق شکل زیر، گیرنده‌های موهای حسی مگس همانند گیرنده‌های بویایی انسان، آسه و دارینه در قطب مخالف یک‌دیگر، به جسم یاخته‌ای متصل هستند.



11

. چند مورد عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

«مطابق شکل روبه‌رو که نمودار پتانسیل عمل نورون رابط را نشان می‌دهد، در لحظهٔ ..... مشابه لحظهٔ ..... می‌باشد.»



الف) ۲ – مقدار خروج یونی که تعداد جایگاه‌های بیشتری در پمپ سدیم پتاسیم دارد – ۵ و ۳

ب) ۱ – وضعیت کانال‌های واجد دریچه در سمتی دور از کربوهیدرات‌های غشا – ۴ و ۲

ج) ۳ – جهت انتشار یون‌های سدیم از محل فسفولیپیدهای غشای نورون – ۲ و ۵

د) ۴ – شدت خروج سدیم از نورون از طریق کانال‌های نشتی – ۱ و ۳

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

همهٔ موارد عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف یون سدیم سه جایگاه در پمپ سدیم – پتاسیم دارد (در این تست گفتیم جایگاه؛ نه جایگاه فعال!) که نسبت به پتاسیم بیشتر است. مقدار خروج یون سدیم از یاختهٔ عصبی وابسته به میزان فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم است. در لحظهٔ ۵ میزان فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم بیشتر از سایر لحظات ذکرشده در شکل است. بنابراین این گزینه نادرسته!

ب دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در سمت داخلی غشای یاخته قرار دارد که در سمتی دور از کربوهیدرات‌های غشاست. زیرا کربوهیدرات‌های غشا در سمت بیرونی غشا قرار دارند. در زمان ۱ و ۲ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته بوده و در وضعیت ۴ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

ج جهت انتشار یون سدیم همواره از بیرون یاخته به درون آن است؛ اما مطلب مهم این است که این انتشار به صورت تسهیل‌شده صورت می‌گیرد که از طریق پروتئین‌های غشای نورون است. بنابراین، این که بگوییم سدیم از محل فسفولیپیدهای غشا وارد نورون می‌شود، عبارتی نادرست است!

د یون سدیم از طریق کانال‌های نشتی وارد نورون می‌شود، نه این که خارج شود!

(www.myspinach.ir)

مرحلهٔ صعودی		پتانسیل آرامش قله	پتانسیل عمل مرحلهٔ نزولی		
اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشا		۷۰- میلی‌ولت	بین ۷۰- تا ۳۰+ میلی‌ولت	۳۰+ میلی‌ولت	بین ۳۰+ تا ۷۰- میلی‌ولت
وضعیت پروتئین‌های غشایی	کانال‌های دریچه‌دار: سدیمی	بسته	باز	بسته	بسته
	کانال‌های دریچه‌دار: پتاسیمی	بسته	بسته	بسته	باز
	کانال‌های نشتی	فعال	فعال	فعال	فعال
	پمپ سدیم-پتاسیم	فعال	فعال	فعال	فعال
ورود یون سدیم به یاخته		داریم (از طریق کانال‌های نشتی سدیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی سدیمی + کانال‌های دریچه‌دار سدیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی سدیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی سدیمی)
خروج یون سدیم از یاخته		داریم (از طریق پمپ سدیم-پتاسیم)			
ورود یون پتاسیم به یاخته					
خروج یون پتاسیم از یاخته		داریم (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی)	داریم (از طریق کانال‌های نشتی پتاسیمی + کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی)
میزان نفوذپذیری غشا به یون‌ها		به یون پتاسیم بیشتر	به یون سدیم بیشتر	به یون پتاسیم بیشتر	
چگونگی تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دوسوی غشا		نداریم	در ابتدا کاهش (از ۷۰- تا صفر میلی‌ولت) در انتها افزایش (از صفر تا ۳۰+ میلی‌ولت)	نداریم	در ابتدا کاهش (از ۳۰+ تا صفر میلی‌ولت) در انتها افزایش (از صفر تا ۷۰- میلی‌ولت)
چگونگی تغییر پتانسیل الکتریکی غشا		نداریم	همواره افزایش (از ۷۰- تا ۳۰+ میلی‌ولت)	نداریم	همواره کاهش (از ۳۰+ تا ۷۰- میلی‌ولت)
مقایسهٔ غلظت یون سدیم در دو طرف غشا		در خارج یاخته بیشتر است	در خارج یاخته بیشتر است		
مقایسهٔ غلظت یون پتاسیم در دوطرف غشا		در داخل یاخته بیشتر است	در داخل یاخته بیشتر است		

تست‌درتست **کدام یک از گزینه‌های زیر به طور صحیح بیان شده است؟**

۱) هر ماده‌ای که باعث مهار جذب دوپامین و مهار تجزیهٔ آن در سامانهٔ کناره‌ای شود، باعث کاهش بروز افسردگی می‌شود.

۲) هر پیام عصبی که به جسم یاخته‌ای نورون وارد می‌شود، پیش از آن باعث تغییر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار دندریت شده است.

۳) هر رشتهٔ عصبی اعصاب نخاعی که ناقل‌های عصبی آزادشده در خارج از نخاع را ذخیره می‌کند، پیام‌ها را به صورت دو طرفه جابه‌جا می‌کند.

۴) هر پیامی که به پایانه‌های کوتاه‌ترین رشتهٔ نورون‌های ریشهٔ پشتی اعصاب نخاعی می‌رسد، باعث آزادشدن ناقل عصبی به فضای یک سیناپس می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

ترشح دوپامین به فضای سیناپسی در سامانهٔ کناره‌ای باعث بروز سرخوشی می‌شود. بنابراین اگر ماده‌ای تجزیه و جذب آن در سیناپس

(www.myspinach.ir)

را مهار کند باعث کاهش بروز افسردگی در فرد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در صورتی که در محل سیناپس بین دو نورون، جسم یاخته‌ای نورون پس‌سیناپسی شرکت کرده باشد؛ می‌توان نتیجه گرفت که پیام عصبی پیش از ورود به جسم یاخته‌ای در محل دندریت قرار نداشته است.

۳ رشته‌های عصبی پیام‌ها را همواره به صورت یک طرفه جابه‌جا می‌کنند.

۴ ریشهٔ پشتی اعصاب نخاعی، شامل نورون‌های حسی است که آکسون آن‌ها طول کمتری از دندریت آن‌ها دارد. نورون حسی ریشهٔ پشتی اعصاب نخاعی که در انعکاس عقب کشیدن دست شرکت می‌کند، با دو یاختهٔ عصبی رابط سیناپس دارد و به همین دلیل پیامی که به انتهای پایانه‌های آکسونی آن برسد می‌تواند در آزادشدن ناقل عصبی به فضای بیش از یک سیناپس نقش داشته باشد.

. اگر بگوییم: «لوب‌هایی که در پی مصرف کوکائین بیشترین و کمترین آسیب را می‌بینند، تنها لوب‌هایی از مخ انسان‌اند که فاقد ارتباط مستقیم با هم می‌باشند.» کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، مشابه با عبارت داده شده جملهٔ زیر را تکمیل می‌کند؟

«از مقایسهٔ ساختارهای مختلف حاضر در مغز ..... در می‌یابیم، ..... نسبت به ..... می‌باشد.»

۱) گوسفند – بخشی که معادل آن در انسان، تنظیم کنندهٔ ترشح بزاق است – پایین‌ترین بخشی که فقط در سطح شکمی قابل مشاهده است، از اپی‌فیز دورتر

۲) گوسفند – بطن‌هایی که ضمن داشتن اجسام مخطط، ترشح کنندهٔ مایع مغزی – نخاعی هستند – بطنی که با برش کرمینه قابل مشاهده است، به تالاموس نزدیک‌تر

۳) انسان – مرکزی با توانایی ترشح هورمون که تنظیم کنندهٔ تعداد تکانه‌های الکتریکی تولیدی توسط گره پیشاهنگ نیز هست – تمام بخش‌های سامانهٔ لیمبیک، از رابط پینه‌ای دورتر

۴) انسان – مرکز اصلی تنفس بوده و از مرکز دیگر تنفس پیام‌هایی مربوط به پایان فرایند دم را دریافت می‌کند – مرکز تنظیم ترشح بزاق، از مخچه دورتر

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

لوب پیشانی و لوب پس سری مغز در اثر مصرف کوکائین، به ترتیب بیشترین و کمترین آسیب را می‌بینند (توجّه به شکل ۱۸ صفحهٔ ۱۳). با توجّه به شکل ۱۵ – الف و ب صفحهٔ ۱۰ کتاب یازدهم، مشخص است به جز لوب‌های پیشانی و پس سری، سایر لوب‌ها با هم ارتباط مستقیم دارند؛ پس عبارت صورت سؤال درست است و باید دنبال گزینه‌ای باشیم که جملهٔ داده شده را به درستی تکمیل می‌کند.

استراتژی در زمان حل کردن چنین سوالاتی نیازی به بررسی جملهٔ ذکرشده نیست و کافیست شما چهار گزینه را از نظر درستی و نادرستی با هم مقایسه کنید. اگر سه مورد درست و یک مورد نادرست باشد، شما باید مورد نادرست را انتخاب کنید و اگر سه مورد نادرست و یک مورد درست باشد، شما باید مورد درست را انتخاب کنید! به همین سادگی ...

بررسی درستی گزینهٔ ۲: داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز گوسفند، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی – نخاعی را ترشح می‌کنند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند. بطن ۴ بین دو نیمکرهٔ مخچه قرار دارد که با برش کرمینه قابل مشاهده است. همانطور که از شکل پایین سمت چپ فعالیت ۷ صفحهٔ ۱۴ مشخص است، بطن جانبی ۱ و ۲ نسبت به بطن چهارم (که در مجاورت مخچه است) به تالاموس نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پل مغزی در انسان، در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. در مغز گوسفند، مغز میانی، پل مغزی، بصل‌النخاع و کیاسمای بینایی بخش‌هایی هستند که فقط در سطح شکمی قابل مشاهده‌اند که بصل‌النخاع نسبت به سایرین در سطح پایین‌تری قرار دارد. پل مغزی نسبت به بصل‌النخاع به اپی فیز نزدیک‌تر است.

۳ هیپوتالاموس توانایی ترشح ۱۴ نوع هورمون را دارد (فصل ۴ – یازدهم). این بخش تنظیم کنندهٔ تعداد ضربان قلب نیز می‌باشد. گره پیشاهنگ در قلب انسان، شروع کنندهٔ پیام‌های الکتریکی است که بصل‌النخاع می‌تواند در تنظیم تعداد تکانه‌های تولید شده توسط این گره مؤثر باشد. با توجّه به شکل ۱۷ صفحهٔ ۱۲، بعضی بخش‌های سامانهٔ لیمبیک از هیپوتالاموس پایین‌تر بوده و به رابط پینه‌ای مستقر در بین دو نیمکره نزدیک‌تر است.

۴ منظور قسمت اول این گزینه [illegible] مرکز تنظیم ترشح بزاق که در پل

(www.myspinach.ir)

تفکرطراح هر بخشی از مغز انسان که.....

۱ در ترشح مایع نمکین سطح چشم موثر است ← پل مغزی

۲ در ترشح مادهٔ موثر در آغاز گوارش نشاسته موثر است ← پل مغزی

۳ در تنظیم فرایندهای تنفسی موثر است ← پل مغزی – بصل‌النخاع

۴ در تنظیم میزان نیروی واردشده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها موثر است ← بصل‌النخاع – هیپوتالاموس

۵ در تنظیم فعالیت شبکهٔ هادی قلب موثر است ← بصل‌النخاع – هیپوتالاموس

۶ در بروز پاسخ‌های ایمنی بدن موثر است ← هیپوتالاموس – پل مغزی – بصل‌النخاع

۷ در ایجاد نوعی پاسخ انعکاسی جهت خروج گردوغبار از مجاری تنفسی موثر است ← بصل‌النخاع

۸ در به استراحت درآمدن ناگهانی دیافراگم موثر است ← بصل‌النخاع

۹ در تنظیم مدت زمان دم موثر است ← پل مغزی

۱۰ در شنوایی نقش دارد ← مخ – مغز میانی

۱۱ در تنظیم حرکات بدن نقش دارد ← مغز میانی – مخچه

۱۲ در پردازش اطلاعات حسی نقش دارد ← مخ – تالاموس‌ها

۱۳ در تنظیم دمای بدن نقش دارد ← هیپوتالاموس

۱۴ در تنظیم فشار اسمزی خون می‌تواند نقش ایفا کند ← هیپوتالاموس

۱۵ در بروز احساساتی مثل خشم و لذت نقش دارد ← سامانه کناره‌ای

۱۶ در یادگیری نقش دارد ← مخ – سامانه کناره‌ای

. کدام مورد، در رابطه با بخشی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که منشا اعصابی است که پیام‌های حرکتی سریع و غیرارادی به دست‌ها ارسال می‌کنند، به طور نامناسب بیان شده است؟

۱) ضخامت آن در ناحیهٔ گردنی بیشتر از ناحیهٔ قفسهٔ سینه است.

۲) پیام‌های عصبی فعالیت‌های انقباضی هر ماهیچهٔ موثر بر تنفس از آن می‌گذرد.

۳) تراکم رشته‌های عصبی مرتبط با آن در نیمهٔ داخلی بازو کمتر از نیمهٔ خارجی می‌باشد.

۴) برخی رشته‌های عصبی خروجی از آن ابتدا در ستون مهره پایین رفته و سپس به محیط می‌روند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

صورت‌چی‌میگه؟ نخاع منشا اعصاب مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست است. در این انعکاس دست به صورت سریع و غیرارادی به عقب کشیده می‌شود. نخاع با ارسال پیام عصبی به این بخش باعث انقباض ماهیچهٔ دوسر بازو و استراحت ماهیچهٔ سه سر بازو می‌شود.

تراکم رشته‌های عصبی مرتبط با نخاع در نیمهٔ داخلی بازو بیشتر از نیمهٔ خارجی آن است. به شکل مقابل یه نگاهی بیانداز!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل مقابل، ضخامت نخاع در ناحیهٔ گردنی بیشتر از ناحیهٔ مجاور قفسهٔ سینه است.

نکته ضخامت نخاع در محل گردن و کمر بیشتر از ناحیهٔ قفسهٔ سینه است.

۲ هریک از پیام‌های عصبی پایین‌تر از گردن از نخاع عبور می‌کند تا به مقصد موثر برسد. پیام‌های گردن، دیافراگم، بین‌دنده‌ای و شکمی در تنفس موثرند. پیام‌های انقباضی همهٔ این بخش‌ها از مغز ارسال و سپس از نخاع عبور و به مقصد می‌رسد.

۴ با توجه به شکل، پس از پایان یافتن نخاع در داخل ستون مهره‌ها، همچنان رشته‌های آبی رنگی دیده می‌شوند که این رشته‌ها در حقیقت از نخاع جدا شده‌اند. بنابراین برخی از رشته‌های عصبی خروجی از نخاع، ابتدا در داخل ستون مهره‌ها پایین می‌روند و سپس از [illegible] به محیط می‌رسند.

(www.myspinach.ir)

. چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بین ساختارهای مغز، بخشی وجود دارد که علاوه براین‌که در ..... نقش دارد، می‌تواند در ..... نیز موثر ب

الف) فعالیت ماهیچه‌های مراحل غیرارادی فرایند بلع – ایجاد پاسخ غیرارادی به ورود ذرات خارجی به مجاری تنفسی

ب) تنظیم فعالیت بزرگ‌ترین گره شبکهٔ هادی قلب – ثابت نگه‌داشتن غلظت مواد خوناب به کمک گیرنده‌های اسمزی

ج) آزادسازی دوپامین پس از مصرف مورفین – ایجاد سیناپس با مراکز اولیه و نهایی پردازش اطلاعات حسی در مغز

د) ترشح مایع واجد آنزیم موثر در آغاز گوارش نشاسته – تنظیم فعالیت‌های مربوط به پایین‌ترین بخش مغز

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی | دور دوم

صورت چی میگه؟ دستگاه عصبی مرکزی از دو بخش مغز و نخاع تشکیل شده است که حجیم‌ترین بخش آن را مغز تشکیل می‌دهد.

همهٔ موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف طی بلع، غذا از حلق به معده راه پیدا می‌کند. بصل‌النخاع در تنظیم بخش غیرارادی بلع موثر است. بصل‌النخاع همچنین در بروز عطسه نیز نقش دارد. عطسه در پاسخ به ورود ذرات خارجی به مجاری تنفسی ایجاد می‌شود که باعث می‌شود هوا با فشار از دهان و بینی خارج گردد.

ب می‌دانید گرهٔ ضربان‌ساز که بزرگترین گرهٔ شبکه هادی نیز هست، ضربان را ایجاد و کنترل می‌کند. بخش‌های بصل‌النخاع و هیپوتالاموس از مغز می‌توانند در کنترل این فرایند موثر باشند. در زیست دهم خواندید که وقتی غلظت مواد حل‌شده در خوناب از حد مشخصی فراتر رود، مرکز گیرنده‌های اسمزی در هیپوتالاموس تحریک می‌شوند که باعث به راه‌انداختن فرایندهایی می‌شود.

ج مواد اعتیادآور مثل مورفین بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزادشدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند. این بخش با قشرمخ(محل پردازش نهایی پیام‌های ورودی به مغز)، تالاموس(محل پردازش اولیه پیام‌های حسی) و هیپوتالاموس در ارتباط است.

د بزاق با داشتن آنزیم‌های لیزوزیم در آغاز گوارش نشاسته موثر است که ترشح آن توسط پل مغزی تنظیم می‌شود. این بخش با اثر بر بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش مغز)، دم را خاتمه می‌دهد.

	جایگاه		فعالیت و سایر نکات
مخ (جز بخش‌های اصلی مغز است.)	بیشتر حجم مغز را شامل می‌شود / بالاترین قسمت مغز است.		شامل دو نیم کره است و بین نیم‌کره‌ها رابطهای سفید رنگ پینه‌ای و سه‌گوش مشاهده می‌شوند. / دو نیمکره به طور هم‌زمان از همهٔ بدن اطلاعات را دریافت می‌کنند./ هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد، مثلاً بخش‌هایی از نیمکرهٔ چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوطاند و نیمکرهٔ راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است / هر نیمکرهٔ مخ به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم شده است. /بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از مادهٔ خاکستری تشکیل شده و شامل سه بخش حسی، حرکتی و ارتباطی است. وظیفه: یادگیری، تفکر، عملکرد هوشمندانه، قضاوت، تصمیم گیری، خودکنترلی و درک (درک تصویر، درک بو و ...)
ساقه مغز (جز بخش‌های اصلی مغز است.)	مغز میانی	بالای پل مغزی، پشت هیپوتالاموس، بالاترین قسمت ساقهٔ مغز	یاخته‌های عصبی آن در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. / برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند.
	پل مغزی	زیر مغز میانی، بالای بصل النخاع ،روبروی بطن۴ و مخچه	تنظیم تنفس: توقف دم عادی و تنظیم زمان دم / تنظیم ترشح بزاق / تنظیم ترشح اشک / پل مغزی حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز است.
	بصل النخاع	پایینی ترین بخش مغز، بالای نخاع و پایین پل مغزی	فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. / مرکز انعکاس‌هایی مثل عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. / پایان دم با اثر پل مغزی بر بصل‌النخاع صورت می‌گیرد/ آغاز دم با ارسال پیام انقباض از بصل‌النخاع انجام می‌شود /افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط،

(www.myspinach.ir)

ساقه مغز (جز بخش‌های اصلی مغز است.)	بصل النخاع	پایینی ترین بخش مغز، بالای نخاع و پایین پل مغزی	به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود، مرکز هماهنگی‌این اعصاب بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری‌این مراکز، نیاز مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تامین می‌کند.
مخچه (جز بخش‌های اصلی مغز است.)		پشت ساقه مغز، زیر برجستگی‌های چهارگانه	فعالیت: مرکز تنظیم تعادل و وضعیت بدن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع، ماهیچهٔ اسکلتی، کپسول مفصلی، زردپی، گوش درونی، پوست و چشم پیام دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند. سایر نکات: بخشی به نام کرمینه در وسط دو نیمکرهٔ مخچه قرار دارد. / در برش آن دو بخش خاکستری و سفید وجود دارد، بخش سفید بخشی است به نام درخت زندگی که در داخل بخش خاکستری نفوذ کرده است و در MS می‌تواند آسیب ببیند.
تالاموس		زیر رابط سه گوش، بالای هیپوتالاموس، در مجاورت بطن ۳	محل پردازش اولیه و تقویت اغلب پیام‌های حسی است.
هیپوتالاموس		زیر تالاموس، روبروی مغز میانی و بالای هیپوفیز	تنظیم گرسنگی، تشنگی، خواب، فشار خون، تعداد ضربان قلب و دمای بدن را انجام می‌دهد. / هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز ترشح شوند یااینکه ترشح آن‌ها متوقف شود. از طرفی هورمون‌های موجود در بخش پسین هیپوفیز هم در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید شده (در جسم یاخته‌ای) و از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند.
اپی فیز		بالای برجستگی‌های چهارگانه	هورمون ملاتونین می‌سازد. مقدار ترشح‌این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرداین هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه روزی نقش دارد.
لیمبیک (سامانه کناره‌ای)		با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد.	در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش‌ایفا می‌کند. / دقت کنید که طبق شکل شاید دچار اشتباه شوید که تالاموس، هیپوتالاموس، و پیاز بویایی جز لیمبیک هستند، ولی‌این گونه نیست!
هیپوکامپ (اسبک مغز)		یکی از اجزای لیمبیک است.	در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد/ درایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلند مدت مؤثر است. / آسیب دیدن هیپوکامپ یا برداشتن آن با جراحی سبب اختلال (نه نابودی) در یادگیری و حافظه می‌شود. در نتیجه اطلاعات و نام جدید، فقط برای چند دقیقه یادش می‌ماند ولی در به یاد آوردن اطلاعات و نام‌های قدیمی، مشکل چندانی ندارد. (نه‌اینکه اصلا مشکل نداشته باشد)

تست‌درتست **کدام گزینه تکمیل کنندهٔ متفاوتی نسبت به سایرین برای عبارت مقابل است؟ «به طور معمول ..... می‌توانند اثرات مشابهی بر ..... بگذارند.»**

۱) اعتیاد به مصرف کوکائین و مصرف بلند مدت الکل – عملکرد نوعی اندام گوارشی مؤثر در تنظیم تعداد فراوان‌ترین گویچه‌های خونی در افراد بالغ

۲) آسیب به محل پردازش اطلاعات نهایی ورودی به مغز و اختلال در عملکرد ساختاری که ضمن استقرار در لوب گیجگاهی، با لوب‌های بویایی ارتباط عصبی دارد – قدرت خودکنترلی

۳) اختلال نوعی از گیرندهٔ مکانیکی مستقر در پوست که به مغز چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم را اطلاع می‌دهند و تخریب کرمینه – تنظیم تعادل

۴) از بین رفتن رابط‌های متصل کنندهٔ نیمکره‌های مخ در اثر حملهٔ یاخته‌های ایمنی و آسیب به ساختاری از پایین‌ترین بخش مغز که برجستگی‌های چهارگانه جزئی از آن‌اند – بینایی و حرکت

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | خط به خط

(www.myspinach.ir)

این گزینه عبارت داده شده را به درستی و سایر گزینه‌ها به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی درستی گزینهٔ ۴: رابط پینه‌ای و رابط سه گوش، دو رابط سفید رنگ متصل کنندهٔ نیمکره‌های مخ هستند. این بخش‌ها به سفید بودن، اجتماعی از رشته‌های میلین‌دار نورون‌ها محسوب می‌شوند. در اثر بیماری MS، این یاخته‌ها به دلیل حملهٔ دستگاه ایمنی، می‌توانند تخریب شوند (چون جزئی از سیستم عصبی مرکزی بوده که یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ میلین در این بیماری تخریب می‌شوند). بینایی و حرکت افراد مبتلا به MS دچار اختلال می‌شود. از آن‌جایی که مغز میانی (جزئی از ساقهٔ مغز که برجستگی‌های چهارگانه جزئی از آن محسوب می‌شوند) در تنظیم بینایی و حرکت نقش دارد، آسیب به آن باعث اختلال در بینایی و حرکت خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کبد با ترشح اریتروپویتین، باعث تنظیم تولید گویچه‌های قرمز (فراوان‌ترین یاخته‌های خونی) می‌شود. مشکلات کبدی یکی از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل است امّا کوکائین همانند سایر مواد اعتیاد آور بر سامانهٔ لیمبیک اثر دارد و طبق مفاهیم کتاب درسی، نمی‌تواند روی کبد اثر گذار باشد.

۲ با توجه به شکل ۱۷ صفحهٔ ۱۲، هیپوکامپ در لوب گیجگاهی قرار داشته و با لوب‌های بویایی اتصال عصبی دارد. قشر مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است. قشر مخ بر خودکنترلی موثر است، ولی هیپوکامپ نه!

۳ فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت، موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفاصل قرار دارند و پوست فاقد این گیرنده‌ها است (فصل ۲ – یازدهم). پیام عصبی تولید شده در گیرنده‌های حس وضعیت، به مخچه ارسال می‌شود و اگر این گیرنده‌ها اختلال یابند، تعادل فرد دچار اختلال خواهد شد. می‌دانید کرمینه دو نیمکرهٔ مخچه را به هم متصل می‌کند و تخریب آن نیز باعث اختلال در تنظیم تعادل خواهد شد.

– به طور معمول، کدام عبارت در رابطه با دستگاه عصبی بدن انسان درست است؟

۱) ارتباط یاخته‌های اصلی بافت عصبی با هر نوع یاختهٔ دیگری از طریق ارتباط سیناپسی انجام می‌گیرد.

۲) هر ناقل عصبی تحریکی موجود در فضای سیناپسی، سبب بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌شود.

۳) هدایت پتانسیل عمل در هر بخشی از یک یاختهٔ عصبی حسی میلین‌دار، به صورت جهشی صورت می‌گیرد.

۴) ورود هر یون سدیم خارج سیتوپلاسمی به درون سیتوپلاسم نورون، با کمک پروتئین‌های ناقل غشا صورت می‌گیرد.

پاسخ ۴ ← مفهومی

ورود یون سدیم به درون سیتوپلاسم نورون به دو روش صورت می‌گیرد:

۱ به کمک کانال‌های نشتی ۲ به کمک کانال‌های دریچه‌دار سدیمی

هر دوی این موارد، نوعی پروتئین ناقل در غشای یاختل عصبی می‌باشند.

نکته خروج یون‌های سدیم از سیتوپلاسم نورون نیز به کمک پمپ سدیم-پتاسیم انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید نورون‌ها، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. نورون‌ها با یاخته‌های پشتیبان نیز ارتباط دارند؛ اما این ارتباط از نوع سیناپسی نیست.

۲ توجه کنید همهٔ ناقل‌های عصبی، باعث بازشدن کانال‌های گیرنده نمی‌شوند؛ زیرا ممکن است این ناقل‌های عصبی از نوع مهاری باشند، نه از نوع تحریکی!

نکته ناقل‌های عصبی باقی‌مانده در فضای سیناپسی یا تجزیه شده و یا به درون یاختهٔ پیش‌سیناپسی بازگردانده می‌شوند.

۳ توجه کنید در جسم یاخته‌ای هر نورونی، هدایت پتانسیل عمل به صورت نقطه به نقطه انجام می‌شود.

(www.myspinach.ir)

– کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«پس از بخشی از منحنی پتانسیل عمل در رشتهٔ دندریت یک نورون حسی که .....»

۱) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند، جهت شیب غلظت یون پتاسیم به منظور عبور از عرض غشا دچار تغییر می‌شود.

۲) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد، دریچه‌های تمامی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته می‌شوند.

۳) انتشار تسهیل‌شدهٔ یون سدیم از طریق پروتئین‌های ناقل، غیرممکن می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی شروع به باز شدن می‌کنند.

۴) نفوذپذیری غشای یاخته به یون سدیم، بیشتر از یون پتاسیم است، یون‌های پتاسیم با مصرف انرژی زیستی در حال ورود به سیتوپلاسم هستند.

پاسخ ۴ ← مفهومی

در بخش صعودی منحنی، نفوذپذیری غشای نورون به یون سدیم، بیشتر از یون پتاسیم است. دقت داشته باشید یون پتاسیم همواره به کمک پمپ سدیم-پتاسیم و با مصرف ATP می‌تواند به درون سیتوپلاسم یاخته وارد شود.

نکته همیشه یادت بمونه که ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم همواره در حال انجام است و هیچ‌گاه متوقف نمی‌شود.

نکته پمپ سدیم-پتاسیم با مصرف انرژی و انجام انتقال فعال، یون‌های سدیم را از یاختهٔ عصبی خارج و یون‌های پتاسیم را به یاختهٔ عصبی وارد می‌کند. این انتقالات در خلاف جهت شیب غلظت یون‌ها انجام می‌شود.

نکته به‌جز بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، در باقی زمان‌ها، نفوذپذیری غشای یاختهٔ عصبی به یون پتاسیم، بیشتر از یون سدیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در انتهای بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. دقت کنید همواره جهت شیب غلظت یون پتاسیم از داخل یاخته به سمت خارج یاخته است و هیچ‌گاه تغییر نمی‌کند.

نکته غلظت یون‌های سدیم در خارج از نورون، همواره بیشتر از سیتوپلاسم نورون است. همچنین غلظت یون‌های پتاسیم در سیتوپلاسم نورون، همواره بیشتر از محیط خارج از نورون می‌باشد.

۲ در قلهٔ منحنی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد. توجه داشته باشید در این بخش، دریچه‌های کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند و قرار است که باز شوند! در این زمان، کانال‌های سدیمی هستند که دریچه‌های خود را می‌بندند.

تله‌نستی وقتی یه کانالی بسته هست، چرا باید بگیم بسته بشه!؟

تله‌نستی به طور مشابه دقت داشته باشید در انتهای بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل نیز کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند و بسته **نمی‌شوند**! پس اگه گفته بشه در انتهای بخش نزولی منحنی، این کانالا بسته میشن بازم غلطه.

نکته **یه بار واسه همیشه:**

۱ بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی = انتهای بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل

۲ بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی = انتهای بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل

۲ بسته‌شدن کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم = هرگز!

۴ توقف فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم = هرگز!

۳ دقت داشته باشید به دلیل وجود کانال‌های نشتی، انتشار یون‌های سدیم در عرض غشای نورون هیچ‌گاه متوقف نمی‌شود. کانال‌های نشتی، باعث انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی می‌شوند. تو کادر قبلی هم به این نکته اشاره کردیم!

(www.myspinach.ir)

– کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر نوعی سم بتواند فعالیت پمپ سدیم _ پتاسیم یک نورون حسی را متوقف کند، ..... قابل انتظار می‌باشد.»

۱) کاهش انجام انتشار تسهیل شده و در نهایت از بین رفتن پتانسیل آرامش یاخته

۲) کاهش تولید فسفات در سمتی از غشا که دارای کربوهیدرات‌های متصل به فسفولیپید است

۳) افزایش خروج نوعی یون از یاخته، که هورمون آلدسترون، بازجذب آن را در کلیه افزایش می‌دهد

۴) افزایش انرژی فعال‌سازی واکنش مربوط به پمپ، توسط کوآنزیم‌های معدنی موجود در سیتوپلاسم

پاسخ ۱ استنباطی

وقتی پمپ از کار بیفتد، با گذر زمان، سدیم بیشتری وارد یاخته می‌شود و دیگر خارج نمی‌شود، از طرفی پتاسیم زیادی نیز از یاخته خارج می‌شود و دیگر وارد یاخته نمی‌گردد. پس رفته رفته شیب غلظت مربوط به سدیم و پتاسیم کم می‌شود. از آنجایی که شیب غلظت عاملی مهم در انتشار است، از بین رفتن آن، سبب مهار انتشار و در نتیجه از بین رفتن پتانسیل آرامش یاخته عصبی می‌شود!

نتیجه نهایی : توقف فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم، علاوه بر کاهش میزان انتقال فعال در یاخته، سبب کاهش انتشار تسهیل شده و در نهایت از بین رفتن پتانسیل آرامش یاخته عصبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در طی فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم، ATP درون سیتوپلاسم تجزیه شده و فسفات تولید می‌شود. وقتی این پمپ غیرفعال شود، عملاً تولید فسفات در سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

اما این گزینه رو چرا رد کردیم؟! جواب رو از نکتهٔ زیر پیدا کن!

نکته کربوهیدرات‌های متصل به فسفولیپید در غشا، در سمت بیرونی غشا (به سمت مایع بین یاخته‌ای) قرار دارند. اما تولید فسفات در طی فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

۳ هورمون آلدسترون، هورمونی از بخش قشری فوق کلیه است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. پس منظور از گزینه «۳» یون سدیم است. پس از غیرفعال شدن پمپ سدیم پتاسیم، نباید انتظار داشته باشیم که میزان خروج سدیم از یاخته افزایش یابد! (زیرا پمپ سدیم پتاسیم خودش یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کرد و حالا غیرفعال شده است.)

۴ *این گزینه فقط برای این بود که از کلماتش یه ذره بترسی! وگرنه خیلی راحت رد میشد؛)*

آنزیم‌ها سبب افزایش سرعت واکنش‌های انجام شدنی و کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شوند. از طرفی بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مثل آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند! پس کوآنزیم‌ها مواد آلی هستند، نه مواد معدنی!

نکته **بررسی نکاتی از پمپ سدیم - پتاسیم :**

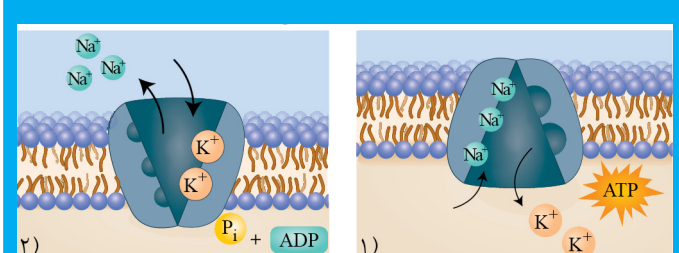
۱ هر پمپ سدیم پتاسیم در هر بار فعالیت خود، ۵ یون مثبت جابجا می‌کند. (ولی هیچگاه ۵ ظرفیت پمپ به طور همزمان از یون‌ها پر نمی‌شود.)

۲ پمپ سدیم پتاسیم با صرف انرژی باعث منفی‌تر شدن داخل یاخته می‌شود.

۳ پمپ در طی فعالیت خود تغییر شکل پیدا می‌کند.

۴ پمپ در مجموع یک بار چرخش به سمت خارج + یکبار چرخش به سمت داخل یاخته، یک ATP مصرف می‌کند. در نتیجه طی هر بار عمل فوق یک فسفات آزاد می‌شود. (نه فسفات‌ها)

۵ دقت کنید که تبدیل ATP به ADP+P در داخل یاخته انجام می‌شود. پس با عمل پمپ سدیم پتاسیم ، فسفات داخل یاخته افزایش می‌یابد.



۶ پمپ سدیم پتاسیم با حفظ شیب غلظت یون‌ها در دوسوی غشا، موجب حفظ هم ایستایی یاخته عصبی می‌شود

۷ پیش از مصرف ATP ، سدیم می تواند به جایگاه خود متصل شده باشد.

۸ پس از تجزیهٔ ATP، فسفات می‌تواند به این پمپ متصل شود.

۹ جایگاه اتصال ATP به پمپ، طبق شکل کتاب درسی در مجاورت جایگاه اتصال پتاسیم می‌باشد.

۱۰ تجزیهٔ ATP در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

(www.myspinach.ir)

– **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در یک پسر بالغ دارای بخش سمپاتیک غالب بر بخش پاراسمپاتیک ..... بیشتر می‌شود و در یک دختر بالغ با بخش سمپاتیک مغلوب بر بخش پاراسمپاتیک، ..... افزایش می‌یابد.»

۱) فاصلهٔ بین امواج P و QRS نوار قلبی - طول یاخته‌های ماهیچهٔ حلقوی مردمک

۲) با اثر این اعصاب، میزان انقباض بندارهٔ خارجی میزراه - مدت زمان هر دوره فعالیت قلب

۳) فشار وارده به دریچه‌های سینی قلب- سرعت انقباض ماهیچهٔ مخططی که از مری عبور می‌کند

۴) میزان فعالیت ماهیچه‌های تنفسی – احتمال ایجاد حالت آرامش در بدن فرد

پاسخ ۴ ← استنباطی

صورت سؤال چی میگه؟ بخش خودمختار دستگاه عصبی از دو بخش هم‌حس (سمپاتیک) و پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. فعالیت بخش پادهم‌حس باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود.

با فعالیت بخش سمپاتیک میزان فعالیت تنفسی فرد افزایش پیدا می‌کند و با فعالیت بخش پاراسمپاتیک، احتمال ایجاد حالت آرامش در بدن فرد افزایش می‌یابد.

نکته در هنگام انقباض رشته‌های ضخیم و نازک درهم فرو می‌روند و درنتیجه سارکومر کوتاه می‌شود که درادامه تارهای عضلانی و کل عضله کوتاه می‌شود.

ترکیب با فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک حرکات کرمی زیاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بخش سمپاتیک موجب افزایش ضربان قلب و کاهش فاصلهٔ بین امواج مختلف نوار قلبی می‌شود. بخش پاراسمپاتیک موجب کاهش قطر مردمک و انقباض یاخته‌های حلقوی عنبیه می‌شود. دقت کنید که مردمک یاختهٔ ماهیچه‌ای ندارد.

ترکیب تعیین میزان نور ورودی:

الف) پاراسمپاتیک باعث تحریک ماهیچه حلقوی می‌شود که در پی آن شاهد کاهش قطر مردمک هستیم و درنتیجه نور کمتری وارد چشم می‌شود.

ب) سمپاتیک باعث تحریک ماهیچه شعاعی می‌شود که در پی آن افزایش قطر مردک رخ می‌دهد و درنتیجه نور بیشتری وارد چشم می‌شود.

۲ بندارهٔ خارجی میزراه، از نوع ماهیچهٔ مخطط است و اعصاب خودمختار به ماهیچه‌های مخطط اسکلتی عصب‌دهی نمی‌کند. بخش پاراسمپاتیک موجب کاهش ضربان قلب و افزایش مدت زمان هر دورهٔ قلبی می‌شود.

نکته در بعضی از بخش‌های بدن هم اعصاب خودمختار و هم اعصاب پیکری هردو وارد شده‌اند: در انتهای راست روده (به ماهیچه‌های حلقوی داخلی اعصاب خودمختار و به ماهیچه‌های حلقوی خارجی اعصاب پیکری عصی‌دهی می‌کنند)، میزراه

۳ بخش سمپاتیک موجب افزایش فشار خون و قدرت انقباض بطن‌ها می‌شود. بنابراین فشار وارده به دریچه‌های قلبی نیز افزایش می‌یابد. دیافراگم ماهیچهٔ اسکلتی است که مری از عرض آن عبور می‌کند. اعصاب پاراسمپاتیک موجب کاهش تعداد تنفس می‌شوند و سرعت انقباض ماهیچهٔ دیافراگم کاهش می‌یابد.

– **نوعی جانور بی‌مهره مواد دفعی نیتروژن‌دار محیط داخلی خود را، وارد لولهٔ گوارشی می‌کند. کدام عبارت در رابطه با دستگاه عصبی این جانور صحیح است؟**

۱) طویل‌ترین رشتهٔ عصبی متصل به بخش مرکزی دستگاه عصبی این جانور، درون یک جفت شاخک طویل آن قرار دارد.

۲) طناب‌های عصبی دارای تعداد زیادی گرهٔ عصبی برخلاف قلب لوله‌ای جانور در سطح شکمی آن قرار گرفته‌اند.

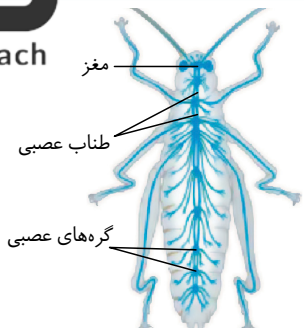
۳) عملکرد ماهیچه‌های هر جفت از پاهای این جانور توسط یک گره عصبی مشترک تنظیم می‌شود.

۴) طویل‌ترین رشتهٔ عصبی ساختار بدن این جانور به دورترین گره عصبی از مغز آن، اتصال دارد.

(www.myspinach.ir)

پاسخ ۳ ← مفهومی

صورت سؤال چی میگه؟ ملخ جانوری است که مواد دفعی نیتروژن‌دار محیط داخلی بدن خود را از طریق لوله‌های مالپیگی به روده وارد می‌کند. شکل مقابل دستگاه عصبی این جانور را نشان می‌دهد.



هر یک از جفت پاهای ملخ، توسط گره عصبی عصب دهی می‌شوند.

نکته حشرات درهر قطعه از بدن دارای یک گره عصبی‌اند نه یک جفت!

بررسی سایر گزینه‌ها:

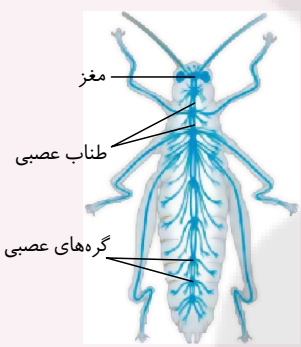
۱ طویل‌ترین رشتهٔ عصبی درون یک جفت پای عقبی قرار دارد.

نکته در ملخ پای عقبی بلندتر از پای جلویی است همچنین تعداد گره‌ها بیشتر از بندهای بدن می‌باشد.

۲ طناب عصبی ملخ در سطح شکمی و قلب لوله‌ای در سطح پشتی آن قرار دارد. اما دقت کنید که ملخ یک طناب عصبی دارد و لفظ «طناب‌های عصبی» اشتباه است.

۴ طویل‌ترین رشتهٔ عصبی متعلق به پاهای عقبی ملخ می‌باشد. این رشته‌های عصبی به عقبی‌ترین گره‌های عصبی طناب عصبی شکمی این جانور اتصال ندارند!

موشکافی **با توجه به شکل مقابل که دستگاه عصبی ملخ را نشان می‌دهد، داریم:**



۱ در دستگاه عصبی ملخ، طویل‌ترین رشته‌های دستگاه عصبی، رشته‌های عصبی هستند که به پاهای عقبی جانور عصب‌دهی می‌کنند. از طرفی، طویل‌ترین رشته‌های عصبی بخش محیطی که با مغز جانور به طور مستقیم در ارتباط هستند، رشته‌های عصبی درون شاخک‌ها می‌باشند. رشته‌های پاهای جلویی کوتاه‌تر از رشته‌های عصبی پاهای میانی جانور است.

۲ هر جفت پا (یعنی مثلا جفت پاهای جلویی ملخ) توسط یک گره عصبی، کنترل می‌شوند. درون پاهای جانور گره عصبی دیده نمی‌شود.

۳ شاخک‌های جانور (کوتاه‌تر از رشته‌های موجود در پاهای جانور است!) دارای رشته‌های عصبی هستند که به صورت مستقیم با مغز جانور در تماس هستند. چشم‌های حشرات نیز چنین ویژگی دارند و نیازی به برقراری ارتباط با طناب عصبی شکمی جانور ندارند.

– چند مورد از موارد زیر به ترتیب از پیامدهای طولانی‌مدت و کوتاه‌مدت مصرف الکل است؟

الف) ایجاد ناهماهنگی در انقباضات ماهیچه‌های اسکلتی و حرکت استخوان‌ها

ب) کاهش فاصلهٔ بین نقاط وارسی در چرخهٔ یاخته‌ای برخی یاخته‌های بدن

ج) اختلال در تولید کلسترول در یاخته‌های بزرگ‌ترین اندام گوارشی

د) افزایش سرعت واکنش فرد به پیام‌های حاصل از برخی گیرنده‌ها

هـ) کاهش فعالیت مادهٔ خاکستری متصل به نازکترین پردهٔ مننژ

۱) ۳ - ۲ ۲) ۲ - ۲ ۳) ۲ - ۳ ۴) ۴-۱

پاسخ ۲ ← خط به خط

موارد «ب» و «ج» از پیامدهای طولانی مدت مصرف الکل است و موارد «الف و هـ» از پیامدهای کوتاه مدت الکل هستند.

(www.myspinach.ir)

بررسی همهٔ موارد:

الف) ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن توسط ماهیچه‌های اسکلتی و استخوان‌ها اثری کوتاه مدت درپی مصرف الکل است.

ب) در سرطان، یاخته‌ها با سرعت تقسیم می‌شوند. با افزایش سرعت تقسیم، فاصلهٔ بین نقاط وارسی در چرخهٔ یاخته‌ای کاهش می‌یابد.

ج) مشکلات کبدی از پیامدهای طولانی مدت مصرف الکل است. کبد صفرا تولید می‌کند و در نتیجه می‌توان گفت در تولید کلسترول نقش دارد.

د) افزایش زمان واکنش فرد (کاهش سرعت!) به محرک‌های محیطی که توسط گیرنده‌ها دریافت می‌شود از پیامدهای کوتاه مدت است.

ه) پس از مصرف الکل، فعالیت مغز کند می‌شود. این از پیامدهای کوتاه مدت الکل است.

جمع‌بندی: الکل دارای پیامدهای کوتاه مدت و بلند مدت است.

پیامدهای کوتاه مدت:

۱) فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده همانند دوپامین

۲) کاهش‌دهندهٔ فعالیت‌های بدنی

۳) ناهماهنگی در حرکات بدن

۴) اختلال در گفتار

۵) کند شدن فعالیت مغز

۶) افزایش زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی

پیامدهای طولانی مدت: مشکلات کبدی، سکتهٔ قلبی و انواع سرطان

– **کدام گزینه در مقایسه با سایرین، کمترین فاصله را از مرکز اصلی تنظیم تنفس در مغز انسان دارد؟**

۱) مرکز تنظیم دمای عمومی بدن
۲) بخش تنظیم‌کنندهٔ ترشح نوعی آنزیم آمیلاز
۳) مرکز تقویت اغلب اطلاعات حسی در مغز
۴) محل قرارگیری برجستگی‌های چهارگانه

پاسخ ۲ ← استنباطی

بصل‌النخاع مرکز اصلی تنظیم تنفس است. گزینه‌های ۱ تا ۴ به ترتیب هیپوتالاموس، پل مغزی، تالاموس و مغز میانی هستند. در این بین پل مغزی به بصل‌النخاع چسبیده است و فاصلهٔ کمتری از بصل‌النخاع دارد.

تفکر طراح بخشی از ساختار مغز انسان که .....

۱) بیشتر حجم آن را تشکیل می‌دهد: مخ
۲) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است: مخ
۳) در پشت ساقهٔ مغز قرار گرفته است: مخچه
۴) از دو نیمکره تشکیل شده است: مخ + مخچه
۵) دارای رابط است: مخ + مخچه + تالاموس‌ها
۶) قابلیت ارسال پیام به مهمترین ماهیچهٔ تنفسی: بصل‌النخاع
۷) محل پردازش نهایی اطلاعات تولیدی توسط گیرنده‌های مصرف‌کنندهٔ ویتامین A: قشر لوب پس سری مخ
۸) مرکز هماهنگ‌کردن فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن است: مخچه
۹) در بروز احساساتی نظیر ترس، خشم و لذت مؤثر است: سامانهٔ کناره‌ای
۱۰) مؤثر در بروز و شکل‌گیری حافظه است: سامانهٔ کناره‌ای + قشر مخ
۱۱) قادر به تنظیم ترشح نوعی مایع نمکی و واجد لیزوزیم است: پل مغزی
۱۲) در نخستین خط دفاعی بدن نقش دارد: بصل‌النخاع + پل مغزی (دقت کنید که هیپوتالاموس در دومین خط دفاعی نقش دارد!)
۱۳) در انعکاس مؤثر بر ورود غذا به معده مؤثر است: بصل‌النخاع
۱۴) هورمون ترشح می‌کند: هیپوتالاموس + هیپوفیز + اپی‌فیز
۱۵) در تنظیم تنفس نقش دارد: بصل‌النخاع + پل مغزی
۱۶) توانایی ارسال پیام دم به دیافراگم را دارد: بصل‌النخاع
۱۷) محل تقویت اطلاعات حسی است: تالاموس

(www.myspinach.ir)

– در انسان به هنگام انعکاس عقب‌کشیدن دست، ..... نورون‌هایی که ناقل‌های عصبی را در داخل نخاع آزاد می‌کنند، .....

۱) همهٔ – تمامی طول آکسون را در در نخاع جای داده‌اند.

۲) بعضی از – بیشتر سوخت‌وساز را در خارج از نخاع انجام می‌دهند.

۳) همهٔ – باعث بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای یاختهٔ بعدی می‌شوند.

۴) بعضی از – فعالیت نوعی یاختهٔ عصبی واجد چندین رشتهٔ عصبی دندریت را تغییر می‌دهند.

پاسخ ۲ ← استنباطی

یاخته‌های عصبی رابط و نورون حسی ریشهٔ پشتی، قادر هستند تا ناقل عصبی را در بخش خاکستری نخاع آزاد کنند. در این بین، تنها نورون حسی ریشهٔ پشتی است که جسم یاخته‌ای خود را در خارج از نخاع جای داده است و بیشتر سوخت‌وساز خود را در این بخش انجام می‌دهد. بنابراین، مرکز تنظیم سوخت‌وساز برخی از یاخته‌های عصبی که ناقل‌های عصبی را در داخل نخاع آزاد می‌کنند، در خارج از نخاع قرار گرفته است.

نکته در انعکاس عقب کشیدن دست هر نورونی که جسم یاخته‌ای آن در بیرون نخاع قرار دارد: نورون حسی

نکته در انعکاس عقب کشیدن دست هر نورونی که جسم یاخته‌ای آن درون نخاع قرار دارد: سایر نورون‌ها به جز نورون حسی

نکته با توجه دو نکتهٔ قبلی، می‌توان گفت که محل تولید ناقل‌های عصبی، محل اصلی تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی، محل فعالیت رنابسپاراز ۱و۲و۳ و محل فعالیت هیستون‌ها و... نورون حسی در خارج از نخاع قرار دارد ولی این محل در سایر یاخته‌های عصبی در داخل نخاع دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بین نورون‌های گفته‌شده، نورون حسی ریشهٔ پشتی بخشی از طول آکسون خود را در خارج از نخاع جای داده است.

نکته در انعکاس عقب کشیدن دست هر نورونی که تمام قسمت‌های آن درون نخاع قرار دارد: نورون‌های رابط

نکته در انعکاس عقب کشیدن دست هر نورونی که تمامی قسمت‌هایش بیرون از نخاع قرار دارند: نداریم!

نکته در انعکاس عقب کشیدن دست هر نورونی که بخشی از آکسون آن بیرون از نخاع قرار دارد: نورون حرکتی

۳ در بین نورون‌های گفته‌شده، نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچهٔ سه سر بازو، ناقل‌های عصبی مهارکننده آزاد می‌کنند. دقت داشته باشید که اگر کانال‌های دریچه‌ار سدیمی غشای یاختهٔ عصبی باز شوند، این یاخته فعال شده و در آن پتانسیل عمل ایجاد می‌گردد. بنابراین، با توجه به این که در یکی از سیناپس‌های درگیر در این انعکاس، ناقل عصبی مهارکننده آزاد می‌شود؛ می‌توان نتیجه گرفت که بعضی از یاخته‌های عصبی که در داخل نخاع، ناقل‌های عصبی را آزاد می‌کنند (یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچهٔ سه سر بازو)، نمی‌توانند موجب بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای یاختهٔ بعد از خود شوند.

۴ نورون حسی باعث تغییر فعالیت نورون‌های رابط (واجد چندین رشتهٔ عصبی دندریت) و نورون‌های رابط باعث تغییر فعالیت نورون‌های حرکتی (واجد چندین رشتهٔ عصبی دندریت) می‌شوند.

نکته در روند انعکاس عقب کشیدن دست، تنها یک نورون است که تمامی طول رشتهٔ عصبی دندریت آن در خارج از نخاع قرار دارد و این یاخته، نورون حسی است.

– کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، ..... ریشه‌های عصب نخاعی، فقط .....»

۱) همهٔ- اطلاعات وراثتیِ موجود در هستهٔ نورون‌های حسی یا حرکتی را ذخیره کرده‌اند.

۲) بعضی از- از رشتهٔ عصبی طویل متصل به جسم یاخته‌ای نورون حرکتی تشکیل شده‌اند.

۳) بعضی از- می‌تواند پیام‌های حرکتی را واردِ پایین‌ترین قسمت دستگاه عصبی مرکزی کنند.

۴) همهٔ- در شرایط خاصی، پیام عصبی خود را از طریق دندریت نورون‌ها به یاختهٔ بعدی منتقل می‌کنند.

پاسخ ۲ ← خط به خط

نخاع، پایین‌ترین قسمت دستگاه عصبی مرکزی است. هر عصب نخاعی، دو ریشه دارد. ریشهٔ شکمی که پیام عصبی را از نخاع خارج می‌کند، و ریشهٔ پشتی که پیام عصبی را به نخاع وارد می‌سازد.

در ریشهٔ شکمی، تنها آکسون نورون‌های حرکتی یافت می‌شود. جسم سلولی و دندریت این نورون‌های حرکتی، در مادهٔ خاکستری نخاع استقرار یافته‌اند. در حالی که در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی، جسم سلولی، دندریت و قسمتی از آکسون یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به این مورد دقت کنید که علاوه بر نورون‌ها، در ریشه‌های پشتی و شکمی، یاخته‌های پشتیبان نیز یافت می‌شوند. این یاخته‌ها، عملکردهای مختلفی همچون عایق‌سازی، حفاظت و ... دارند. یاخته‌های پشتیبان مانند نورون‌ها هسته دارند و اطلاعات وراثتی آن‌ها در ریشهٔ شکمی و پشتی مشاهده می‌شود.

علاوه بر اون، این گزینه به خاطر یه مورد دیگه هم غلطه. حواستون باشه که در ریشهٔ شکمی هستهٔ نورون‌های حرکتی، مشاهده نمی‌شوند.

۳ در حالت عادی، هیچ گاه پیام‌های حرکتی به نخاع «وارد» نمی‌شود. همانطور که گفتیم، ریشهٔ شکمی، پیام حرکتی را از نخاع «خارج می‌کند».

۴ یک یاختهٔ عصبی، همواره پیام‌های خود را به وسیلهٔ آکسون(پایانهٔ آکسونی) به یاختهٔ بعدی منتقل می‌کند.

	جسم یاخته‌ای	برآمدگی	رشته‌های عصبی	یاخته‌های عصبی	جهت هدایت پیام
ریشهٔ شکمی	ندارد	ندارد	آکسون	حرکتی	به خارج از نخاع
ریشهٔ پشتی	دارد	دارد	دندریت و بخشی از آکسون	حسی	به درون نخاع

– در ارتباط با انواع بطن‌های مغزی در گوسفند، کدام عبارت صحیح است؟

۱) بطنی که با ایجاد برش در رابط سفید رنگ سه گوش دیده می‌شود، درون خود حاوی اجسام مخطط است.

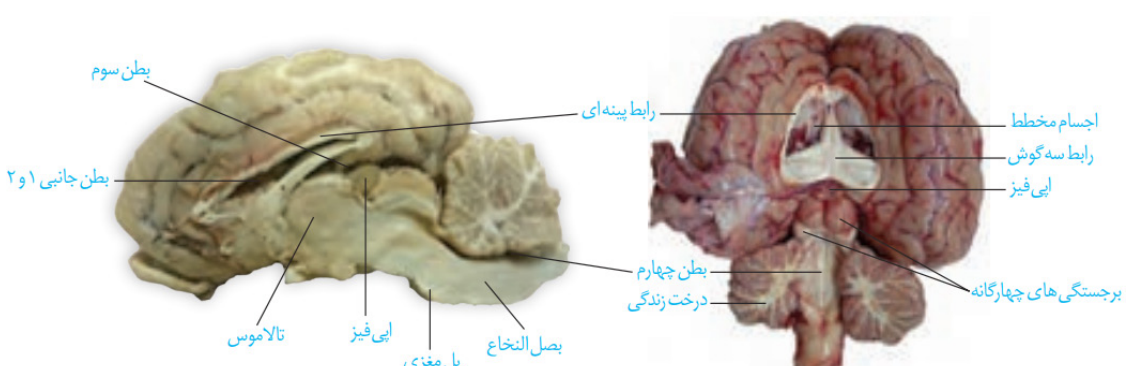
۲) بطنی که در سطح جلویی مرکز تعادل قرار گرفته است، نسبت به برجستگی‌های چهارگانه از نخاع دورتر است.

۳) بطنی که در سطح عقبی مرکز پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی قرار دارد، بالاتر از اپی‌فیز واقع شده است.

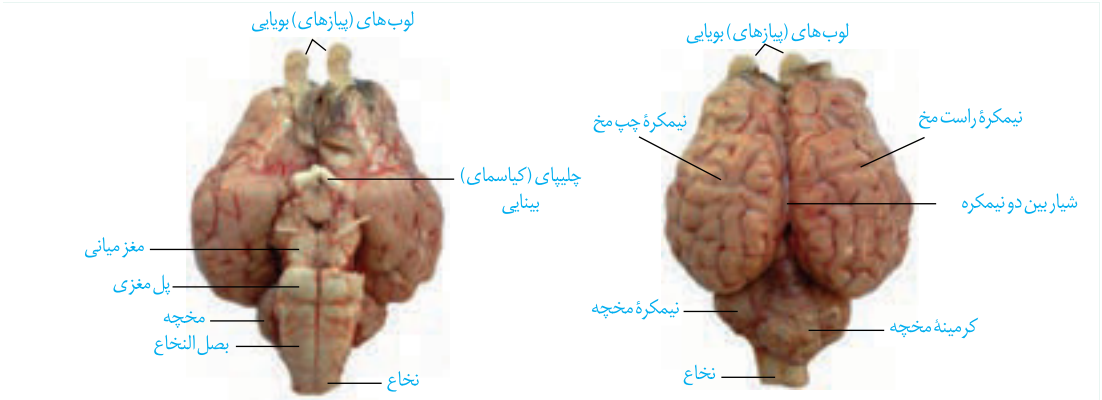
۴) بطنی که حاوی شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی-نخاعی است، با ایجاد برش در کرمینه قابل رؤیت می‌گردد.

پاسخ ۳ ← خط به خط

بطن سوم در عقب تالاموس‌ها که مرکز پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی می‌باشند؛ قرار گرفته است. اپی فیز در لبه پایینی بطن سوم قرار گرفته است.



(www.myspinach.ir)



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بطن **سوم** پس از ایجاد برش در رابط سه گوش دیده می‌شود. اجسام مخطط درون **بطن‌های ۱ و ۲** هستند.

۲ بطن **چهارم** در سطح جلویی مخچه که مرکز تعادل بدن می‌باشد،قرار گرفته است.این بطن نسبت به برجستگی‌های چهارگانه به نخاع نزدیک‌تر است.

۴ بطن **چهارم** با ایجاد برش در کرمینه مشاهده می‌شود. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی-نخاعی را ترشح می‌کند؛ درون بطن‌های ۱ و ۲ مغزی دیده می‌شود.

تشریح مغز گوسفند	مشاهدهٔ سطح شکمی		- در این سطح، لوب‌های بویایی، قسمت‌هایی از قشر مخ، چلیپای (کیاسمای) بینایی، مغز میانی، پل مغزی، مخچه و بصل‌النخاع دیده می‌شود. - ترتیب اجزای قابل مشاهده از بالا به پایین: پیازهای بویایی، کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل مغزی، مخچه و بصل‌النخاع
	مشاهدهٔ سطح پشتی		- در این سطح از بالا به پایین، لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ و شیار بین دو نیمکرهٔ مخ، نیمکره‌های مخچه و کرمینه دیده می‌شود.
	مشاهده بخش‌های درونی	با فاصله‌دادن بین دو نیمکرهٔ مخ و برداشتن بقایای پردهٔ مننژ	مشاهدهٔ نوار سفید رنگ رابط پینه‌ای (بدون نیاز به برش)
		ایجاد برش کم عمق در رابط پینه‌ای	رابط سه گوش در زیر رابط پینه‌ای دیده می‌شود. (رابط پینه‌ای و سه گوش، توسط فضای بطن‌های ۱ و ۲ احاطه‌شده‌اند. بطن‌های ۱ و ۲، حاوی اجسام مخطط و مویرگ‌های ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی – نخاعی هستند.)
		با ایجاد برش طولی در رابط سه گوش	تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها دیده می‌شود. (در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبهٔ پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قابل مشاهده است.)
		با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه	درخت زندگی و سپس فضای بطن چهارم دیده می‌شود.

(www.myspinach.ir)

۲۷. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست، ..... یاخته‌های بافت عصبی ریشه‌های اعصاب نخاعی، .....»

۱) فقط بعضی از – می‌توانند نوعی آنزیم موثر بر تجزیهٔ ناقل‌های عصبی را در محل اتصال دو نورون به فضای سیناپسی آزاد کنند.

۲) فقط بعضی از – می‌توانند مورد حملهٔ یاخته‌های ایمنی قرار گرفته و موجب افزایش مصرف ATP در رشتهٔ عصبی شوند.

۳) همهٔ - بخشی از آکسون خود را در ماده‌ای از نخاع که انواع کمتری از یاخته‌های پشتیبان وجود دارند، قرار می‌دهند.

۴) همهٔ – توانایی تغییر غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم موجود در فضای بین یاخته‌ای بافت عصبی را دارند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

بافت عصبی دارای دو نوع یاختهٔ عصبی و غیرعصبی (پشتیبان) است. همهٔ این یاخته‌ها توانایی تبادل یون‌های سدیم و پتاسیم را با فضای بین یاخته‌ای دارند و در نتیجه غلظت این یون‌ها را در این فضا تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درست است که نورون‌ها ممکن است آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی آزاد کنند؛ ولی باید دقت کنید که علت نادرستی این گزینه در این است که در این گزینه ذکر شده که نورون‌ها در محل سیناپس به هم متصل‌اند. در صورتی که این مطلب نادرست است و در واقع در محل سیناپس، دو نورون فاصلهٔ کمی از هم دارند!

تله‌تستی اهمیت متن کتاب درسی و جملات آن در کنکورهای اخیر بسیار زیاد شده است. بنابراین به عباراتی نظیر متصل‌نبودن نورون‌ها در فضای سیناپسی توجه کن!

۲ ریشهٔ اعصاب نخاعی جزء دستگاه عصبی محیطی است و در بیماری ام.اس یاخته‌های میلین‌ساز آن مورد حمله قرار نمی‌گیرند. چون در ام.اس یاخته‌های پشتیبان در دستگاه عصبی مرکزی آسیب می‌بینند.

۳ این گزینه یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی صحیح نیست، چون رشتهٔ عصبی ندارند!

عملکرد	نورون (یاختهٔ عصبی)	یاختهٔ پشتیبان (نوروگلیا)
توانایی حفظ هم ایستایی محیط درون	✓	✓
تولید ناقل عصبی	✓	✗
ایجاد غلاف میلین	✗	✓
تحریک پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓	✗
توانایی تقسیم	به ندرت	کتاب درسی چیزی نگفته!
تولید و مصرف ATP	✓	✓
توانایی انتقال یون ها از غشای یاخته‌ای	✓	✓
تعداد در بافت عصبی	کمتر	بیشتر
ایجاد داربست	✗	✓

(www.myspinach.ir)

۲۸. هر زمانی که مقدار عبور یون‌های سدیم از عرض غشای نورون افزایش می‌یابد، کدام پدیده قطعاً در حال وقوع است؟

۱) پتانسیل غشا با افزایش ورود یون سدیم به یاخته در حال مثبت‌ترشدن است.

۲) دو ناقل عصبی تحریکی در دو طرف پروتئین غشایی سراسری گیرنده قرار دارند.

۳) بیش از دو نوع پروتئین سراسری در عبور یون‌های سدیم از عرض غشای یاخته نقش دارند.

۴) مصرف رایج‌ترین مولکول موثر در ذخیرهٔ انرژی در نورون ادامه پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

صورت چی میگه؟ در بخش بالاروی پتانسیل عمل و پس از پایان پتانسیل عمل که پمپ سدیم پتاسیم شدیدتر فعالیت می‌کند، سرعت عبور یون‌های سدیم از غشا افزایش می‌یابد. در واقع در پایان پتانسیل عمل، شدت خروج یون‌های سدیم از نورون افزایش یافته و در بخش بالاروی پتانسیل عمل شدت ورود یون‌های سدیم به درون نورن افزایش یافته است.

دقت کنید که پمپ سدیم-پتاسیم همواره فعال است و مولکول‌های ATP را مصرف می‌کند. علاوه بر این، برای انجام سایر کارهای یاختهٔ زنده نیز مصرف این مولکول مورد نیاز است.

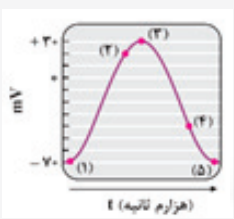
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این مورد تنها در مورد بخش بالاروی پتانسیل عمل صحیح است که در نهایت پتانسیل غشا از ۷۰- به ۳۰+ میلی ولت می‌رسد.

۲ این مورد تنها در مورد زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی براثر تحریک باز می‌شوند؛ صحیح است.

۳ در هنگام فعالیت شدید پمپ برخلاف بخش بالاروی پتانسیل عمل، ۲ نوع پروتئین سراسری (کانال نشتی و پمپ) در عبور یون‌های سدیم نقش دارند.

۲۹. چند مورد عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟



«مطابق شکل روبه‌رو که نمودار پتانسیل عمل نورون رابط را نشان می‌دهد، در لحظهٔ ..... مشابه لحظهٔ ..... می‌باشد.»

الف) ۲ – مقدار خروج یونی که تعداد جایگاه‌های بیشتری در پمپ سدیم پتاسیم دارد – ۵ و ۳

ب) ۱ – وضعیت کانال‌های واجد دریچه در سمتی دور از کربوهیدرات‌های غشا – ۴ و ۲

ج) ۳ – جهت انتشار یون‌های سدیم از محل فسفولیپیدهای غشای نورون – ۲ و ۵

د) ۴ – شدت خروج سدیم از نورون از طریق کانال‌های نشتی – ۱ و ۳

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

همهٔ موارد عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف یون سدیم سه جایگاه در پمپ سدیم – پتاسیم دارد (در این تست گفتیم جایگاه؛ نه جایگاه فعال!) که نسبت به پتاسیم بیشتر است. مقدار خروج یون سدیم از یاختهٔ عصبی وابسته به میزان فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم است. در لحظهٔ ۵ میزان فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم بیشتر از سایر لحظات ذکرشده در شکل است. بنابراین این گزینه نادرسته!

ب دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در سمت داخلی غشای یاخته قرار دارد که در سمتی دور از کربوهیدرات‌های غشاست. زیرا کربوهیدرات‌های غشا در سمت بیرونی غشا قرار دارند. در زمان ۱ و ۲ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته بوده و در وضعیت ۴ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

ج جهت انتشار یون سدیم همواره از بیرون یاخته به درون آن است؛ اما مطلب مهم این است که این انتشار به صورت تسهیل‌شده صورت می‌گیرد که از طریق پروتئین‌های غشای نورون است. بنابراین، این که بگوییم سدیم از محل فسفولیپیدهای غشا وارد نورون می‌شود، عبارتی نادرست است!

د یون سدیم از طریق کانال‌های نشتی وارد نورون می‌شود، نه این که خارج شود!

(www.myspinach.ir)

۳۰. اگر بگوییم: «لوب‌هایی که در پی مصرف کوکائین بیشترین و کمترین آسیب را می‌بینند، تنها لوب‌هایی از مخ انسان‌اند که فاقد ارتباط مستقیم با هم می‌باشند.» کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، مشابه با عبارت داده شده جملهٔ زیر را تکمیل می‌کند؟

«از مقایسهٔ ساختارهای مختلف حاضر در مغز ..... در می‌یابیم، ..... نسبت به ..... می‌باشد.»

۱) گوسفند – بخشی که معادل آن در انسان، تنظیم کنندهٔ ترشح بزاق است – پایین‌ترین بخشی که فقط در سطح شکمی قابل مشاهده است، از اپی‌فیز دورتر

۲) گوسفند – بطن‌هایی که ضمن داشتن اجسام مخطط، ترشح کنندهٔ مایع مغزی – نخاعی هستند – بطنی که با برش کرمینه قابل مشاهده است، به تالاموس نزدیک‌تر

۳) انسان – مرکزی با توانایی ترشح هورمون که تنظیم کنندهٔ تعداد تکانه‌های الکتریکی تولیدی توسط گره پیشاهنگ نیز هست – تمام بخش‌های سامانهٔ لیمبیک، از رابط پینه‌ای دورتر

۴) انسان – مرکز اصلی تنفس بوده و از مرکز دیگر تنفس پیام‌هایی مربوط به پایان فرایند دم را دریافت می‌کند – مرکز تنظیم ترشح بزاق، از مخچه دورتر

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

لوب پیشانی و لوب پس سری مغز در اثر مصرف کوکائین، به ترتیب بیشترین و کمترین آسیب را می‌بینند (توجّه به شکل ۱۸ صفحهٔ ۱۳). با توجّه به شکل ۱۵ – الف و ب صفحهٔ ۱۰ کتاب یازدهم، مشخص است به جز لوب‌های پیشانی و پس سری، سایر لوب‌ها با هم ارتباط مستقیم دارند؛ پس عبارت صورت سؤال درست است و باید دنبال گزینه‌ای باشیم که جملهٔ داده شده را به درستی تکمیل می‌کند.

استراتژی در زمان حل کردن چنین سوالاتی نیازی به بررسی جملهٔ ذکرشده نیست و کافیست شما چهار گزینه را از نظر درستی و نادرستی با هم مقایسه کنید. اگر سه مورد درست و یک مورد نادرست باشد، شما باید مورد نادرست را انتخاب کنید و اگر سه مورد نادرست و یک مورد درست باشد، شما باید مورد درست را انتخاب کنید! به همین سادگی ...

بررسی درستی گزینهٔ ۲: داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز گوسفند، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی – نخاعی را ترشح می‌کنند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند. بطن ۴ بین دو نیمکرهٔ مخچه قرار دارد که با برش کرمینه قابل مشاهده است. همانطور که از شکل پایین سمت چپ فعالیت ۷ صفحهٔ ۱۴ مشخص است، بطن جانبی ۱ و ۲ نسبت به بطن چهارم (که در مجاورت مخچه است) به تالاموس نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پل مغزی در انسان، در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. در مغز گوسفند، مغز میانی، پل مغزی، بصل‌النخاع و کیاسمای بینایی بخش‌هایی هستند که فقط در سطح شکمی قابل مشاهده‌اند که بصل‌النخاع نسبت به سایرین در سطح پایین‌تری قرار دارد. پل مغزی نسبت به بصل‌النخاع به اپی فیز نزدیک‌تر است.

۳ هیپوتالاموس توانایی ترشح ۱۴ نوع هورمون را دارد (فصل ۴ – یازدهم). این بخش تنظیم کنندهٔ تعداد ضربان قلب نیز می‌باشد. گره پیشاهنگ در قلب انسان، شروع کنندهٔ پیام‌های الکتریکی است که بصل‌النخاع می‌تواند در تنظیم تعداد تکانه‌های تولید شده توسط این گره مؤثر باشد. با توجّه به شکل ۱۷ صفحهٔ ۱۲، بعضی بخش‌های سامانهٔ لیمبیک از هیپوتالاموس پایین‌تر بوده و به رابط پینه‌ای مستقر در بین دو نیمکره نزدیک‌تر است.

۴ منظور قسمت اول این گزینه مرکز تنفسی بصل النخاع است. مرکز تنفسی بصل النخاع نسبت به مرکز تنظیم ترشح بزاق که در پل مغزی قرار دارد، به مخچه نزدیک‌تر است. بنابراین این مورد غلطه!

(www.myspinach.ir)

۳۱. کدام مورد، در رابطه با بخشی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که منشا اعصابی است که پیام‌های حرکتی سریع و غیرارادی به دست‌ها ارسال می‌کنند، به طور نامناسب بیان شده است؟

۱) ضخامت آن در ناحیهٔ گردنی بیشتر از ناحیهٔ قفسهٔ سینه است.

۲) پیام‌های عصبی فعالیت‌های انقباضی هر ماهیچهٔ موثر بر تنفس از آن می‌گذرد.

۳) تراکم رشته‌های عصبی مرتبط با آن در نیمهٔ داخلی بازو کمتر از نیمهٔ خارجی می‌باشد.

۴) برخی رشته‌های عصبی خروجی از آن ابتدا در ستون مهره پایین رفته و سپس به محیط می‌روند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

صورت چی میگه؟ نخاع منشا اعصاب مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست است. در این انعکاس دست به صورت سریع و غیرارادی به عقب کشیده می‌شود. نخاع با ارسال پیام عصبی به این بخش باعث انقباض ماهیچهٔ دوسر بازو و استراحت ماهیچهٔ سه سر بازو می‌شود.

تراکم رشته‌های عصبی مرتبط با نخاع در نیمهٔ داخلی بازو بیشتر از نیمهٔ خارجی آن است. به شکل مقابل یه نگاهی بیانداز!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل مقابل، ضخامت نخاع در ناحیهٔ گردنی بیشتر از ناحیهٔ مجاور قفسهٔ سینه است.

نکته ضخامت نخاع در محل گردن و کمر بیشتر از ناحیهٔ قفسهٔ سینه است.

۲ هریک از پیام‌های عصبی پایین‌تر از گردن از نخاع عبور می‌کند تا به مقصد موثر برسد. پیام‌های گردن، دیافراگم، بین‌دنده‌ای و شکمی در تنفس موثرند. پیام‌های انقباضی همهٔ این بخش‌ها از مغز ارسال و سپس از نخاع عبور و به مقصد می‌رسد.

۴ با توجه به شکل، پس از پایان یافتن نخاع در داخل ستون مهره‌ها، همچنان رشته‌های آبی رنگی دیده می‌شوند که این رشته‌ها در حقیقت از نخاع جدا شده‌اند. بنابراین برخی از رشته‌های عصبی خروجی از نخاع، ابتدا در داخل ستون مهره‌ها پایین می‌روند و سپس از ستون مهره‌ها خارج می‌شوند و انشعاباتی را به محیط می‌فرستند.

۳۲. چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بین ساختارهای مغز، بخشی وجود دارد که علاوه براین‌که در ..... نقش دارد، می‌تواند در ..... نیز موثر باشد.»

الف) فعالیت ماهیچه‌های مراحل غیرارادی فرایند بلع – ایجاد پاسخ غیرارادی به ورود ذرات خارجی به مجاری تنفسی

ب) تنظیم فعالیت بزرگ‌ترین گره شبکهٔ هادی قلب – ثابت نگه‌داشتن غلظت مواد خونات به کمک گیرنده‌های اسمزی

ج) آزادسازی دوپامین پس از مصرف مورفین – ایجاد سیناپس با مراکز اولیه و نهایی پردازش اطلاعات حسی در مغز

د) ترشح مایع واجد آنزیم موثر در آغاز گوارش نشاسته – تنظیم فعالیت‌های مربوط به پایین‌ترین بخش مغز

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی | دور دوم

صورت چی میگه؟ دستگاه عصبی مرکزی از دو بخش مغز و نخاع تشکیل شده است که حجیم‌ترین بخش آن را مغز تشکیل می‌دهد.

همهٔ موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

(www.myspinach.ir)

بررسی همهٔ موارد:

الف طی بلع، غذا از حلق به معده راه پیدا می‌کند. بصل‌النخاع در تنظیم بخش غیرارادی بلع موثر است. بصل‌النخاع همچنین در بروز عـ
نیز نقش دارد. عطسه در پاسخ به ورود ذرات خارجی به مجاری تنفسی ایجاد می‌شود که باعث می‌شود هوا با فشار از دهان و بینی خارج گردد.

ب می‌دانیـد گرهٔ ضربان‌سـاز که بزرگترین گرهٔ شـبکه هادی نیز هسـت، ضربان را ایجـاد و کنترل می‌کند. بخش‌هـای بصل‌النخاع و هیپوتالاموس از مغز می‌توانند در کنترل این فرایند موثر باشـند. در زیسـت دهم خواندید که وقتی غلظت مواد حل‌شده در خوناب از حد مشخصی فراتر رود، مرکز گیرنده‌های اسمزی در هیپوتالاموس تحریک می‌شوند که باعث به راه‌انداختن فرایندهایی می‌شود.

ج مواد اعتیادآور مثل مورفین بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزادشدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند. این بخش با قشرمخ(محل پردازش نهایی پیام‌های ورودی به مغز)، تالاموس(محل پردازش اولیه پیام‌های حسی) و هیپوتالاموس در ارتباط است.

د بزاق با داشـتن آنزیم‌های لیزوزیم در آغاز گوارش نشاسـته موثر است که ترشح آن توسط پل مغزی تنظیم می‌شود. این بخش با اثر بر بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش مغز)، دم را خاتمه می‌دهد.

۳۳. مطابق مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی زیست شناسی پایهٔ یازدهم و دهم، کدام گزینه به طور نادرست بیان شده است؟

« در هر جانوری که ..... »

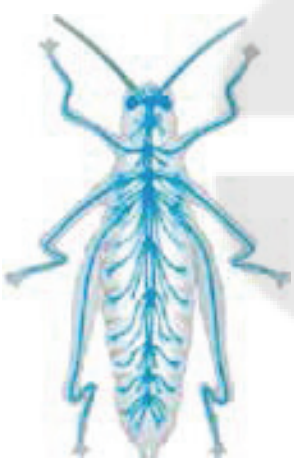
۱) نور را بدون واسطه از عدسی به گیرنده‌های نوری می‌رساند، پیام‌هایی بینایی ابتدا وارد چند گره به‌هم‌جوش‌خورده می‌شوند.

۲) نوعی کرم پهن آزادزی است، رشته‌های بین طناب‌های عصبی در بخش انتهایی بدن آن کوتاه‌تر از قسمت میانی هستند.

۳) بیشترین نسبت اندازهٔ مغز به اندازهٔ بدن را دارد، بخش برجستهٔ جلوی مغز توسط نوعی بافت پیوندی مورد حفاظت است.

۴) در پاهای خود گیرندهٔ شیمیایی دارد، تراکم محل اتصال دو رشتهٔ طناب عصبی پشتی در مجاورت پاها کمتر از نواحی انتهایی است.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی



مگس به کمک گیرنده‌های شیمیایی موجود در موهای حسی پا، مولکول‌های مختلف را تشخیص می‌دهد. در حشرات، دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی در محل گره‌های عصبی به یک‌دیگر می‌رسند. این گره‌ها در مجاورت پاهای جانور تراکم بیشتری نسبت به نواحی انتهایی بدن جانور دارند. اما چرا این گزینه نادرست شد؟ چون در این گزینه عبارت طناب عصبی پشتی ذکر شده در صورتی که طناب عصبی حشرات، شکمی است!

تله‌تستی حواستان به پشتی یا شکمی بودن طناب عصبی حشرات و انسان و سایر مهره‌داران باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در واحد بینایی حشـرات، نور بعد از عبور از عدسی مسـتقیما به گیرنده‌های نوری می‌رسد. مطابق شـکل، پیام‌های بینایی حشرات، مستقیماً وارد مغز می‌شـود که از چند گره به‌هم‌جوش‌خورده تشکیل شده است.

۲ منظور این گزینه پلاناریاسـت که نوعی کرم پهن آزادزی اسـت. در پلاناریا، رشـته‌های بین طناب‌های عصبی در قسمت انتهایی بدن طول کمتری نسبت به این رشته‌ها در قسمت میانی بدن دارند.

۳ در پرندگان و پسـتانداران اندازهٔ نسـبی مغز نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است. بخش برجستهٔ جلوی طناب عصبی پشتی در این جانوران مغز است که توسط جمجمه‌ای غضروفی یا استخوانی محافظت می‌شود. استخوان و غضروف بافت پیوندی هستند.

(www.myspinach.ir)

- چند مورد، دربارهٔ مقایسهٔ نوار مغز و نوار قلب، به‌درستی بیان شده است؟

الف- در نوار قلب برخلاف نوار مغز، انواع مختلفی از امواج ثبت می‌شوند.

ب- استفاده از دستگاه ثبت نوار مغز همانند دستگاه ثبت نوار قلب، ناشی از نگرش بین‌رشته‌ای زیست‌شناسان است.

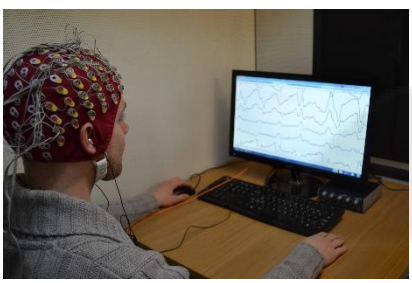
ج- در نوار مغز برخلاف نوار قلب، تغییر در فعالیت یاخته‌های عصبی می‌تواند منجر به تغییر در منحنی‌های ثبت‌شده شود.

د- در نوار قلب همانند نوار مغز، فقط جریان الکتریکی یاخته‌هایی ثبت می‌شود که فراوانی کم‌تری در بین یاخته‌های بافتی دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

فقط مورد (ب)، صحیح است. متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. *اما نوار قلب چیه؟*



ترکیب [فصل ۴ دهم: گفتار ۱] یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی در هنگام چرخهٔ ضربان قلب، فعالیت الکتریکی را نشان می‌دهند. جریان الکتریکی حاصل از فعالیت قلب را می‌توان در سطح پوست دریافت و به‌صورت نوار قلب ثبت کرد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) همانطور که در شکل نوار مغز مشخص است، انواع مختلفی از امواج با شکل‌هـای مختلف در نوار مغز ثبت می‌شوند. نوار قلب نیز شامل سه موج P، QRS و T است.

ب) به‌طور کلی، ابزارها و وسایلی که زیست‌شناسان استفاده می‌کنند، محصول نگرش بین‌رشته‌ای می‌باشند؛ مثل دستگاه ثبت نوار مغز و نوار قلب.

ترکیب [فصل ۱ دهم: گفتار ۱] زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند؛ مثلاً برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه‌بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری از رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

ج) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. بنابراین، تغییر در فعالیت یاخته‌های عصبی، می‌تواند منجر به تغییر در امواج ثبت‌شده در نوار مغز شود. نوار قلب، فعالیت الکتریکی یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی است ولی فعالیت این یاخته‌ها نیز می‌تواند تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های عصبی قرار بگیرد. مثلاً، اعصاب سمپاتیک می‌توانند باعث افزایش تعداد ضربان قلب شوند و در نتیجه، باعث می‌شوند که فاصلهٔ بین امواج ثبت‌شده در نوار قلب، کم‌تر شود.

د) در بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) و یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) وجود دارند. تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است. در نوار مغز، فقط فعالیت الکتریکی یاخته‌های عصبی ثبت می‌شود؛ *یاخته‌های پشتیبان که اصلاً فعالیت الکتریکی ندارن!* در ماهیچهٔ قلبی، دو گروه یاختهٔ ماهیچه‌ای وجود دارند: ۱ـ یاخته‌های ماهیچهٔ شبکهٔ هادی و ۲ـ یاخته‌های ماهیچه‌ایِ عادی قلب. یاخته‌های شبکهٔ هادی، شروع‌کنندهٔ جریان‌های الکتریکی و هدایت‌کنندهٔ آن‌ها در قلب هستند اما سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب نیز در هدایت جریان الکتریکی نقش دارند. بنابراین، در نوار قلب، فعالیت الکتریکی همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای لایهٔ ماهیچهٔ قلب ثبت می‌شود.

نیم‌نگاه: نوار مغز

نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.

نوار مغزی، فقط برای بررسی فعالیت مغز کاربرد دارد و برای بررسی سایر قسمت‌های دستگاه عصبی (مانند اعصاب محیطی و نخاع) استفاده نمی‌شود.

برای ثبت نوار مغز، الکترودهای ثبت‌کنندهٔ امواج مغزی روی سر قرار می‌گیرند.

در نوار مغزی، انواع مختلفی از امواج با شکل‌ها و ویژگی‌های مختلف ثبت می‌شوند.

عواملی که باعث کاهش هدایت جریان الکتریکی در مغز یا کاهش فعالیت یاخته‌های مغزی می‌شوند، باعث می‌شوند که تعداد امواج ثبت‌شده نیز کم‌تر شود؛ مثل بیماری MS، مصرف الکل و ...

نوار مغزی تنها راه بررسی فعالیت مغز نیست؛ مثلاً با روش‌های تصویربرداری می‌توان میزان سوخت‌وساز یاخته‌های مغزی را نیز بررسی کرد *(مثلاً توی مبحث اعتیاد می‌بینیم که در فردی که کوکائین مصرف می‌کنه، میزان مصرف گلوکز توی یاخته‌هاش کم می‌شه و این توی تصاویر ثبت‌شده از مغز فرد مشخصه!)*

(www.myspinach.ir)

- **با توجه به تأثیرات مخرب مواد اعتیادآور بر مغز انسان،کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«با افزایش ..... ، قطعاً .....»

۱) مقدار هروئین مصرف‌شده نسبت به قبل ـ میزان فعالیت دوپامین در مغز دچار تغییر می‌شود.
۲) زمان ترک مصرف کوکائین ـ بزرگترین لوب مخ زودتر علائم بهبود را نشان می‌دهد.
۳) مقدار الکل در بافت عصبی ـ ناقل‌های تحریک‌کننده، فعالیت نورون‌های مغز را افزایش می‌دهند.
۴) مصرف مورفین توسط یک نوجوان ـ تغییرات برگشت‌ناپذیری در مغز فرد ایجاد می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ متن ـ مفهومی ـ نکات شکل)

مواد اعتیادآور بر سامانهٔ لیمبیک (کناره‌ای) اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس سرخوشی و لذت ایجاد می‌کند. در نتیجه، فرد میل شدیدی به مصرف دوبارهٔ آن ماده دارد. با ادامهٔ مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، مادهٔ اعتیادآور بیشتری مصرف کند. در نتیجه، مقدار دوپامین آزاد شده در مغز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در نتیجهٔ مصرف کوکائین، یاخته‌های مغزی آسیب می‌بینند و مصرف گلوکز در مغز کاهش می‌یابد. بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد و بخش پیشین مغز (لوب پیشانی) بهبود کمتری را نشان می‌دهد. لوب پیشانی، بزرگترین لوب مخ است.

۳) الکل علاوه‌بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و **بازدارنده** تأثیر می‌گذارد. الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند.

۴) مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. این اثرات به‌ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است (نه قطعاً) تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند.

گروه آموزشی ماز

- **چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟**
«هنگام بررسی هر نیمکرهٔ مخ انسان، لوبی از مخ که ..... ، نمی‌تواند .....»
الف- از بالا دیده نمی‌شود ــ در تماس با مخچه باشد.
ب- عقب‌تر از سایر لوب‌ها است ــ در تماس با بزرگترین لوب مخ باشد.
ج- پایین‌تر از سایر لوب‌هاست ــ با سه لوب دیگر مرز مشترک داشته باشد.
د- کوچکتر از لوب‌های دیگر است ــ پیام اندام حسی سمت خود را دریافت کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

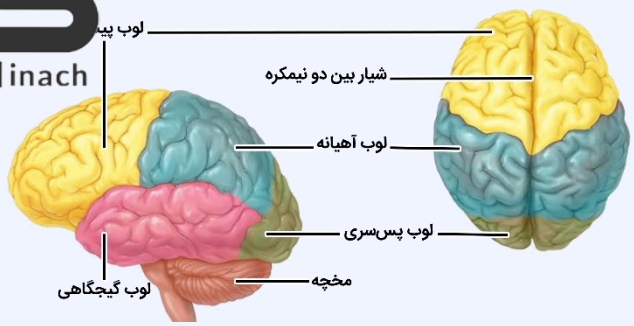
پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ ـ متوسط ـ چندموردی ـ نکات شکل)

لوبی از مخ که از بالا دیده نمی‌شود = لوب گیجگاهی
لوبی از مخ که عقب‌تر از سایر لوب‌ها است = لوب پس‌سری
بزرگترین لوب مخ = لوب پیشانی
لوبی از مخ که پایین‌تر از سایر لوب‌هاست = لوب گیجگاهی
لوبی از مخ که کوچک‌تر از لوب‌های دیگر است = لوب پس‌سری

(www.myspinach.ir)

فقط مورد (ب)، صحیح است.

شکل‌نامه: لوب‌های مخ از نیمرخ و بالا (۱۵ ـ ۱۱۱)



- در کل مخ، هشت لوب وجود دارد.
- هر نیمکرهٔ مخ، از ۴ لوب تشکیل شده است: ۱ـ لوب پیشانی، ۲ـ لوب آهیانه، ۳ـ لوب پس‌سری و ۴ـ لوب گیجگاهی.
- لوب پیشانی، بزرگ‌ترین لوب و لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب است.
- از نمای بالا، لوب گیجگاهی و مخچه دیده نمی‌شوند.
- لوب گیجگاهی و پس‌سری، در تماس با مخچه هستند.
- در سطح زیرین مخ، لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی دیده می‌شوند.
- لوب آهیانه و گیجگاهی، با سه نوع لوب دیگر مرز مشترک دارند.
- لوب پیشانی و لوب پس‌سری، با یکدیگر مرز مشترک ندارند ولی با لوب گیجگاهی و آهیانه مرز مشترک دارند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) لوب گیجگاهی در تماس مستقیم با مخچه قرار دارد.

ب) لوب پس‌سری با لوب آهیانه و گیجگاهی تماس دارد اما با لوب پیشانی تماس ندارد.

ج) لوب گیجگاهی با سه لوب پیشانی، آهیانه و پس‌سری مرز مشترک دارد.

د) لوب پس‌سری، محل پردازش پیام‌های بینایی است. در کیاسمای بینایی، بخشی از (نه همهٔ) آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکرهٔ مخ مقابل می‌روند؛ بنابراین، بخشی از آکسون‌های عصب بینایی هر چشم، به لوب پس‌سری همان سمت و بخشی نیز به لوب پس‌سری نیمکرهٔ مخ مقابل می‌روند.

تست‌نامه

داخل ۹۸ با تغییر

کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، ..... پیام‌های بینایی که شبکیهٔ چشم راست را ترک می‌کنند، ..... می‌شوند.»

۱) همهٔ ـ باعث تغییر در فعالیت الکتریکی بعضی از یاخته‌های عصبی مغز
۲) بخشی ـ در بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی پردازش
۳) بخشی ـ ابتدا به لوب پس‌سری نیمکرهٔ همان سمت فرستاده
۴) همهٔ ـ به مرکز پردازش‌کنندهٔ سمت مقابل فرستاده

پاسخ: گزینه ۱ **(۱۱۰۲ ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی)**

وقتی پیام‌های عصبی بینایی به مغز می‌رسند، به یاخته‌های عصبی مغز منتقل می‌شوند و باعث تحریک یا مهار آن‌ها می‌شوند. این کار در پی باز شدن کانال‌های پروتئینی ویژه‌ای در غشای یاخته‌های عصبی مغز رخ می‌دهد که نتیجهٔ آن، تغییر فعالیت الکتریکی یاخته‌های عصبی مغز است (درستی گزینهٔ ۱). پیام‌هایی که هر نوع از گیرنده‌های حسی ارسال می‌کنند، به بخش یا بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی و قشر مخ وارد می‌شوند و در دستگاه عصبی مرکزی پردازش می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۲). پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند (نادرستی گزینهٔ ۳). چلیپا (کیاسما)ی بینایی، محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کرهٔ مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس‌سری قشر مخ وارد و در آن‌جا پردازش می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۴).

www.biomaze.ir

– **با توجه به نوعی بافت اصلی که بخش عمدهٔ مغز را تشکیل می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«هر نوع یاختهٔ بافتی که ..... است، می‌تواند .....»

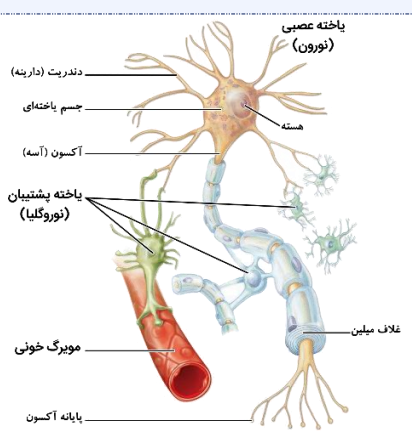
۱) جزء گروه فراوان‌ترین یاخته‌های این بافت ـ اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل کند.
۲) در حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در مایع میان‌بافتی مؤثر ـ فاقد رشته‌های سیتوپلاسمی باشد.
۳) در هدایت جریان الکتریکی در یک یاخته مؤثر ـ در صورت لزوم، دِنا (DNA) را همانندسازی کند.
۴) محل نگهداری مادهٔ وراثتی در آن در یک سمت یاخته واقع ـ پیام عصبی را از یاخته‌های دیگر دریافت کند.

پاسخ: گزینه ۳ **(۱۱۰۱ ـ سخت ـ قید ـ مفهومی)**

نوعی بافت اصلی که بخش عمدهٔ مغز را تشکیل می‌دهد = بافت عصبی

فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی = یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)

بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است.



ترکیب [فصل ۱ دهم: گفتار ۳] بافت عصبی، یکی از انواع بافت‌های اصلی بدن انسان است که دستگاه عصبی را می‌سازد. یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. این یاخته‌ها با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه ارتباط دارند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) در بافت عصبی، تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است. یاخته‌های پشتیبان، عملکرد تحریک‌پذیری ندارند و نمی‌توانند اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل کنند. اما یاخته‌های عصبی تحریک‌پذیر هستند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

(www.myspinach.ir)

نکته: تحریک‌پذیری فقط ویژگی یاخته‌های عصبی نیست و در بعضی از یاخته‌های دیگر بدن هم دیده می‌شود؛ مثل یاخته‌های شبکهٔ هادی قلب. گیرنده‌های حسی نیز همگی دارای ویژگی تحریک‌پذیری هستند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

ترکیب [فصل ۴ دهم: گفتار ۱] بعضی یاخته‌های ماهیچهٔ قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. این یاخته‌ها به‌صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آن‌ها، شبکهٔ هادی قلب می‌گویند.

ترکیب [فصل ۲ یازدهم: گفتار ۱] گیرندهٔ حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود. صدا، فشار، اکسیژن، گرما و نور نمونه‌هایی از این محرک‌ها هستند. پیام عصبی تولیدشده به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.

۲) یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند. بعضی از آن‌ها در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نقش دارند. اما دقت داشته باشید که خود یاخته‌های عصبی نیز در هم‌ایستایی (هومئوستازی) محیط اطراف خود نقش دارند. هم‌ایستایی، یکی از ویژگی‌های حیات است و همهٔ یاخته‌های زنده دارای این ویژگی هستند. یاخته‌های عصبی دارای رشته‌های سیتوپلاسمی (دندریت و آکسون) هستند.

ترکیب [فصل ۱ دهم: گفتار ۲] محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در محدودهٔ ثابتی نگه دارد. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود، هم‌ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند. هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی همهٔ جانداران است.

ترکیب [فصل ۲ دهم: گفتار ۲] در انسان، خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای، محیط داخلی را تشکیل می‌دهند.

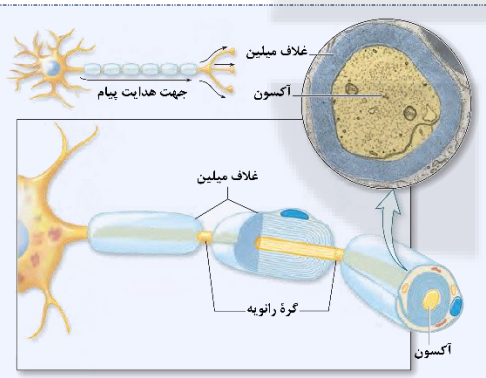
۳) یکی دیگر از عملکردهای یاخته‌های عصبی، هدایت پیام عصبی است. یاخته‌های پشتیبان، توانایی هدایت پیام عصبی را ندارند اما می‌توانند در هدایت پیام عصبی مؤثر باشند. مثلاً، گروهی از یاخته‌های پشتیبان می‌توانند غلاف میلین را تولید کنند که سرعت هدایت پیام عصبی را افزایش می‌دهد. یاخته‌های عصبی، به‌ندرت تقسیم می‌شوند و بنابراین، معمولاً همانندسازی دِنا (DNA)ی هسته در آن‌ها دیده نمی‌شود. اما یاخته‌های پشتیبان، می‌توانند تقسیم شوند و بنابراین، همانندسازی دِنای هسته را انجام می‌دهند. اما علاوه‌بر هسته، در میتوکندری (راکیزهٔ) یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان نیز دِنا وجود دارد. در صورتی که یاخته نیاز به انرژی بیشتری داشته باشد، می‌تواند میتوکندری خود را تقسیم کند و برای این کار، ابتدا همانندسازی دِنا را انجام می‌دهد. پس هم در یاخته‌های عصبی و هم در یاخته‌های پشتیبان، همانندسازی دِنا می‌تواند مشاهده شود.

ترکیب [فصل ۶ یازدهم] یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در مرحلهٔ G1 چرخهٔ یاخته‌ای متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به‌طور موقت یا دائم به مرحله‌ای به‌نام G0 وارد می‌شود. یاختهٔ عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌هاست. یاخته‌های عصبی به‌ندرت تقسیم می‌شوند.

ترکیب [فصل ۱ دوازدهم: گفتار ۲] در یوکاریوت‌ها علاوه‌بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دِنا (DNA) وجود دارد که به آن دِنای سیتوپلاسمی می‌گویند. این نوع از دِنا که حالت حلقوی دارد، در میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه) دیده می‌شود.

۴) همانطور که در شکل چگونگی ساخت غلاف میلین مشخص است، در یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین نیز هسته در یک سمت یاخته قرار گرفته است. یاختهٔ پشتیبان توانایی دریافت پیام عصبی را ندارد.

شکل‌نامه: غلاف میلین و چگونگی ساخت آن

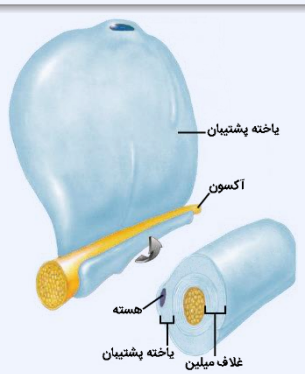


الف- غلاف میلین

- غلاف میلین، پوششی چندلایه است و ضخامت آن، چند برابر غشای یاخته است.
- در مقطع عرضی رشتهٔ عصبی میلین‌دار، غلاف میلین بخش خارجی را تشکیل می‌دهد.
- در غلاف میلین، هستهٔ یاختهٔ پشتیبان به‌صورت کشیده (بیضی‌شکل) و در حاشیه دیده می‌شود.
- بیشتر طول رشتهٔ عصبی میلین‌دار، توسط غلاف میلین پوشیده می‌شود و بخش کمی از آن گرهٔ رانویه است.

ب- چگونگی ساخت غلاف میلین

- برای ساخته شدن غلاف میلین، یاختهٔ پشتیبان چندین دور به دور رشتهٔ عصبی می‌پیچد.
- بیشتر فضای درون یاختهٔ پشتیبان، توسط سیتوپلاسم پر می‌شود و هسته، بخش کمی از یاخته را اشغال می‌کند.



- ❖ هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است.
- ❖ مادهٔ خاکستری مغز و نخاع شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و مادهٔ سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.
- ❖ کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام. اس (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. [فصل ۵ یازدهم: گفتار ۳] اِم.اِس، نوعی بیماری خودایمنی است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حملهٔ دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین‌ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیهٔ بدن اختلال ایجاد می‌شود.

(www.myspinach.ir)

مقایسهٔ انواع یاختهٔ‌های بافت عصبی		
نوع یاختهٔ بافت عصبی	یاختهٔ عصبی (نورون)	یاختهٔ غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان)
فراوانی در بافت عصبی	کم‌تر	بیشتر
تحریک‌پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓	✗
آکسون و دندریت	✓	✗
توانایی تولید غلاف میلین	✗	✓
داشتن غلاف میلین در اطراف خود	✓	✗
توانایی تقسیم یاخته‌ای	✗ (به‌ندرت)	✓
هم‌ایستایی (هومئوستازی)	✓	✓
حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	✓	✓

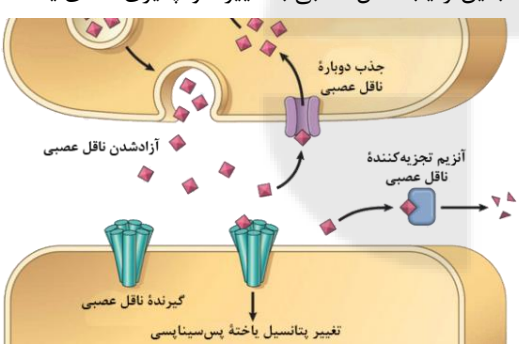
- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«پس از اینکه پتانسیل عمل ایجادشده در آکسون (آسهٔ) یک یاختهٔ عصبی حرکتی به انتهای آن می‌رسد، ناقل‌های عصبی که در طول آکسون (آسه) هدایت شده‌اند، قطعاً .....»

۱) درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شوند و به سمت غشای پایانهٔ آکسون (آسه) حرکت می‌کنند.
۲) باعث تغییر در اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشای یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ پیام می‌شوند.
۳) پس از انتقال پیام عصبی، مجدداً درون ریزکیسه‌هایی وارد یاختهٔ پیش‌سیناپسی (پیش‌همایه‌ای) می‌شوند.
۴) پس از اتصال به پروتئین گیرنده در یاختهٔ پس‌سیناپسی (پس‌همایه‌ای)، باعث ورود ناگهانی یون سدیم به درون یاخته می‌شوند.

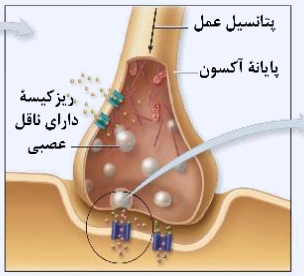
پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی)

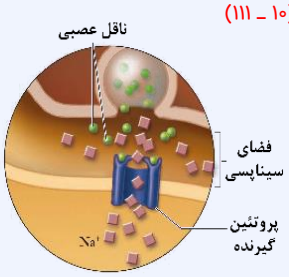
ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه (وزیکول)ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها درون آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانهٔ آن برسند (نادرستی گزینهٔ ۱؛ هدایت ریزکیسه‌ها به پایانهٔ آکسون به‌طور دائمی رخ می‌دهد و ارتباطی به پتانسیل عمل ندارد). وقتی پیام عصبی به پایانهٔ آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با اگزوسیتوز (برون‌رانی)، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند. ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. بدین‌ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته‌ها را تغییر می‌دهد (درستی گزینهٔ ۲). بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۴؛ فقط در صورتی که ناقل عصبی تحریک‌کننده باشد، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند). 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 دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌سیناپسی (بازگشت ناقل به یاخته درون ریزکیسه و با فرایند آندوسیتوز) انجام می‌شود. همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند (نادرستی گزینهٔ ۳؛ ناقل عصبی ممکن است تجزیه شود و به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برنگردد).



(www.myspinach.ir)

شکل‌نامه: آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاختهٔ پس‌سیناپسی (۱۰ ـ ۱۱۱)





- پایانهٔ آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.
- در پایانهٔ آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.
- در یاختهٔ پس‌سیناپسی، محلی که با پایانهٔ آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به‌صورت یک فرورفتگی است.
- ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌توانند متصل شوند.
- خروج ناقل‌های عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.
- پایانه‌های آکسون یک یاختهٔ عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم جسم یاخته‌ای یاختهٔ پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

تست‌نامه

کدام عبارت، دربارهٔ هر ناقل عصبی تحریک‌کنندهٔ ماهیچه‌های بدن انسان، درست است؟ داخل ۹۸ با تغییر

۱) پس از انتقال پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.
۲) درون ریزکیسه (وزیکول)های فضای سیناپسی دیده می‌شود.
۳) به جایگاه ویژهٔ خود در درون یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
۴) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۴ **(۱۱۰۱ ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ متن ـ مفهومی)**

ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی (نه درون یاختهٔ پس‌سیناپسی) متصل می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۳). پروتئین گیرنده، نوعی کانال نیز هست که تحت تأثیر ناقل عصبی باز می‌شود (درستی گزینهٔ ۴). ناقل عصبی، پس از انتقال پیام، یا به یاختهٔ پیش‌سیناپسی باز می‌گردد یا اینکه توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۱). دقت داشته باشید که ناقل‌های عصبی با برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاختهٔ پیش‌سیناپسی خارج می‌شوند و در فضای سیناپسی، وزیکول‌ها دیده نمی‌شوند بلکه فقط محتویات آن‌ها (ناقل‌های عصبی) دیده می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۲).

گروه آموزشی ماز

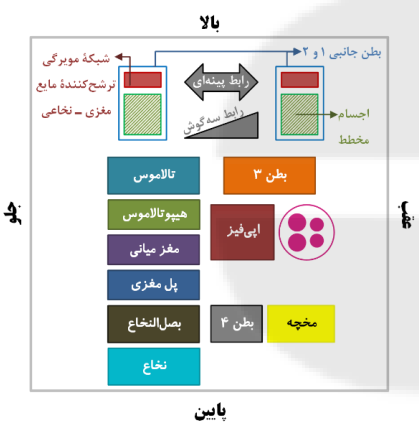
- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«هنگام بررسی بخش‌های خارجی و درونی مغز گوسفند، در فاصلهٔ بین ..... قرار گرفته است.»

۱) نخاع و لوب بویایی، کیاسمای بینایی پایین‌تر از مغز میانی
۲) کرمینه و پل مغزی، مغز میانی بالاتر از بصل‌النخاع
۳) کرمینه و بطن‌های جانبی، رابط سه‌گوش بالاتر از اجسام مخطط
۴) بطن چهارم و اجسام مخطط، اپی‌فیز پایین‌تر از رابط سه‌گوش

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)

رابط سه‌گوش و اپی‌فیز، بین بطن چهارم و اجسام مخطط قرار دارند. اپی‌فیز، پایین‌تر از رابط سه‌گوش است.



بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) کیاسمای بینایی و مغز میانی، بین نخاع و لوب بویایی قرار گرفته‌اند اما کیاسمای بینایی، بالاتر از مغز میانی است.

۲) مغز میانی، بالاتر از بصل‌النخاع است اما باید دقت داشته باشید که که مغز میانی و بصل‌النخاع، بین کرمینه و پل مغزی قرار ندارند.

۳) رابط سه‌گوش، پایین‌تر از اجسام مخطط قرار دارد نه بالاتر از آن‌ها.

تست‌نامه

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ داخل ۱۴۰۰

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

۱) مجاورت بطن سوم مغزی
۲) بین دو نیمکرهٔ راست و چپ مخ
۳) مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی
۴) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط

پاسخ: گزینه ۴ **(۱۱۰۱ ـ متوسط ـ عبارت ـ ترکیبی ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)**

اپی‌فیز، در مجاورت ساقهٔ مغز قرار دارد و با ترشح هورمون (پیک شیمیایی دورریز) ملاتونین، در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد. اپی‌فیز پایین‌تر از بطن ۱ و ۲ و در خارج از آن قرار دارد. اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی در این بطن‌ها قرار دارند (نادرستی گزینهٔ ۴). اپی‌فیز در مجاورت بطن سوم و پایین‌تر از آن، در بین دو نیمکرهٔ راست و چپ مخ قرار دارد (درستی گزینهٔ ۱ و ۲). در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند که دو برجستگی نزدیک‌تر به اپی‌فیز، بزرگ‌تر هستند (درستی گزینهٔ ۳).

(www.myspinach.ir)

– **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در ساختار هر یاختهٔ عصبی که .....، می‌توان ..... را مشاهده کرد.»

۱) در مادهٔ خاکستری نخاع، پیام عصبی را از یاختهٔ دیگر دریافت می‌کند ـ آکسون (آسهٔ) دارای پوشش غیرپیوسته

۲) پیام را به‌سوی دستگاه تفسیرکنندهٔ اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن، می‌آورد ـ بخش‌هایی برجسته در انتهای طویل‌ترین رشته

۳) ارتباط ویژه‌ای با دندریت (دارینه) و جسم یاخته‌ای نورون رابط برقرار می‌کند ـ نقطهٔ مشترک اتصال دندریت و آکسون (آسه) به جسم یاخته‌ای

۴) در اطراف هیچ‌کدام از رشته‌های خود، یاخته‌های پشتیبان پیچیده‌شده به دور رشته را ندارد ـ آکسون (آسهٔ) کوتاه و تعداد زیادی دندریت (دارینهٔ) منشعب

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)

یاختهٔ عصبی که در مادهٔ خاکستری نخاع، پیام عصبی را از یاختهٔ دیگر دریافت می‌کند = نورون رابط + نورون حرکتی

یاختهٔ عصبی که پیام را به‌سوی دستگاه عصبی مرکزی (دستگاه تفسیرکنندهٔ اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن) می‌آورد = نورون حسی

یاختهٔ عصبی که ارتباط ویژه (سیناپس) با دندریت و جسم یاخته‌ای نورون رابط برقرار می‌کند = نورون حسی

یاختهٔ عصبی که در اطراف هیچ‌کدام از رشته‌های خود، غلاف میلین (یاخته‌های پشتیبان پیچیده‌شده به دور رشته) را ندارد = هر سه نوع نورون

یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام سیناپس (همایه) برقرار می‌کنند. یاختهٔ عصبی حسی، نوعی یاختهٔ عصبی است که می‌تواند با دندریت و جسم یاختهٔ عصبی رابط سیناپس برقرار کند. در یاختهٔ عصبی حسی، آکسون و دندریت در یک نقطهٔ مشترک به جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بسیاری از یاخته‌های عصبی، غلاف میلین دارند. غلاف میلین، رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از نورون‌ها را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را گرهٔ رانویه می‌نامند. هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند بدون میلین باشند؛ مثلاً، یاختهٔ عصبی رابط ممکن است در آکسون و دندریت خود میلین نداشته باشد.

نکته: گرهٔ رانویه فقط در رشته‌های عصبی میلین‌دار وجود دارد. پس در یک دندریت یا آکسون فاقد غلاف میلین، گرهٔ رانویه وجود ندارد.

نکته: جسم یاخته‌ای، همواره فاقد غلاف میلین و گرهٔ رانویه است.

نکته: غلاف میلین، پوششی چندلایه (نه تک‌لایه) در اطراف غشای آکسون یا دندریت است.

نکته: همواره خارجی‌ترین پوشش آکسون یا دندریت یک یاختهٔ عصبی، غشای یاخته است و غلاف میلین، پوششی در اطراف یاختهٔ عصبی است و جزء خود یاختهٔ عصبی محسوب نمی‌شود.

۲) منظور از بخش‌های برجسته در انتهای یک رشتهٔ عصبی، پایانهٔ آکسون است. در نورون حسی، طویل‌ترین رشته، دندریت است نه آکسون.

نکته: در انتهای آکسون، چندین انشعاب وجود دارند که به بخشی برجسته به نام پایانهٔ آکسون ختم می‌شوند. انتقال پیام عصبی در محل پایانهٔ آکسون انجام می‌شود.

۴) در یاختهٔ عصبی رابط، آکسون کوتاه و تعداد زیادی دندریت منشعب وجود دارد اما هر سه نوع نورون می‌توانند بدون میلین باشند.

نکته: در یاختهٔ عصبی حرکتی و رابط، چندین دندریت وجود دارد. اما در یاختهٔ عصبی حسی، فقط یک دندریت دیده می‌شود. البته، ابتدای دندریت یاختهٔ عصبی حسی هم دارای انشعاب است.

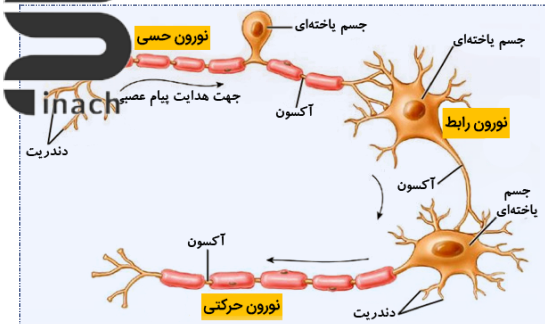
نکته: هر یاختهٔ عصبی، همواره فقط یک آکسون و یک جسم یاخته‌ای دارد. اما یاختهٔ عصبی می‌تواند یک (در یاختهٔ عصبی حسی) یا چند (در یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی) دندریت داشته باشد.

مقایسهٔ انواع یاخته‌های عصبی

نوع یاختهٔ عصبی	حسی	رابط	حرکتی
محل حضور یاخته	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	فقط دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
کار یاختهٔ عصبی	انتقال پیام از اندام‌ها به CNS*	ارتباط بین نورون حسی و حرکتی	انتقال پیام از **CNS*** به اندام‌ها
تعداد دندریت	یک	تعداد زیاد	تعداد زیاد
میزان انشعابات دندریت	کم (در قسمت ابتدایی)	زیاد	متوسط
طول یاختهٔ عصبی	بلند	کوتاه	بلند
طول رشتهٔ یاختهٔ عصبی	معمولاً دندریت بلند و آکسون کوتاه	آکسون > دندریت معمولاً آکسون کوتاه است	دندریت کوتاه + آکسون بلند
غلاف میلین و گرهٔ رانویه	در دندریت و آکسون	فقط در آکسون	فقط در آکسون
می‌تواند داشته باشد (یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی، معمولاً دارند و رابط، معمولاً ندارد) ـ دندریت نورون حرکتی و رابط نمی‌توانند غلاف میلین داشته باشند			

* CNS = دستگاه عصبی مرکزی

(www.myspinach.ir)



شکل‌نامه: انواع یاخته‌های عصبی

الف ـ یاخته عصبی حسی

- یاختهٔ عصبی حسی، فقط یک دندریت دارد.
- دندریت یاختهٔ عصبی حسی، طویل و میلین‌دار هست.
- در یاختهٔ عصبی حسی، طول دندریت از آکسون بیشتر است.
- جسم یاختهٔ عصبی حسی، اندازهٔ نسبتاً کوچکی دارد.
- در یاختهٔ عصبی حسی، دندریت و آکسون در یک نقطه از جسم یاخته‌ای منشعب می‌شوند.
- هم دندریت و هم آکسون یاختهٔ عصبی حسی، در یک انتهای خود منشعب هستند.

ب ـ یاخته عصبی حرکتی

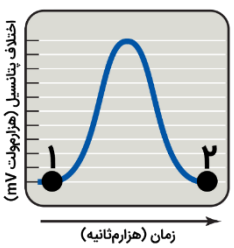
- یاختهٔ عصبی حرکتی، **چندین** دندریت و **فقط یک** آکسون دارد.
- دندریت‌های یاختهٔ عصبی حرکتی، **کوتاه** است.

ج ـ یاخته عصبی رابط

- یاختهٔ عصبی رابط، نسبت به یاخته‌های عصبی دیگر، **کوتاه‌تر** است.
- **میزان انشعابات دندریت** یاختهٔ عصبی رابط، بیشتر از یاخته‌های دیگر است.

- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«شکل مقابل، منحنی پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی رابط را نشان می‌دهد. زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ..... می‌شود، برخلاف نقطهٔ .....، قطعاً .....»



۱) به ۳۰+ نزدیک ـ «۱» ـ نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم بیشتر از پتاسیم است.

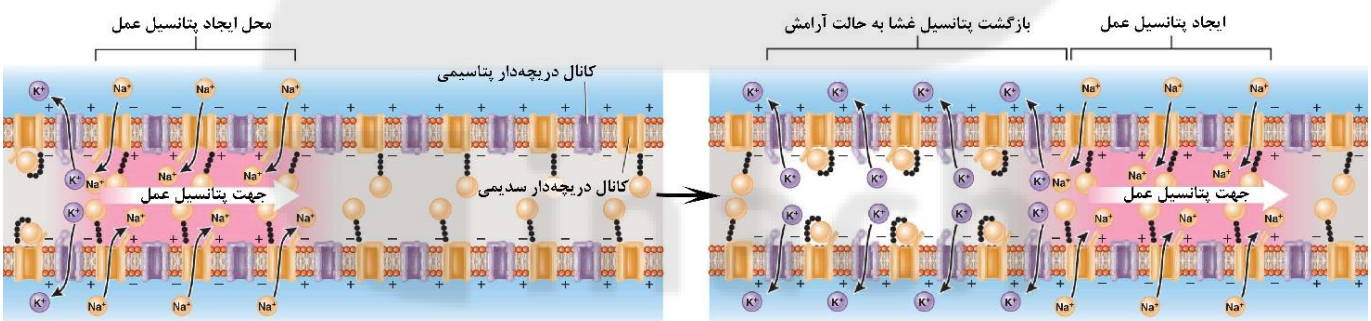
۲) از صفر دور ـ «۲» ـ دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی به سمت درون یاخته قرار دارد.

۳) از ۷۰- دور ـ «۲» ـ شیب غلظت یون سدیم با حالت آرامش متفاوت می‌باشد.

۴) به ۷۰- نزدیک ـ «۱» ـ بیشتر یون‌های مثبت بیرون یاخته، یون پتاسیم هستند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ ـ متوسط ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ مفهومی)

نقطهٔ «۱»، نشان‌دهندهٔ پتانسیل آرامش قبل از پتانسیل عمل است و نقطهٔ «۲»، پتانسیل آرامش بلافاصله بعد از پایان پتانسیل عمل را نشان می‌دهد. تفاوت این دو نقطه در این است که در نقطهٔ «۲»، شیب غلظت یون‌ها با حالت آرامش اولیه (نقطهٔ «۱») متفاوت است.



پتانسیل عمل در طول نورون هدایت می‌شود تا به پایانهٔ آکسون برسد. در هر زمان، در محل ایجاد پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود و یون سدیم وارد یاختهٔ عصبی می‌شود.

با حرکت پتانسیل عمل در طول نورون، در نقاط قبلی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و پتانسیل غشا در نقاط قبلی به حالت آرامش باز می‌گردد.

(www.myspinach.ir)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۳۰+ میلی‌ولت نزدیک می‌شود. در این زمان، به‌دلیل باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم، بیشتر از نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم می‌شود و به همین دلیل، پتانسیل غشا مثبت‌تر می‌شود. در حالت آرامش نیز نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم، بیشتر از نفوذپذیری نسبت به سدیم است.

نکته: در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم، بیشتر از نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم می‌شود. بعد از بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، مجدداً نفوذپذیری پتاسیم بیشتر می‌شود.

۲) در دو زمان اختلاف پتانسیل غشا از صفر دور می‌شود: **۱ــ** از صفر تا ۳۰+ میلی‌ولت و **۲ــ** از صفر تا ۷۰- میلی‌ولت. در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، کانال دریچه‌دار پتاسیمی بسته است و دریچهٔ آن به سمت داخل یاخته قرار ندارد. اما در بخش نزولی پتانسیل عمل، کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز است و دریچهٔ آن به سمت داخل یاخته قرار گرفته است.

۳) در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل غشا از ۷۰- دور می‌شود. در این زمان، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و در نتیجه، شیب غلظت یون سدیم تغییر می‌کند. همانطور که گفتیم، در نقطهٔ «۲» نیز شیب غلظت یون‌ها با حالت آرامش تفاوت دارد.

۴) در بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۷۰- میلی‌ولت نزدیک می‌شود. دقت داشته باشید که همواره، غلظت یون سدیم در بیرون یاخته بیشتر است و غلظت یون پتاسیم، در درون یاخته. همچنین، در بیرون یاخته، بیشتر یون‌های مثبت سدیم هستند که این موضوع، در شکل کتاب درسی نیز مشخص است.

نکته: همواره، غلظت یون سدیم در بیرون یاخته بیشتر است و غلظت یون پتاسیم، در درون یاخته.

نکته: در بیرون یاختهٔ عصبی، غلظت یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است. درون یاختهٔ عصبی، غلظت یون پتاسیم بیشتر از سدیم است.

وقایع مهم در پتانسیل عمل		
-۷۰ ← +۳۰	تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا مثبت‌تر شدن درون یاختهٔ عصبی	باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در پی تحریک بخشی از غشای یاختهٔ عصبی
+۳۰	حداکثر تجمع بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی	همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.
+۳۰ ← -۷۰	بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش	خروج یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی توسط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی منجر به منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.
صفر	حداقل (اختلاف پتانسیل / اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	مجموع بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاخته برابر است.
-۷۰	حداکثر (اختلاف پتانسیل / اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	بیشترین اختلاف بین بارهای الکتریکی دو سوی غشا وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ حواس جانوران، چند مورد، صحیح است؟

الف- در مگس، گیرندهٔ شیمیایی در انتهای پا قرار دارد و جسم یاخته‌ای و آکسون آن، در موی حسی دیده نمی‌شود.

ب- در جیرجیرک، گیرندهٔ مکانیکی روی یکی از مفصل‌های هر پای جلویی و درون محفظه‌ای از هوا قرار گرفته است.

ج- در چشم مرکب زنبور عسل، یاخته‌های گیرندهٔ نوری دراز هستند و هستهٔ بیضی‌شکل دارند.

د- در ماهی آب شیرین، خط جانبی بالاتر از قلب است و تا محل قرارگیری آبشش ادامه دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۲ ـ سخت ـ چندموردی ـ متن ـ نکات شکل)

هر چهار مورد این سؤال، صحیح است.

(www.myspinach.ir)

بررسی همهٔ موارد:

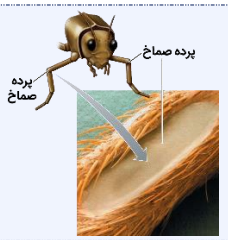
الف) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، گیرندهٔ شیمیایی مگس در انتهای پای آن قرار دارد. جسم یاخته‌ای و آکسون گیرندهٔ شیمیایی نیز در خارج از موی حسی قرار گرفته‌اند.

شکل‌نامه: گیرندهٔ شیمیایی در مگس (۱۶ ـ ۱۱۲)

- گیرنده‌های شیمیایی در نوک (انتهای) پای مگس قرار دارند.
- دندریت‌های گیرنده‌های شیمیایی درون موی حسی پای مگس قرار دارند و از طریق منفذ موجود در انتهای موی حسی می‌توانند مولکول‌های شیمیایی را شناسایی کنند.
- جسم یاخته‌ای و رشته‌های عصبی (آکسون‌های) گیرنده‌های شیمیایی، در خارج از موی حسی مگس قرار دارند.

ب) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در یکی از مفصل‌های هر پای جلویی قرار دارند و درون محفظه‌ای از هوا هستند که روی آن، پردهٔ صماخ کشیده شده است.

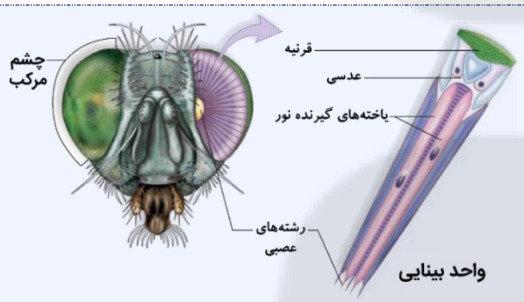
شکل‌نامه: پردهٔ صماخ در جیرجیرک (۱۷ ـ ۱۱۲)



- گیرنده‌های مکانیکی صوتی روی پاهای جلویی جیرجیرک قرار دارند.
- گیرنده‌های مکانیکی در محل مفصل پای جیرجیرک (نه در محل اتصال پا به سینه) قرار دارند.
- پردهٔ صماخ روی گیرنده‌های مکانیکی پای جیرجیرک کشیده شده است و توسط موهای پاهای جیرجیرک احاطه شده است.

ج) گیرنده‌های نوری در حشرات، طول زیادی دارند و دارای هستهٔ بیضی‌شکل هستند.

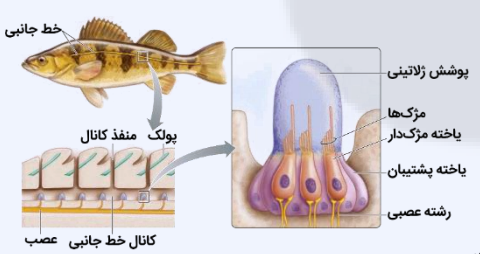
شکل‌نامه: چشم مرکب حشرات (۱۸ ـ ۱۱۲)



- چشم مرکب حشرات از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.
- در هر واحد بینایی چشم مرکب، یک قرنیه، یک عدسی و دو یاختهٔ گیرندهٔ نور وجود دارد.
- یاختهٔ گیرندهٔ نور، یاخته‌ای دراز و استوانه‌ای‌شکل است و هستهٔ بیضی‌شکل آن تقریباً در قسمت میانی آن قرار دارد.
- در انتهای هر یاختهٔ گیرندهٔ نور، رشته‌های عصبی وجود دارند که پیام را به مغز حشره منتقل می‌کنند. *اینو مقایسه کنین با چشم انسان که رشته‌های عصبی عصب بینایی در سمت نزدیک‌تر به مثل ورود نور به چشم قرار داره.*

د) خط جانبی در ماهی در نزدیکی سطح پشتی بدن قرار دارد و بالاتر از قلب است و از بالهٔ دمی تا محل آبشش ادامه دارد.

شکل‌نامه: ساختار خط جانبی در ماهی (۱۵ ـ ۱۱۲)



- خط جانبی ماهی در دو طرف بدن و در نزدیکی سطح پشتی قرار دارد.
- در کانال خط جانبی، مجموعه‌هایی شامل «یاختهٔ پشتیبان، یاختهٔ مژک‌دار و پوشش ژلاتینی» وجود دارند که از زیر آن‌ها، رشته‌های عصبی خارج می‌شوند.
- مجموعهٔ رشته‌های عصبی، تشکیل عصبی را می‌دهند که از زیر کانال خط جانبی به سمت مغز می‌رود.
- یاخته‌های مژک‌دار، نسبت به یاخته‌های پشتیبان اندازهٔ کوچک‌تر و تعداد کم‌تری دارند و توسط آن‌ها احاطه شده‌اند.
- مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار، اندازهٔ برابری ندارند و یک مژک، از سایر مژک‌ها طول خیلی بیشتری دارد.

تست‌نامه

کدام عبارت نادرست است؟ داخل ۱۴۰۰

۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرندهٔ شیمیایی، در بیرون موی حسی قرار دارد.

۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارد.

۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.

۴) در ماهی، بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.

پاسخ: گزینه ۲ **(۱۱۰۲ ـ متوسط ـ عبارت ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)**

در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اولین مفصل پاهای جلویی (نه در محل اتصال پاها به سینه) قرار دارند (نادرستی گزینهٔ ۲). در مگس، جسم یاخته‌ای گیرنده‌های شیمیایی در بیرون موی حسی قرار دارد (درستی گزینهٔ ۱). در ماهی، لوب بینایی بزرگ‌ترین بخش مغز است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود (درستی گزینهٔ ۳). در ماهی، یاخته‌های پشتیبان و گیرنده‌های مکانیکی در تماس با پوشش ژلاتینی قرار دارند ولی فقط گیرنده‌های مکانیکی دارای مژک هستند (درستی گزینهٔ ۴).

(www.myspinach.ir)

– **به‌طور معمول کدام عبارت، در خصوص یک یاختهٔ عصبیِ دارای میلین انسان صحیح است؟**

۱) پس از زمانی که همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشا بسته هستند، در پی باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار، شیب غلظت حالت آرامش یون‌ها برقرار می‌شود.

۲) زمانی که در نقطه‌ای از یک رشتهٔ عصبی، کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز است، امکان عبور یون سدیم از کانال‌های دریچه‌دار غشای رشته وجود ندارد.

۳) در زمانی که اختلاف پتانسیل الکتریکی درون غشا به مثبت‌ترین مقدار خود برسد، برای لحظه‌ای، هیچ نوع یونی از کانال‌های غشا عبور نمی‌کند.

۴) هدایت پیام عصبی در کوتاه‌ترین رشتهٔ یاختهٔ عصبی برخلاف بلندترین رشته، ممکن است بین هر دو نقطهٔ متوالی از رشته انجام شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

در رشته‌های فاقد میلین، هدایت پیام عصبی به‌صورت پیوسته و بین هر دو نقطهٔ متوالی از رشته می‌تواند انجام شود. اما در رشتهٔ میلین‌دار، هدایت پیام عصبی به‌صورت جهشی و فقط از یک گرهٔ رانویه به گرهٔ دیگر رخ می‌دهد. در یک یاختهٔ عصبی، ممکن است فقط یک نوع رشته دارای میلین باشد؛ مثلاً، در یاختهٔ عصبی حرکتی، دندریت (کوتاه‌ترین رشته) می‌تواند فاقد غلاف میلین باشد و هدایت پیام عصبی در آن، به‌صورت پیوسته (غیرجهشی) رخ دهد، اما آکسون (بلندترین رشته) می‌تواند دارای غلاف میلین باشد و هدایت پیام را به‌صورت جهشی انجام دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل (زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۳۰+ میلی‌ولت است)، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشای یاختهٔ عصبی بسته هستند. در این زمان، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. بدین‌ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی‌ولت) بر می‌گردد. پس از آن، فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم موجب می‌شود که غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد. پس بازگشت غلظت یون‌ها به حالت آرامش مربوط به فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم است نه باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی. *این گزینه رو یه‌جور دیگه هم میشه رد کرد، اونم اینکه در حالت آرامش هم همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستن و بعدش، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شن که باعث می‌شن غلظت یون‌ها از حالت آرامش خارج بشه.*

شکل‌نامه: چگونگی کار پمپ سدیم ـ پتاسیم

۱ـ اتصال سدیم و ATP به پمپ سدیم ـ پتاسیم: سه یون سدیم موجود در سیتوپلاسم یاخته در جایگاه مخصوص خود در پمپ سدیم ـ پتاسیم قرار می‌گیرند. ATP نیز به پمپ سدیم ـ پتاسیم متصل می‌شود.

۲ـ تجزیه ATP، خروج سدیم از یاخته و اتصال پتاسیم به پمپ: ATP تجزیه شده و به ADP و فسفات تبدیل می‌شود. سپس، شکل سه‌بعدی پمپ تغییر می‌کند. در پی تغییر شکل پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج می‌شوند و یون‌های پتاسیم موجود در مایع بین‌یاخته‌ای به جایگاه خود در پمپ متصل می‌شوند.

نکته: محل فعالیت آنزیمی پمپ سدیم ـ پتاسیم (محل تجزیهٔ ATP)، در سمت داخلی پمپ سدیم ـ پتاسیم قرار دارد.

نکته: در پمپ سدیم ـ پتاسیم، سه جایگاه برای اتصال یون سدیم و دو جایگاه برای اتصال یون پتاسیم وجود دارد.

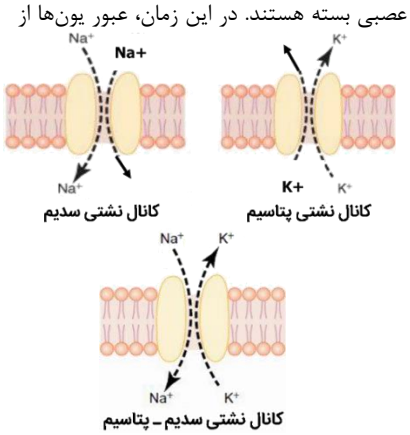
۳ـ ورود پتاسیم به سیتوپلاسم یاخته: مجدداً شکل سه‌بعدی پروتئین تغییر کرده و دو یون پتاسیم وارد سیتوپلاسم یاخته می‌شوند. در این زمان، فسفات و ADP نیز از پمپ جدا شده‌اند.

نکته: زمانی که یون‌های سدیم در جایگاه خود قرار می‌گیرند، ATP به پمپ سدیم ـ پتاسیم متصل است. زمانی که یون‌های پتاسیم در جایگاه خود قرار می‌گیرند، ATP تجزیه شده است و فسفات و ADP به پمپ متصل هستند.

تایم‌لاین فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم: قرار گرفتن ۳ یون سدیم در سمت داخل غشا در جایگاه ویژهٔ خود در پمپ سدیم ـ پتاسیم + اتصال ATP به پمپ ← تجزیهٔ ATP به فسفات و ADP $\xrightarrow{\text{تغییر شکل پمپ}}$ جدا شدن یون‌های سدیم از پمپ در سمت خارج غشا + اتصال ۲ یون پتاسیم مایع بین‌یاخته‌ای به جایگاه ویژهٔ خود در پمپ $\xrightarrow{\text{تغییر شکل پمپ}}$ جدا شدن یون‌های پتاسیم از پمپ در سمت داخل غشا + جدا شدن فسفات و ADP از پمپ

۲) زمانی که در یک نقطه از غشای یاختهٔ عصبی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، در نقطهٔ بعدی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و پتانسیل عمل ایجاد می‌شود.

۳) در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل (زمانی که اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت است)، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشای یاختهٔ عصبی بسته هستند. در این زمان، عبور یون‌ها از کانال‌های دریچه‌دار غشا انجام نمی‌شود اما همواره، عبور یون‌ها از کانال‌های نشتی انجام می‌شود.



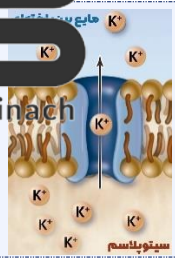
نکته: کانال‌های نشتی پروتئین‌هایی هستند که همیشه باز هستند و یون‌ها می‌توانند به روش انتشار تسهیل‌شده از آن‌ها عبور کنند. از راه کانال‌های نشتی، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند.

نکته: در غشای یاخته، کانال نشتی سدیم (اختصاصی برای یون سدیم)، کانال نشتی پتاسیم (اختصاصی برای یون پتاسیم) و کانال نشتی سدیم ـ پتاسیم وجود دارد. سدیم از طریق کانال نشتی سدیم و کانال نشتی سدیم ـ پتاسیم، وارد یاخته شده و پتاسیم نیز از طریق کانال نشتی پتاسیم و کانال نشتی سدیم ـ پتاسیم، از یاخته خارج می‌شود.

نکته: غشا به یون پتاسیم نسبت به یون سدیم، نفوذپذیری بیشتری دارد و در نتیجه، تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است.

(www.myspinach.ir)

شکل‌نامه: کانال نشتی



- شکل نشان‌دهندهٔ کانال نشتی پتاسیم است که از طریق آن، پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.
- همانطور که در شکل مشخص است، غلظت پتاسیم در سیتوپلاسم بیشتر از مایع بین‌یاخته‌ای است.
- کانال نشتی نشان داده‌شده در شکل برای یون پتاسیم اختصاصی است ولی کانال نشتی سدیم و کانال نشتی سدیم ـ پتاسیم هم داریم.

مقایسهٔ پروتئین‌های غشایی یاخته‌های عصبی

نوع پروتئین	کانال‌های نشتی	کانال‌های دریچه‌دار	پمپ سدیم ـ پتاسیم
محل قرارگیری	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا
روش انتقال	انتشار تسهیل‌شده	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال
مصرف انرژی زیستی	ندارد	ندارد	ATP
زمان فعالیت	همیشه	سدیم: بخش صعودی پتانسیل عمل پتاسیم: بخش نزولی پتانسیل عمل	همیشه
عملکرد	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: خروج ۳ یون سدیم پتاسیم: ورود ۲ یون پتاسیم
11 تأثیر بر پتانسیل درون یاخته	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	منفی‌تر؛ به دلیل خروج بیشتر بار مثبت نسبت به ورود آن

www.biomaze.ir

– چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در .....، رشته‌های عصبی که .....»

الف– مغز ــ مستقل از یاخته‌های پشتیبان فعالیت می‌کنند، در مادهٔ خاکستری قرار دارند.

ب– مغز ــ در تمام طول خود در تماس با مایع بین‌یاخته‌ای هستند، قطعاً در بخش قشری قرار دارند.

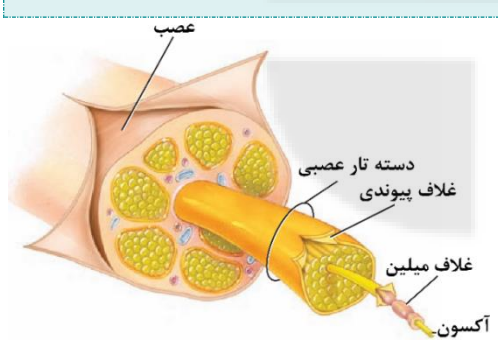
ج– نخاع ــ پیام را به‌صورت جهشی منتقل می‌کنند، می‌توانند در نزدیکی نازک‌ترین پردهٔ مننژ قرار گیرند.

د– نخاع ــ عایق‌بندی شده‌اند و در ریشهٔ پشتی قرار دارند، قطعاً ریزکیسه‌ها را به بیرون از یاخته، اگزوسیتوز می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ ـ متوسط ـ چندموردی ـ عبارت ـ مفهومی)

فقط مورد «ج» صحیح است. به آکسون یا دندریت بلند یک یاختهٔ عصبی، رشتهٔ عصبی می‌گویند.



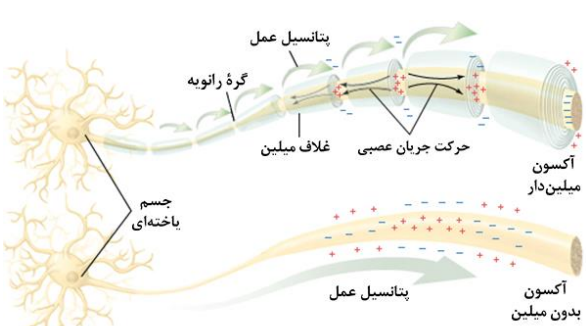
نکته: *هواستون باشه که یافتهٔ عصبی، رشتهٔ عصبی و عصب تفاوت دارن؛*

۱- یاختهٔ عصبی: نوعی یاختهٔ بافت عصبی است و از سه بخش دندریت، آکسون و جسم یاخته‌ای تشکیل شده است.

۲- رشتهٔ (تار) عصبی: آکسون بلند یا دندریت بلند است. مثل دندریت یاختهٔ عصبی حسی یا آکسون یاختهٔ عصبی حرکتی.

۳- عصب: وقتی تعدادی از رشته‌های عصبی در کنار یکدیگر قرار بگیرند و توسط غلافی پیوندی احاطه شوند، عصب تشکیل می‌شود.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:



الف) فعالیت همهٔ یاخته‌های عصبی تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های پشتیبان قرار می‌گیرد، بنابراین هیچ نورونی به‌طور مستقل از یاخته‌های پشتیبان فعالیت نمی‌کند. در مادهٔ خاکستری مغز نیز رشته‌های عصبی بدون میلین قرار دارند.

ب) اگر رشتهٔ عصبی میلین نداشته باشد، در تمام طول خود در تماس با مایع بین‌یاخته‌ای قرار می‌گیرد. رشته‌های عصبی بدون میلین، در بخش خاکستری مغز قرار می‌گیرند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، علاوه‌بر قشر خاکستری مخ، در بخش‌های داخلی مغز نیز قسمت‌های خاکستری مشاهده می‌شود.

ج) هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار، به‌صورت جهشی است. رشته‌های عصبی میلین‌دار، در مادهٔ سفید نخاع قرار دارند. در نخاع، مادهٔ سفید بخش خارجی را تشکیل می‌دهند و بنابراین، می‌تواند در نزدیکی داخلی‌ترین پردهٔ مننژ قرار بگیرد. داخلی‌ترین پردهٔ مننژ، نازک‌ترین پردهٔ مننژ هم هست.

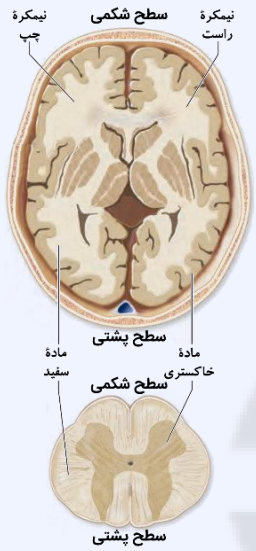
(www.myspinach.ir)

نکته: داخلی‌ترین پردهٔ منتز، نازک‌ترین پردهٔ آن است و خارجی‌ترین لایهٔ منتز، ضخیم‌ترین پردهٔ منتز است.

نکته: پردهٔ داخلی منتز، در تماس با مادهٔ سفید نخاع و مادهٔ خاکستری مغز است.

نکته: در مخ و مخچه، برخلاف نخاع، بخش قشری خاکستری است. البته در مخ، مادهٔ خاکستری در بخش‌های داخلی هم دیده می‌شود.

شکل‌نامه: برش عرضی مغز و نخاع (۱۲ ـ ۱۱۱)

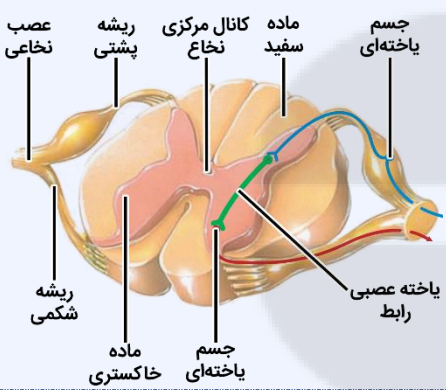


- در سطح قشر مخ برخلاف بخش قشری نخاع، چین‌خوردگی‌های متعدد دیده می‌شود.
- در نخاع، مادهٔ سفید در بخش قشری قرار دارد و مادهٔ خاکستری به‌صورت ساختاری پروانه‌مانند (Hشکل) در وسط نخاع قرار دارد.
- در سطح شکمی و پشتی نخاع، در قسمت میانی، یک شیار وجود دارد و شیار سطح پشتی، عمیق‌تر است.
- در مغز، قشر مخ دارای مادهٔ خاکستری است و بخش‌های میانی، بیشتر دارای مادهٔ سفید هستند اما در بخش‌های میانی نیز قسمت‌هایی دارای مادهٔ خاکستری می‌باشند.
- در قسمت میانی مغز نیز در سطح جلویی و عقبی فرورفتگی وجود دارد و فرورفتگی عقبی نسبت به جلویی، عمق بیشتری دارد.
- در سطح پشتی نخاع، مادهٔ خاکستری تا سطح نخاع ادامه دارد ولی در سطح شکمی، مادهٔ خاکستری به سطح نخاع نمی‌رسد.

د) در ریشهٔ پشتی نخاع، یاختهٔ عصبی حسی وجود دارد که می‌توانند دارای دندریت طویل و میلین‌دار (عایق‌بندی‌شده) باشند. دقت داشته باشید که ناقل عصبی از ریزکیسه‌ها اگزوسیتوز می‌شوند (نه اینکه خود ریزکیسه‌ها از یاخته خارج شوند).

نکته: منظور از ادغام ریزکیسه‌های حامل ناقل‌های عصبی با غشا، همان انتقال پیام عصبی است. انتقال پیام فقط در پایانهٔ آکسون انجام می‌شود اما سایر بخش‌های نورون نیز می‌توانند دریافت‌کنندهٔ پیام باشند.

شکل‌نامه: عصب نخاعی (۱۹ ـ ۱۱۱)



- در عصب نخاعی هم رشته‌های عصبی حسی و هم رشته‌های عصبی حرکتی وجود دارند.
- در ریشهٔ پشتی نخاع، یک برجستگی دیده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاختهٔ عصبی حسی است.
- در قسمت میانی نخاع در سطح شکمی و پشتی، یک فرورفتگی وجود دارد و عمق این فرورفتگی در قسمت پشتی بیشتر است.
- یاختهٔ عصبی رابط به‌طور کامل در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.
- ضخامت قسمت‌های طرفی مادهٔ خاکستری نخاع در سطح شکمی بیشتر از سطح پشتی است.
- مقدار مادهٔ سفید در سطح پشتی نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است.

12

- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، ..... نوعی یاختهٔ عصبی که .....»

۱) جسم یاخته‌ای ـ پیام را به یاختهٔ عصبی رابط منتقل می‌کند، در خارج از نخاع و در ریشهٔ پشتی قرار دارد.

۲) آکسون ـ یاختهٔ عصبی بعدی خود را مهار می‌کند، می‌تواند از طریق ریشهٔ شکمی از نخاع خارج شود.

۳) پایانهٔ آکسون ـ در ریشهٔ شکمی نخاع قرار گرفته است، قطعاً محل آزاد شدن ناقل عصبی است.

۴) دندریت ـ با دو یاختهٔ عصبی سیناپس برقرار می‌کند، در مادهٔ خاکستری نخاع قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ ـ متوسط ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

در انعکاس عقب کشیدن دست، یاختهٔ عصبی حسی می‌تواند پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی رابط منتقل کند. جسم یاختهٔ عصبی حسی، در خارج از نخاع و در ریشهٔ پشتی قرار دارد.

(www.myspinach.ir)

انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب‌کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ			
محل سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	نوع سیناپس
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	ماهیچهٔ دوسر بازو	تحریک‌کننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	ماهیچهٔ سه‌سر بازو	غیرفعال

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاختهٔ عصبی رابط، می‌تواند نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو را مهار کند. یاختهٔ عصبی رابط به‌طور کامل در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

۳) پایانهٔ آکسون یاخته‌های عصبی حرکتی در ریشهٔ شکمی نخاع قرار دارند. یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو توسط یاختهٔ عصبی رابط مهار می‌شود و در نتیجه، انتقال پیام عصبی و آزاد شدن ناقل عصبی در پایانهٔ آکسون آن مشاهده نمی‌شود.

انواع یاخته‌های عصبی در انعکاس عقب‌کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ				
نوع یاختهٔ عصبی	پتانسیل عمل	انتقال پیام		محل قرارگیری
یاختهٔ عصبی حسی	+	تحریک‌کننده	۲ سیناپس با نورون‌های رابط	ریشهٔ پشتی نخاع
یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	+	تحریک‌کننده	۱ سیناپس با نورون حرکتی	مادهٔ خاکستری نخاع
یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	+	بازدارنده (مهارکننده)	۱ سیناپس با نورون حرکتی	مادهٔ خاکستری نخاع
یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دو سر	+	تحریک‌کننده	۱ سیناپس با ماهیچه	ریشهٔ شکمی نخاع
یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	ندارد	ندارد (غیرفعال)	۱ سیناپس با ماهیچه	ریشهٔ شکمی نخاع

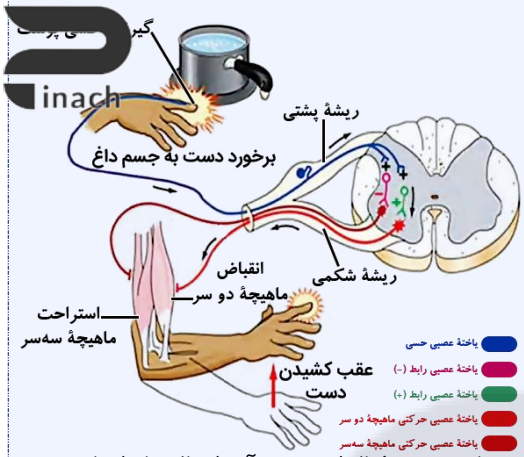
۴) یاختهٔ عصبی حسی می‌تواند با دو یاختهٔ عصبی رابط سیناپس برقرار کند. دندریت یاختهٔ عصبی حسی در خارج از نخاع قرار دارد.

عملکرد یاخته‌های عصبی در سیناپس‌های انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ						
نام یاختهٔ عصبی	به‌عنوان یاختهٔ پیش‌سیناپسی			به‌عنوان یاختهٔ پس‌سیناپسی		
	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل	تأثیر	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	محل	تأثیر
یاختهٔ عصبی حسی	۲ × یاختهٔ عصبی رابط	نخاع	۲ × تحریک	ــــ		
یاختهٔ عصبی رابط (۱)*	یاختهٔ عصبی حرکتی (۱)	نخاع	تحریک	یاختهٔ عصبی حسی	نخاع	تحریک
یاختهٔ عصبی رابط (۲)*	یاختهٔ عصبی حرکتی (۲)	نخاع	مهار	یاختهٔ عصبی حسی	نخاع	تحریک
یاختهٔ عصبی حرکتی (۱)*	ماهیچهٔ دو سر بازو	ماهیچه	تحریک	یاختهٔ عصبی رابط (۱)	نخاع	تحریک
یاختهٔ عصبی حرکتی (۲)*	ماهیچهٔ سه سر بازو	ماهیچه	غیرفعال	یاختهٔ عصبی رابط (۲)	نخاع	مهار

* **نورون رابط (۱)** = نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچهٔ دو سر، **نورون رابط (۲)** = نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر، **نورون حرکتی (۱)** = نورون حرکتی ماهیچهٔ دو سر، **نورون حرکتی (۲)** = نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر

(www.myspinach.ir)

شکل‌نامه: انعکاس عقب کشیدن دست (۲۰ ـ ۱۱۱)



- در انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، ابتدا گیرندهٔ درد در پوست تحریک می‌شود و پیام حسی از طریق ریشهٔ پشتی وارد نخاع می‌شود.
- پایانه‌های آکسون یاختهٔ عصبی حسی با دو یاختهٔ عصبی رابط در مادهٔ خاکستری نخاع سیناپس تشکیل می‌دهند و هر دو سیناپس نیز تحریکی هستند (باعث باز شدن کانال دریچه‌دار سدیمی در یاختهٔ عصبی رابط و تولید پتانسیل عمل می‌شوند).
- سیناپس بین یاختهٔ عصبی رابط و یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر، سیناپس مهاری است (پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود و پتانسیل غشای یاخته، منفی‌تر می‌شود).
- سیناپس بین یاختهٔ عصبی رابط و یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دو سر، سیناپس تحریکی است و باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ایجاد پتانسیل عمل می‌شود.
- پیام انقباض ماهیچه از طریق ریشهٔ شکمی نخاع توسط یاختهٔ عصبی حرکتی به ماهیچهٔ دو سر ارسال می‌شود.
- بین ماهیچهٔ سه‌سر و یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر، سیناپس وجود دارد ولی در انعکاس عقب‌کشیدن دست، چون یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر مهار شده است، سیناپس بین این نورون و ماهیچه، غیرفعال است و در آن، انتقال پیام انجام نمی‌شود.

تست‌نامه

چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ داخل ۹۸

«در انسان، انجام ..... عضلات بدن، متأثر از بخش ..... دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد فاقد نقش است.»

الف) همهٔ حرکات ارادی ـ پیکری
ب) همهٔ حرکات غیرارادی ـ خودمختار
ج) فقط بعضی از حرکات ارادی ـ خودمختار
د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی ـ پیکری

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

گزینه ۲ **(۱۱۰۱ ـ متوسط ـ چندموردی ـ قید ـ متن ـ مفهومی)**

موارد (الف) و (د)، صحیح هستند. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، در تنظیم بعضی از حرکات غیرارادی نقش دارد و نقشی در تنظیم حرکات ارادی ندارد. علاوه‌بر این، این بخش در تنظیم ترشح غدد نقش دارد (نادرستی مورد ب و ج). همهٔ حرکات ارادی بدن، تحت تأثیر بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی هستند و بعضی از حرکات غیرارادی (نظیر انعکاس عقب کشیدن دست) نیز توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شوند (درستی مورد الف و د).

www.biomaze.ir

– **کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟**

«به‌طور معمول در یاختهٔ عصبی انسان، ..... همواره مشاهده می‌شود.»

۱) عبور یون‌های سدیم از کانال‌های دریچه‌دار غشا همانند انتقال یون‌های پتاسیم همراه با مصرف ATP
۲) افزایش مصرف انرژی زیستی توسط پمپ غشایی برخلاف خروج یون‌های پتاسیم از طریق کانال دارای دریچه
۳) ورود یون‌های پتاسیم به یاخته از طریق کانال‌های بدون دریچه برخلاف مثبت‌تر شدن پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون آن
۴) بیشتر بودن نفوذپذیری کانال‌های نشتی به یون پتاسیم نسبت به یون سدیم همانند بیشتر بودن غلظت پتاسیم درون یاخته نسبت به بیرون آن

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ مقایسه ـ قید ـ مفهومی)

در یاخته‌های عصبی، همواره نفوذپذیری کانال‌های نشتی نسبت به پتاسیم بیشتر از سدیم است و افزایش نفوذپذیری غشا به سدیم در پتانسیل عمل، ناشی از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است. همچنین همواره غلظت یون پتاسیم در درون یاخته بیشتر از بیرون آن است و همواره غلظت یون سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون آن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، فقط در مرحلهٔ بالاروی پتانسیل عمل باز می‌شوند و فقط در این زمان، یون‌های سدیم می‌توانند از کانال‌های دریچه‌دار عبور کنند. اما پمپ سدیم ـ پتاسیم در غشای یاخته همواره فعال است و می‌تواند با مصرف انرژی ATP، یون‌های سدیم و پتاسیم را جابه‌جا نماید.

۲) پس از پایان پتانسیل عمل، فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم باعث می‌شود که غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش بازگردد. خروج یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار نیز فقط در بخش پایین‌روی پتانسیل عمل مشاهده می‌شود.

۳) کانال‌های نشتی، همواره فعال هستند و همواره عبور یون‌ها از آن‌ها دیده می‌شود اما دقت داشته باشید که یون‌های پتاسیم، با انتشار تسهیل‌شده و در جهت شیب غلظت خود، از طریق کانال‌های نشتی از یاخته **خارج** می‌شوند، نه اینکه وارد یاخته شوند. مثبت‌تر شدن پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون آن نیز فقط در پتانسیل عمل رخ می‌دهد.

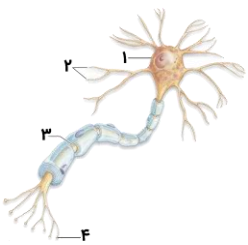
(www.myspinach.ir)

	نوع یون	یون سدیم (Na^+)	یون پتاسیم (K^+)
14	غلظت یون	بیرون یاخته (مایع بین‌یاخته‌ای)	زیاد	کم
		درون یاخته (سیتوپلاسم)	کم	زیاد
	عبور یون از غشای یاخته	ورود به یاخته	در جهت شیب غلظت	در خلاف جهت شیب غلظت
			انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال (با مصرف ATP)
		خروج از یاخته	در خلاف جهت شیب غلظت	در جهت شیب غلظت
			انتقال فعال (با مصرف ATP)	انتشار تسهیل‌شده

گروه آموزشی ماز

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با شکل زیر می‌توان گفت که بخش ..... نشان‌دهندهٔ بخشی از یکی از یاخته‌های اصلی بافت سازندهٔ مخ هست که .....»



الف- «۱» ــ تنها محلی از یاخته است که در آن، نوکلئیک‌اسید و اندامک دیده می‌شود.

ب- «۴» ــ فقط با انجام‌شدن فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) در آن، انتقال پیام عصبی به یاختهٔ بعدی افزایش می‌یابد.

ج- «۳» ــ تنها پس از مثبت‌شدن اختلاف پتانسیل غشای دندریت (دارینه)، می‌تواند کانال‌های دریچه‌دار خود را باز کند.

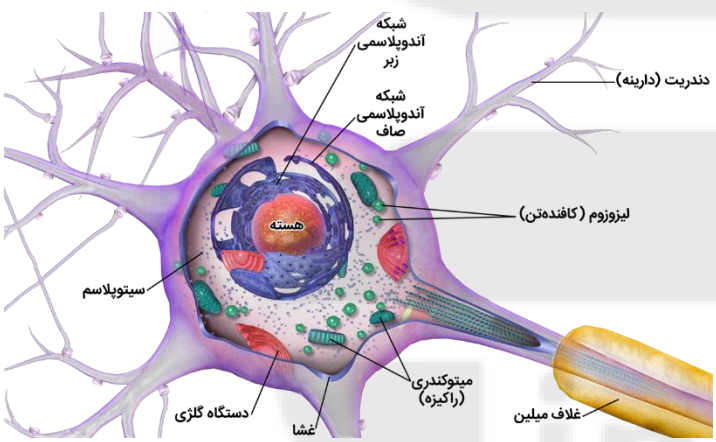
د- «۲» ــ تنها ساختاری از یک یاختهٔ عصبی می‌باشد که می‌تواند اختلاف پتانسیل غشای جسم یاختهٔ عصبی را تغییر دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ چندموردی ـ شکل‌دار ـ مفهومی)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است. شکل نشان‌دهندهٔ «یاختهٔ عصبی» است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ جسم یاخته‌ای، ۲ـ دندریت (دارینه)، ۳ـ آکسون (آسه) و ۴ـ یک پایانهٔ آکسون (آسه).

بررسی همهٔ موارد:



الف) در یاختهٔ عصبی، جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت‌وساز است. بنابراین، دِنا (DNA)ی خطی و بیشتر اندامک‌های یاختهٔ عصبی، در جسم یاخته‌ای قرار دارند. اما علاوه‌بر جسم یاخته‌ای، در بخش‌های دیگری از یاخته نیز می‌توان اندامک مشاهده کرد. مثلاً، در پایانهٔ آکسون، میتوکندری‌های فراوان وجود دارند که دارای نوکلئیک‌اسید (دِنای حلقوی و رِنا) هستند.

نکته: جسم یاخته‌ای، بخشی نسبتاً حجیم است و سیتوپلاسم زیادی دارد. اغلب اندامک‌های یاختهٔ عصبی در جسم یاخته‌ای قرار دارند.

نکته: بعضی از اجزای یاختهٔ عصبی فقط در جسم یاخته‌ای دیده می‌شوند؛ مثل هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی.

ب) ناقل‌های عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه (وزیکول)ها ذخیره می‌شوند. این کیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانهٔ آن برسند. وقتی پیام عصبی به پایانهٔ آکسون می‌رسد، این ریزکیسه‌ها با اگزوسیتوز (برون‌رانی)، ناقل را در فضای سیناپسی (همایه‌ای) آزاد می‌کنند. بدین‌ترتیب، ناقل عصبی بر یاختهٔ دریافت‌کننده (یاختهٔ پس‌سیناپسی) اثر می‌کند و پیام عصبی انتقال می‌یابد.

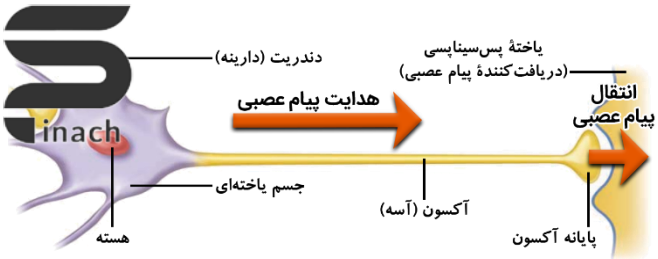
نکته: هدایت پیام عصبی، در طول یک یاختهٔ عصبی انجام می‌شود اما انتقال پیام عصبی از یک یاختهٔ تحریک‌پذیر به یک یاختهٔ دیگر است. *چرا گفتیم یاختهٔ تحریک‌پذیر و نگفتیم یاختهٔ عصبی؟ چون یاخته‌های غیرعصبی هم می‌تونن پیام عصبی رو انتقال بدن. مثل بعضی از گیرنده‌های حسی که یاختهٔ عصبی نیستن.*

نکته: یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ پیام عصبی، می‌تواند یاختهٔ عصبی، ماهیچه‌ای یا یک یاختهٔ غده باشد. *مثلاً پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش داره و بنابراین، به غدد بزاقی پیام ارسال می‌کنه.*

نکته: هدایت پیام عصبی به‌صورت الکتریکی ولی انتقال پیام، به‌صورت شیمیایی رخ می‌دهد.

نکته: هدایت پیام عصبی در تمام قسمت‌های یک یاختهٔ عصبی (به‌جز قسمت‌های میلین‌دار) می‌تواند انجام شود اما انتقال پیام عصبی فقط از پایانهٔ آکسون انجام می‌شود.

(www.myspinach.ir)



ج) دندریت (دارینه) رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاختهٔ عصبی وارد می‌کند. آکسون (آسه) رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاختهٔ عصبی تا انتهای خود که پایانهٔ آکسون نام دارد، هدایت می‌کند. دقت داشته باشید که علاوه‌بر دندریت، جسم یاخته‌ای نیز می‌تواند پیام عصبی را دریافت کند. بنابراین، ممکن است دندریت تحریک نشود ولی جسم یاخته‌ای تحریک شود و پتانسیل عمل در آن ایجاد شود. در پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل غشای یاختهٔ عصبی مثبت می‌شود. پس از اینکه پیام عصبی وارد آکسون شد، کانال‌های دریچه‌دار آکسون نیز باز می‌شوند تا پتانسیل عمل در آکسون ایجاد شود.

نکته: انتقال پیام عصبی از یک نورون به یاختهٔ دیگر (مثل نورون، ماهیچه و ...) فقط در محل پایانهٔ آکسون انجام می‌شود.

نکته: هر سه بخش نورون دارای ویژگی تحریک‌پذیری هستند. این بخش‌ها می‌توانند پیام عصبی را دریافت و هدایت کنند.

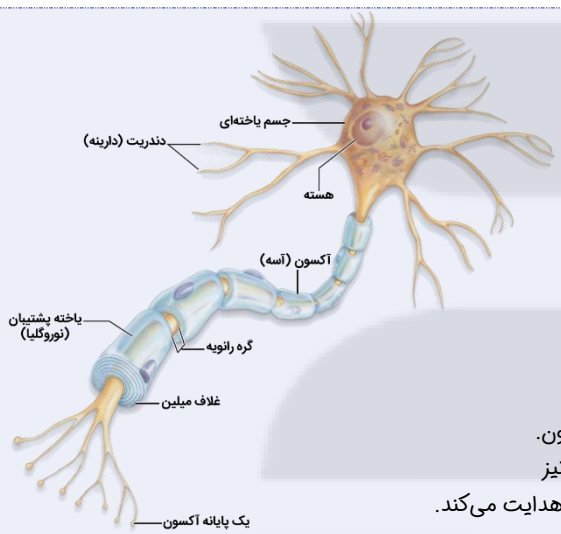
نکته: جهت هدایت پیام عصبی در نورون، همواره یک‌طرفه و به سمت پایانهٔ آکسون می‌باشد.

هواستون باشه که پیام عصبی در هر نقطه‌ای از نورون می‌تونه ایجاد بشه و از هر جایی که شروع بشه، نهایتاً به پایانهٔ آکسون می‌رسه.

جهت هدایت پیام عصبی: دندریت ← جسم یاخته‌ای ← آکسون ← پایانهٔ آکسون

د) دندریت‌ها می‌توانند پیام عصبی را دریافت کرده و به جسم یاخته‌ای منتقل کنند. بنابراین، دندریت بخشی از یاختهٔ عصبی است که می‌تواند اختلاف پتانسیل دو سوی غشای جسم یاخته‌ای را تغییر دهد. علاوه‌بر این، پایانهٔ آکسون ممکن است با خود جسم یاخته‌ای سیناپس تشکیل دهد و تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای جسم یاخته‌ای توسط پایانهٔ آکسون انجام شود.

شکل‌نامه: یاختهٔ عصبی



- تعداد اجزا: هر نورون همواره یک جسم یاخته‌ای، یک آکسون و چند پایانهٔ آکسون دارد. تعداد دندریت نیز می‌تواند یک یا چند عدد باشد.
- به جسم یاخته‌ای چند دندریت و یک آکسون متصل است (به‌جز نورون حسی).
- در بخش‌هایی از نورون که غلاف میلین وجود دارد (مثل آکسون یاختهٔ عصبی این شکل)، یاختهٔ پشتیبان چند دور به دور رشتهٔ عصبی پیچیده است.
- در اطراف یک رشتهٔ عصبی میلین‌دار، چندین یاختهٔ پشتیبان در ساخت میلین نقش دارند.
- دندریت‌ها دارای انشعاب هستند. آکسون‌ها نیز در انتهای خود منشعب می‌شوند.
- آکسون قطر بیشتری نسبت به دندریت دارد. بخش انتهایی آکسون نیز برجسته است و پایانهٔ آکسون را تشکیل می‌دهد.

- هر نورون از سه بخش تشکیل شده است: ۱ـ دندریت (دارینه)، ۲ـ جسم یاخته‌ای، ۳ـ آکسون.
- دندریت رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاختهٔ عصبی وارد می‌کند. آکسون نیز رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود که پایانهٔ آکسون نام دارد، هدایت می‌کند.
- هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی یاختهٔ عصبی در جسم یاخته‌ای قرار دارد.
- غلاف میلین، پوششی است که رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. بخش‌هایی از رشته که غلاف میلین قطع می‌شود، گرهٔ رانویه نام دارد.

(www.myspinach.ir)

– با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ دستگاه عصبی جانوران مختلف، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در جانوری که دستگاه عصبی ..... جانوری که ..... است، .....»

الف– ساده‌ترین ساختار عصبی در بین جانوران می‌باشد، برخلاف ــ دارای طناب عصبی شکمی ــ تولید پتانسیل عمل در یک جسم یاخته‌ای، نمی‌تواند همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک نماید.

ب– مرکزی، شامل دو طناب عصبی می‌باشد، همانند ــ دارای طناب عصبی پشتی ــ هر رشتهٔ متصل به طناب عصبی، در تشکیل بخش محیطی دستگاه عصبی نقش دارد.

ج– مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیوارهٔ بدن می‌باشد، برخلاف ــ مغز آن شامل دو گرهٔ عصبی ــ رشته‌های عصبی در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های حفرهٔ گوارشی دارند.

د– دارای گره‌های عصبی به هم جوش خورده می‌باشد، همانند ــ برجستگی بخش جلویی طناب عصبی آن، مغز ــ طناب عصبی، در طول خود یاخته‌های عصبی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ متن ـ مفهومی)

ساده‌ترین ساختار عصبی در بین جانوران = شبکهٔ عصبی در هیدر
جانور دارای طناب عصبی شکمی = حشرات
جانور دارای دو طناب عصبی در دستگاه عصبی مرکزی = پلاناریا
جانور دارای طناب عصبی پشتی = مهره‌داران
جانوری که دستگاه عصبی آن مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیوارهٔ بدن است = هیدر
جانوری که مغز آن شامل دو گرهٔ عصبی است = پلاناریا
جانوری که [مغز آن] دارای گره‌های عصبی به هم جوش خورده است = حشرات
جانوری که برجستگی بخش جلویی طناب عصبی آن، مغز است = مهره‌داران

موارد (الف) و (د)، صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در هیدر، شبکهٔ عصبی وجود دارد و تحریک هر نقطه از بدن جانور در همهٔ سطح آن منتشر می‌شود. شبکهٔ عصبی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند. اما در حشرات، طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گرهٔ عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

ب) در پلاناریا، دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه، بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. دقت داشته باشید که فقط رشته‌های جانبی متصل به طناب‌های عصبی جزء بخش محیطی دستگاه عصبی هستند و رشته‌هایی که بین دو طناب عصبی هستند، جزء دستگاه عصبی مرکزی می‌باشند.

ج) هم در هیدر و هم در پلاناریا، حفرهٔ گوارشی وجود دارد و دستگاه عصبی در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های حفرهٔ گوارشی نقش دارد.

د) هم در حشرات و هم در مهره‌داران، طناب عصبی دارای یاخته‌های عصبی (نورون) است.

(www.myspinach.ir)

- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در نقطه‌ای از یک رشتهٔ عصبی بدون میلین که ورود یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار به یاخته آغاز می‌شود. قطعاً .....»

۱) اختلاف پتانسیل نقطهٔ قبلی و بعدی غشای یاختهٔ عصبی برابر است.

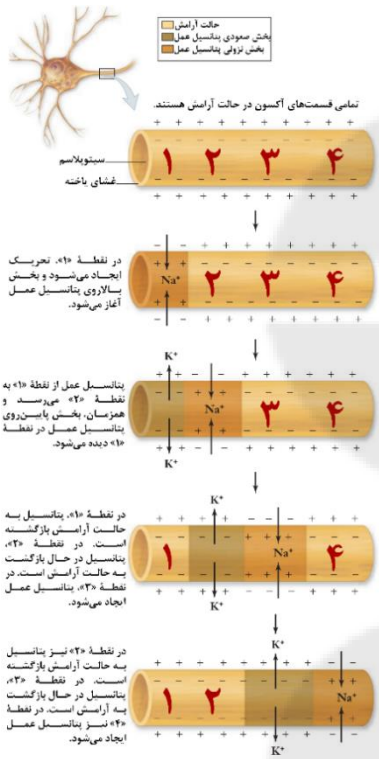
۲) در همهٔ نقاط مجاور، اختلاف پتانسیل غشا با حالت آرامش تفاوت دارد.

۳) در نقطهٔ قبل، یون‌های پتاسیم از منفذ کانال‌های دریچه‌دار عبور می‌کنند.

۴) در نقطهٔ بعدی، انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌ها فقط از طریق کانال‌های همیشه‌باز انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۱ ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ متن ـ نکات شکل)

ورود یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار به یاختهٔ عصبی، نشان‌دهندهٔ آغاز پتانسیل عمل است. وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاختهٔ عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشتهٔ عصبی (آکسون یا دندریت بلند) برسد. این جریان را **پیام عصبی** می‌نامند.



نکته: در رشته‌های عصبی میلین‌دار، هدایت پیام عصبی به‌صورت جهشی انجام می‌شود. اما در رشته‌های عصبی بدون میلین، هدایت پیام عصبی به‌صورت نقطه به نقطه.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۳) اگر نقطهٔ ذکرشده در صورت سؤال، اولین نقطهٔ تحریک‌شده باشد، در نقطهٔ قبلی و بعدی آن، پتانسیل آرامش وجود دارد (رد گزینه‌های ۲ و ۳). اما اگر نقطهٔ ذکرشده، اولین نقطهٔ تحریک‌شده نباشد، یعنی در نقطهٔ قبلی آن پتانسیل عمل ایجاد شده بوده است و اکنون، بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل وجود دارد؛ در نتیجه، خروج یون پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار مشاهده می‌شود. اما در نقطهٔ بعدی، هنوز پتانسیل آرامش وجود دارد. به همین دلیل، اختلاف پتانسیل نقطهٔ قبلی و بعدی برابر نیست (رد گزینهٔ ۱). *هواستون باشه که هر سه گزینه، به‌خاطر قید «قطعاً» غلط هستن.*

نکته: به‌طور معمول زمانی که در یک نقطه از رشتهٔ عصبی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، در نقطهٔ قبلی، پتانسیل آرامش برقرار است و در نقطهٔ بعدی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.

۴) زمانی که در یک نقطه از یاختهٔ عصبی پتانسیل عمل شروع می‌شود، قطعاً در نقطهٔ بعدی پتانسیل آرامش وجود دارد؛ بنابراین، در نقطهٔ بعدی کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند و انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌ها فقط از طریق کانال‌های همیشه‌باز انجام می‌شود.

نکته: زمانی که در یک نقطه از یاختهٔ عصبی، پتانسیل عمل شروع می‌شود، قطعاً در نقطهٔ بعدی، حالت آرامش برقرار است.

شکل‌نامه: هدایت پیام عصبی (۰۸ ـ ۱۱۱)

- در محل تولید پتانسیل عمل، ابتدا یون‌های سدیم وارد یاخته می‌شوند و پتانسیل درون یاخته را مثبت می‌کنند و سپس با خروج یون‌های پتاسیم از یاخته، پتانسیل غشا به حالت آرامش برمی‌گردد.
- زمانی که در یک نقطه از غشا کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، در نقطهٔ (فاقد میلین) بعدی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و با ورود یون‌های سدیم به درون یاخته، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود.
- وقتی در یک نقطه از غشا کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، در نقطهٔ قبلی پتانسیل غشا به حالت آرامش برگشته است.

(www.myspinach.ir)

تست‌نامه

به‌طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاختهٔ عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟

الف- سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطهٔ متوالی یک رشتهٔ عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.

ب- در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می‌رسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.

ج- با بسته‌شدنِ هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.

د- ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ **(۱۱۰۱ ـ سخت ـ چندموردی ـ مفهومی)**

فقط مورد (الف)، صحیح است. سرعت هدایت پیام عصبی به داشتن غلاف میلین و قطر رشتهٔ عصبی بستگی دارد و در یک رشتهٔ عصبی با قطر یکنواخت، سرعت هدایت پیام عصبی ثابت است (درستی مورد الف). با توجه به فعالیت دائمی کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم، همواره هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم از غشا عبور می‌کنند (نادرستی مورد ب). در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و پس از بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. در هیچ زمانی، هر دو نوع کانال دریچه‌دار با هم بسته نمی‌شوند (نادرستی مورد ج). ایجاد پتانسیل عمل در یک نقطه از رشتهٔ عصبی، می‌تواند ناشی از تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ قبلی خود باشد یا اینکه ناشی از یک محرک خارجی باشد و یا تحت تأثیر دریافت پیام عصبی از یک یاختهٔ پیش‌سیناپسی باشد (نادرستی مورد د).

17

گروه آموزشی ماز

– **با توجه به کار بخش‌های اصلی تشکیل‌دهندهٔ مغز، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در مردی بالغ، بخشی از مغز که .....، قطعاً .....»

الف- نیمه‌های مشابه آن توسط رابط سفید رنگ به هم متصل می‌شوند ــ پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز را در قشر خود انجام می‌دهد.

ب- در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارد ــ نمی‌تواند بالاتر از مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک قرار داشته باشد.

ج- تحت تأثیر پیام‌های تولید شده در گیرندهٔ مخروطی قرار می‌گیرد ــ بالاتر از مراکز عصبی تنظیم تنفس قرار گرفته است.

د- مرکز انعکاس‌های دستگاه تنفس است ــ در صورت آسیب دیدن، می‌تواند منجر به اختلال در دفع ارادی ادرار شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ چندموردی ـ قید ـ متن ـ مفهومی ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)

موارد (ب) و (د)، صحیح هستند. مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است. تالاموس‌ها، هیپوتالاموس و سامانهٔ لیمبیک (کناره‌ای)، جزء بخش‌های اصلی مغز محسوب نمی‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) دو نیمکرهٔ مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل هستند. رابط‌های سفید رنگ به نام رابط پینه‌ای و سه‌گوش از این رشته‌های عصبی هستند. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است. علاوه‌بر مخ، مخچه نیز از دو نیمکره تشکیل شده است که توسط بخشی به نام کرمینه به هم متصل هستند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، قسمت میانی مخچه نیز که محل قرارگیری کرمینه است، دارای مادهٔ سفید است.

ب) بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. پل مغزی، که بالاتر از بصل‌النخاع قرار دارد، مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک است. دقت داشته باشید که هیپوتالاموس نیز در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارد و بالاتر از پل مغزی نیز قرار گرفته است اما هیپوتالاموس، جزء بخش‌های اصلی مغز نیست.

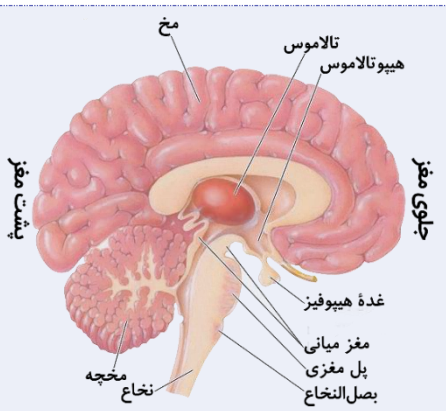
ج) گیرنده‌های مخروطی، گروهی از گیرنده‌های نوری در چشم انسان هستند و بنابراین، پیام‌های تولیدشده توسط این گیرنده‌ها، مربوط به بینایی هستند. مرکز اصلی پردازش پیام‌های بینایی، لوب پس‌سری مخ است. علاوه‌بر این، مغز میانی نیز در بینایی نقش دارد. مخ و مغز میانی، بالاتر از مرکز عصبی تنظیم تنفس (پل مغزی و بصل‌النخاع) قرار دارند. علاوه‌بر مخ و مغز میانی، مخچه نیز تحت تأثیر پیام‌های بینایی قرار می‌گیرد. به همین دلیل، هنگام راه رفتن با چشمان بسته، فرد نمی‌تواند به‌طور طبیعی راه برود. مخچه در پشت پل مغزی و بصل‌النخاع قرار دارد و بالاتر از آن‌ها نیست.

د) بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. بصل‌النخاع، پایین‌ترین بخش مغز و محل اتصال مغز به نخاع است. بنابراین، پیام‌های عصبی که از نخاع می‌خواهند وارد مغز شوند، ابتدا باید از بصل‌النخاع عبور کنند. برای دفع ارادی ادرار، لازم است که ارتباط بین مغز و نخاع برقرار شود و آسیب به بصل‌النخاع، می‌تواند منجر به اختلال در ارتباط بین مغز و نخاع و در نتیجه، اختلال در دفع ارادی ادرار شود.

بخش‌های مختلف مغز

بخش		محل	اجزا			وظیفهٔ
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی	مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)		دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
				مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)		مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
				ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
					پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
					بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی	تالاموس		پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
				هیپوتالاموس		تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
				سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)		احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
				اپی‌فیز		تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
				هیپوفیز		تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
				پیاز بویایی		محل ورود پیام‌های بویایی از بینی
	نخاع	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا مهرهٔ دوم کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید)			مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به‌جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب کشیدن دست)
			بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)			
دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب		حسی	گیرنده‌های حسی			دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آن‌ها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی
		حرکتی	پیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌ها غیرارادی)			تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی
			خودمختار	سمپاتیک (هم‌حس)		تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچهٔ اسکلتی ← حالت آماده‌باش
				پاراسمپاتیک (پادهم‌حس)		تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب و افزایش فعالیت‌های گوارشی ← برقراری حالت آرامش در بدن

شکل‌نامه: نیمهٔ چپ مغز (۱۶ ـ ۱۱۱)



- تالاموس همانند قشر مخ و قشر مخچه، دارای مادهٔ خاکستری است.
- در مخچه همانند مخ، بخش قشری دارای مادهٔ خاکستری است و مادهٔ سفید در قسمت میانی قرار دارد.
- رابطه‌ای بین دو نیمکرهٔ مخ (رابط پینه‌ای و سه‌گوش)، ساقهٔ مغز (مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع)، و بخش میانی مخچه (شامل کرمینه؛ رابطهٔ بین دو نیمکرهٔ مخچه)، مادهٔ سفید دارند.
- در ساقهٔ مغز، از بالا به پایین، مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع قرار دارند.
- مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد.

(www.myspinach.ir)

- **چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«متخصصان با قرار دادن الکترودهایی بر روی سر بیمار، قادر به ثبت نواری هستند که فعالیت .....»

الف- بعضی از یاخته‌های سازندهٔ بافت عصبی را ثبت می‌کند.

ب- بعضی از بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی را نشان می‌دهد.

ج- همهٔ یاخته‌های سازندهٔ غلاف میلین در مغز را نشان می‌دهد.

د- همهٔ یاخته‌های تولیدکنندهٔ پتانسیل عمل در سر را ثبت می‌کند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۱ ـ نوار مغز ـ متوسط ـ چندموردی ـ قید ـ مفهومی)

ترجمهٔ صورت سؤال ← متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. برای ثبت نوار مغز، الکترودها روی سر بیمار قرار می‌گیرند و جریان الکتریکی نورون‌های مغز ثبت می‌شود.

تعبیر:

- یاخته‌های سازندهٔ بافت عصبی = یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) + یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)
- بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی = مغز + نخاع
- یاخته‌های سازندهٔ غلاف میلین = بعضی از یاخته‌های پشتیبان
- یاخته‌های تولیدکنندهٔ پتانسیل عمل = یاخته‌های عصبی + گیرنده‌های حسی

روش حل سؤال:

سؤال دربارهٔ نوار مغز هست و نوار مغز هم نشون‌دهندهٔ جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی مغزه. بنابراین، باید بگردین ببینین کدوم موارد، فقط یاخته‌های عصبی مغز رو نشون می‌دن.

موارد (الف) و (ب)، صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف و ج) در نوار مغز، جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی مغز ثبت می‌شود و فعالیت یاخته‌های پشتیبان (مانند یاخته‌های سازندهٔ غلاف میلین) ثبت نمی‌شود.

ب) نوار مغز فقط نشان‌دهندهٔ فعالیت مغز است و فعالیت نخاع با استفاده از نوار مغز قابل بررسی نیست.

د) نوار مغز، فقط جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی مغز را ثبت می‌کند و جریان الکتریکی گیرنده‌های حسی سر، مانند گیرنده‌های شنوایی و بینایی، در نوار مغز ثبت نمی‌شود.

نیم‌نگاه: نوار مغز

نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.

نوار مغزی، فقط برای بررسی فعالیت مغز کاربرد دارد و برای بررسی سایر قسمت‌های دستگاه عصبی (مانند اعصاب محیطی و نخاع) استفاده نمی‌شود.

برای ثبت نوار مغز، الکترودهای ثبت‌کنندهٔ امواج مغزی روی سر قرار می‌گیرند.

در نوار مغزی، انواع مختلفی از امواج با شکل‌ها و ویژگی‌های مختلف ثبت می‌شوند.

عواملی که باعث کاهش هدایت جریان الکتریکی در مغز یا کاهش فعالیت یاخته‌های مغزی می‌شوند، باعث می‌شوند که تعداد امواج ثبت‌شده نیز کمتر شود؛ مثل بیماری **MS**، مصرف الکل و ...

نوار مغزی تنها راه بررسی فعالیت مغز نیست؛ مثلاً با روش‌های تصویربرداری می‌توان میزان سوخت‌وساز یاخته‌های مغزی را نیز بررسی کرد *(مثلاً توی مبحث اعتیاد می‌بینیم که در فردی که کوکائین مصرف می‌کنه، میزان مصرف گلوکز توی یاخته‌هاش کم می‌شه و این توی تصاویر ثبت‌شده از مغز فرد مشخصه!)*.

(www.myspinach.ir)

- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در انعکاس عقب کشیدن دست، هر یاخته‌ای که ..... می‌کند، به‌طور حتم .....»

۱) ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را برقرار ـ باعث فعال‌شدن نوعی کانال در یاختهٔ عصبی حرکتی می‌شود.

۲) در مادهٔ خاکستری نخاع پیام عصبی را دریافت ـ پتانسیل عمل را در طول آسه (آکسون) هدایت می‌کند.

۳) با یاختهٔ عصبی حرکتی ارتباط ویژه‌ای برقرار ـ ناقل‌های عصبی را با برون‌رانی (اگزوسیتوز) آزاد می‌کند.

۴) در تشکیل عصب نخاعی شرکت ـ جسم یاخته‌ای آن در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۱ ـ انعکاس عقب کشیدن دست ـ سخت ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر:

- در انعکاس عقب کشیدن دست، هر یاخته‌ای که ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را برقرار می‌کند = یاختهٔ عصبی رابط
- در انعکاس عقب کشیدن دست، هر یاخته‌ای که در مادهٔ خاکستری نخاع پیام عصبی را دریافت می‌کند = یاختهٔ عصبی رابط + یاختهٔ عصبی حرکتی
- در انعکاس عقب کشیدن دست، هر یاخته‌ای که با یاختهٔ عصبی حرکتی ارتباط ویژه‌ای (= سیناپس) برقرار می‌کند = یاختهٔ عصبی رابط + یاختهٔ ماهیچه‌ای
- در انعکاس عقب کشیدن دست، هر یاخته‌ای که در تشکیل عصب نخاعی شرکت می‌کند = یاختهٔ عصبی حسی + یاختهٔ عصبی حرکتی

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک یا فعالیت آن مهار می‌شود. بنابراین در هر سیناپسی، چه تحریکی و چه مهاری، کانال گیرندهٔ ناقل عصبی در یاختهٔ پس‌سیناپسی فعال شده و پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

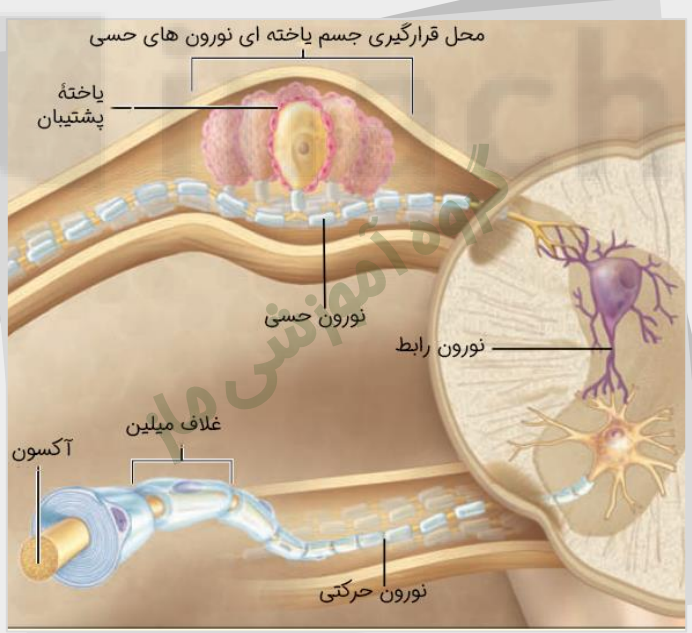
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در انعکاس عقب کشیدن دست، یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر بازو مهار می‌شود و در نتیجه، در این یاخته تولید پتانسیل عمل و هدایت پیام عصبی دیده نمی‌شود.

۳) ناقل‌های عصبی با برون‌رانی (اگزوسیتوز) از پایانهٔ آکسون یاختهٔ پیش‌سیناپسی خارج می‌شوند. دقت داشته باشید که یاخته‌های ماهیچه‌ای توانایی انتقال پیام عصبی را ندارند و بنابراین، آزاد شدن ناقل‌های عصبی از این یاخته‌ها دیده نمی‌شود.

۴) جسم یاخته‌ای نورون رابط و نورون حرکتی در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد اما جسم یاخته‌ای نورون حسی در برجستگی ریشهٔ پشتی عصب نخاعی قرار گرفته است.

نگارخانه:



(www.myspinach.ir)

- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مغز انسان، همهٔ یاخته‌هایی که جزء ..... بافت عصبی محسوب می‌شوند، می‌توانند .....»

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های ـ پیام عصبی را در طول رشته‌های خود هدایت کنند.

۲) یاخته‌های اصلی ـ فقط در بخش‌هایی از رشته‌های خود، در تماس با مایع بین‌یاخته‌ای باشند.

۳) یاخته‌های تحریک‌پذیر ـ از یک انتهای خود، پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی یا یاختهٔ دیگر منتقل کنند.

۴) یاخته‌های پشتیبان ـ در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها نقش داشته باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ بافت عصبی ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی)

تعبیر:

- فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی = یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)
- یاخته‌های اصلی بافت عصبی = یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)
- یاخته‌های تحریک‌پذیر بافت عصبی = یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)

یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند؛ آنها این پیام را هدایت و به یاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند (نادرستی گزینهٔ ۱؛ یاخته‌های پشتیبان تحریک‌پذیر نیستند و پیام عصبی را هدایت نمی‌کنند). یاخته‌های عصبی دارای آسه (آکسون) هستند و آکسون، رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاختهٔ عصبی تا انتهای خود که پایانهٔ آکسون نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانهٔ آکسون یک یاختهٔ عصبی به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود (درستی گزینهٔ ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) غلاف میلین، رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از **(نه همهٔ)** یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آنها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را گره رانویه می‌نامند. در رشته‌های عصبی میلین‌دار، فقط بخش‌هایی از رشته در تماس با مایع بین‌یاخته‌ای هستند که فاقد میلین می‌باشند (گره رانویه محسوب می‌شوند).

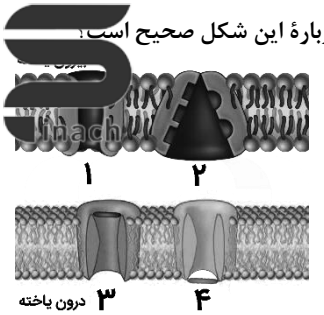
۴) یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند. این یاخته‌ها داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند؛ آنها در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند. دقت داشته باشید که انواع مختلف یاخته‌های پشتیبان، وظایف مختلفی دارند و همهٔ آن‌ها در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها نقش ندارند.

مقایسهٔ انواع یاخته‌های بافت عصبی

نوع یاختهٔ بافت عصبی	یاختهٔ عصبی (نورون)	یاختهٔ غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان)
فراوانی در بافت عصبی	کمتر	بیشتر
تحریک‌پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓	✗
آکسون و دندریت	✓	✗
توانایی تولید غلاف میلین	✗	✓ بعضی
داشتن غلاف میلین در اطراف خود	✓ بعضی	✗
توانایی تقسیم یاخته‌ای	✗ (به‌ندرت)	✓
هم‌ایستایی (هومئوستازی)	✓	✓
حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	✓	✓

(www.myspinach.ir)

- شکل مقابل، انواع مختلفی از پروتئین‌های موجود در غشای یاختهٔ عصبی حرکتی را نشان می‌دهد. کدام عبارت، دربارهٔ این شکل صحیح است؟



۱) بعد از اینکه پتانسیل غشا به ۳۰+ میلی‌ولت رسید، پروتئین «۴» و «۲» فعال می‌شوند.
۲) پروتئین «۱» برخلاف پروتئین «۴»، در انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های پتاسیم نقش دارد.
۳) پروتئین «۲» برخلاف پروتئین «۳»، می‌تواند غلظت سدیم در داخل یاخته را کاهش دهد.
۴) پروتئین «۳» برخلاف پروتئین «۱»، هنگام مثبت‌تر شدن درون یاخته، یون‌ها را عبور می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ فعالیت یاختهٔ عصبی ـ متوسط ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال← شکل نشان‌دهندهٔ انواع پروتئین‌های موجود در غشای یاختهٔ عصبی است و پروتئین‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ کانال نشتی، ۲ـ پمپ سدیم - پتاسیم، ۳ـ کانال دریچه‌دار سدیمی، ۴ـ کانال دریچه‌دار پتاسیمی.

در پایان پتانسیل عمل، غلظت سدیم در درون یاخته و غلظت پتاسیم در بیرون یاخته، بیشتر از حالت آرامش است. پمپ سدیم ـ پتاسیم، یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند و یون‌های پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند. بدین‌ترتیب، غلظت یون سدیم در داخل یاخته و غلظت پتاسیم در بیرون یاخته، کاهش می‌یابد و غلظت یون‌ها به حالت آرامش بر می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از اینکه پتانسیل غشا به ۳۰+ میلی‌ولت رسید، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. اما پمپ سدیم ـ پتاسیم همیشه فعال است.
۲) هم کانال‌های نشتی و هم کانال‌های دریچه‌دار، در انتشار تسهیل‌شده نقش دارند.
۴) در بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار وارد یاخته می‌شوند و درون یاخته، نسبت به بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. دقت داشته باشید که کانال‌های نشتی همیشه فعال هستند.

حواستون باشه که: کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم همیشه فعال هستند!

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی یاختهٔ عصبی که .....، به‌طور حتم .....»

الف) پیام عصبی را به بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورد ــ دارینهٔ (دندریتِ) بلندتر از آسه (آکسون) دارد.
ب) رشته‌های آن به یک نقطه از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند ــ دارینه (دندریت) و آسه (آکسون) میلین‌دار دارد.
ج) با یاخته‌های ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهد ــ هدایت پیام از محل قرارگیری هسته به آکسون قابل‌مشاهده است.
د) فقط در مغز و نخاع دیده می‌شود ــ از طریق تعداد زیادی دارینهٔ (دندریت) کوتاه، پیام عصبی را وارد جسم یاخته‌ای می‌کند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۱ ـ انواع یاخته‌های عصبی ـ متوسط ـ چندموردی ـ قید ـ نکات شکل)

تعبیر:
- نوعی یاختهٔ عصبی که پیام عصبی را به بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورد = یاختهٔ عصبی حسی
- نوعی یاختهٔ عصبی که رشته‌های آن به یک نقطه از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند = یاختهٔ عصبی حسی
- نوعی یاختهٔ عصبی که با یاخته‌های ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهد = یاختهٔ عصبی حرکتی
- نوعی یاختهٔ عصبی که فقط در مغز و نخاع دیده می‌شود = یاختهٔ عصبی رابط

موارد (الف) و (ب)، نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در یاختهٔ عصبی حسی، دندریت طویل وجود دارد و طول دندریت بیشتر از طول آکسون است. البته گروهی از یاخته‌های عصبی حسی ممکن است آکسون طویل‌تر داشته باشند. مثلاً گیرنده‌های حسی تعادلی در گوش، نوعی یاختهٔ عصبی حسی ویژه هستند که آکسون طویل‌تر از دندریت دارند.
ب) هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

(www.myspinach.ir)

ج و د) دارینه (دندریت) رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاختهٔ عصبی وارد می‌کند. آسه (آکسون) رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانهٔ آکسون نام دارد، هدایت می‌کند. جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی است (درستی مورد ج). یاختهٔ عصبی رابط، دارای تعداد زیادی دندریت کوتاه است (درستی مورد د).

مقایسهٔ انواع یاخته‌های عصبی

نوع یاختهٔ عصبی	حسی	رابط	حرکتی
محل حضور یاخته	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	فقط دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
کار یاختهٔ عصبی	انتقال پیام از اندام‌ها به CNS*	ارتباط بین نورون حسی و حرکتی	انتقال پیام از **CNS*** به اندام‌ها
تعداد دندریت	یک	تعداد زیاد	تعداد زیاد
میزان انشعابات دندریت	کم (در قسمت ابتدایی)	زیاد	متوسط
طول یاختهٔ عصبی	بلند	کوتاه	بلند
طول رشتهٔ یاختهٔ عصبی	معمولاً دندریت بلند و آکسون کوتاه	آکسون > دندریت معمولاً آکسون کوتاه است.	دندریت کوتاه + آکسون بلند
غلاف میلین و گره رانویه	در دندریت و آکسون	فقط در آکسون	فقط در آکسون
	می‌تواند داشته باشد (یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی، معمولاً دارند و رابط، معمولاً ندارد).ـ دندریت نورون حرکتی و رابط نمی‌توانند غلاف میلین داشته باشند.		

* CNS = دستگاه عصبی مرکزی

گروه آموزشی ماز

– **کدام عبارت، دربارهٔ طناب عصبی پشتیِ انسان به‌درستی بیان شده است؟**

۱) درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا انتهای کمر کشیده شده است.

۲) در هر ریشهٔ عصبی آن، انواع مختلفی از یاخته‌های عصبی دیده می‌شوند.

۳) در تنظیم همهٔ پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها نقش دارد.

۴) جسم یاخته‌ایِ بعضی از نورون‌های مرتبط با آن در بخش برجستهٔ ریشهٔ پشتی قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ نخاع ـ متوسط ـ قید ـ متن ـ نکات شکل)

جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در بخش برجستهٔ ریشهٔ پشتی نخاع قرار دارد.

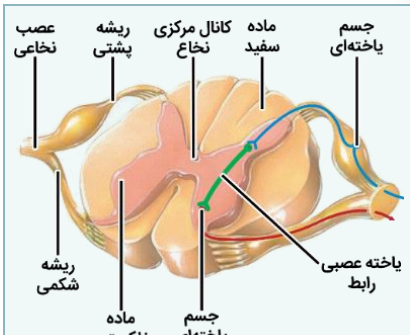
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر **(نه انتهای کمر)** کشیده شده است.

۲) هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. ریشهٔ پشتی عصب نخاعی حسی و ریشهٔ شکمی آن حرکتی است. پس در ریشهٔ پشتی، فقط یاختهٔ عصبی حسی و در ریشهٔ شکمی، فقط یاختهٔ عصبی حرکتی وجود دارد.

۳) انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. نخاع مرکز برخی **(نه همهٔ)** انعکاس‌های بدن است.

شکل‌نامه [۱۱۰۱.شکل۱۹]: عصب نخاعی



- در عصب نخاعی هم رشته‌های عصبی حسی و هم رشته‌های عصبی حرکتی وجود دارند.
- در ریشهٔ پشتی نخاع، یک برجستگی دیده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاختهٔ عصبی حسی است.
- یاختهٔ عصبی رابط به طور کامل در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.
- ضخامت قسمت‌های طرفی مادهٔ خاکستری نخاع در سطح شکمی بیشتر از سطح پشتی است.
- مقدار مادهٔ سفید در سطح پشتی نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است.

گروه آموزشی ماز

(www.myspinach.ir)

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دو یاختهٔ عصبی که از نظر ..... مشابه می‌باشند، به‌طور حتم .....»

الف) کاری که انجام می‌دهند ــ از نظر نوع هدایت پیام عصبی در دارینه (دندریت) نیز مشابه هستند.

ب) داشتن غلاف میلین در آسه (آکسون) ــ پیام عصبی را با سرعت یکسانی در طول آسه هدایت می‌کنند.

ج) نوع ناقل‌های عصبی ساخته‌شده ــ در محل هر همایه (سیناپس)، ناقل‌های فضای سیناپسی را جذب می‌کنند.

د) تعداد آسهٔ (آکسونِ) متصل به جسم یاخته‌ای ــ برای انجام صحیح اعمال خود وابسته به یاخته‌های پشتیبان هستند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۱ ـ سخت ـ انواع یاخته‌های عصبی ـ چندموردی ـ مقایسه ـ مفهومی)

فقط مورد (د)، صحیح است. در همهٔ یاخته‌های عصبی، فقط یک آکسون به جسم یاخته‌ای متصل است. همهٔ یاخته‌های عصبی برای انجام اعمال خود وابسته به یاخته‌های پشتیبان هستند.

حواستون باشه که: یاخته‌های پشتیبان کارهای متفاوتی انجام می‌دن و فقط بعضی از اونا در ساخت غلاف میلین نقش دارن. مثلاً بعضی از یاخته‌های پشتیبان در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارن و بنابراین، بر عملکرد یاخته‌های عصبی بدون میلین هم مؤثر هستن.

بررسی موارد:

الف) در رشته‌های عصبی بدون میلین، هدایت پیام عصبی به‌صورت نقطه‌به‌نقطه انجام می‌شود اما در رشته‌های عصبی میلین‌دار، هدایت پیام عصبی به‌صورت جهشی است. هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند. مثلاً یک یاختهٔ عصبی حسی ممکن است میلین‌دار باشد و هدایت پیام عصبی در دندریت آن به‌صورت جهشی باشد ولی یاختهٔ عصبی حسی دیگری فاقد میلین باشد و هدایت پیام عصبی را به‌صورت نقطه‌به‌نقطه انجام دهد.

ب) سرعت هدایت پیام عصبی در یک رشتهٔ عصبی، به میلین و قطر رشته بستگی دارد. هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است. بنابراین، اگر دو رشتهٔ عصبی هر دو دارای میلین باشند اما قطر یکسانی نداشته باشند، هدایت پیام عصبی را نیز با سرعت یکسانی انجام نمی‌دهند.

ج) در محل سیناپس، ناقل‌های عصبی دوباره جذب یاختهٔ پیش‌سیناپسی **(نه پس‌سیناپسی)** می‌شوند. بنابراین، زمانی که در یک سیناپس، یک یاختهٔ عصبی به‌عنوان یاختهٔ پس‌سیناپسی محسوب می‌شود، قادر به جذب ناقل‌های عصبی نیست.

گروه آموزشی ماز

- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست، طی فرایند انتقال پیام عصبی از هر یاختهٔ عصبیِ .....»

۱) حسی، نفوذپذیری غشای یاختهٔ عصبی پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

۲) رابط، نوعی ناقل عصبی تحریکی یا مهاری وارد یاختهٔ عصبی حرکتی می‌شود.

۳) رابط، ورود یون‌های سدیم به سیتوپلاسم یاختهٔ عصبی پس‌سیناپسی افزایش می‌یابد.

۴) حرکتی، محتویات موجود در ریزکیسه‌ها به فضای بین دو یاختهٔ سیناپسی تخلیه می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۱ ـ انتقال پیام عصبی ـ سخت ـ قید ـ مفهومی)

هر زمان که انتقال پیام عصبی انجام می‌شود، کانالِ گیرندهٔ ناقل عصبی در یاختهٔ پس‌سیناپسی باز می‌شود و در نتیجه، نفوذپذیری غشای یاخته به یون‌ها تغییر می‌کند و پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی نیز تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در محل سیناپس، ناقل عصبی به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود اما وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود.

۳) در انعکاس عقب‌کشیدن دست، یک یاختهٔ عصبی رابط می‌تواند یاختهٔ عصبی حرکتیِ ماهیچهٔ دو سر بازو را تحریک کند و در نتیجه، ورود یون‌های سدیم به سیتوپلاسم این یاختهٔ عصبی افزایش می‌یابد. یک یاختهٔ عصبی رابط دیگر نیز می‌تواند یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه سر بازو را مهار کند و در این حالت، ورود یون‌های سدیم به سیتوپلاسم یاختهٔ عصبی افزایش نمی‌یابد.

۴) هنگام انتقال پیام عصبی، محتویات ریزکیسه‌های حامل ناقل عصبی در فضای سیناپسی تخلیه می‌شود. در انعکاس عقب کشیدن دست، یاختهٔ عصبی حرکتیِ مربوط به ماهیچهٔ سه سر بازو مهار می‌شود و در نتیجه، هدایت و انتقال پیام عصبی در این یاختهٔ عصبی حرکتی مشاهده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

(www.myspinach.ir)

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مغز گوسفند، در فاصلهٔ بین ..... ، می‌توان ..... مشاهده کرد.»

الف) بطن چهارم و بطن جانبی ۱ و ۲ ــ اپی‌فیز را در لبهٔ پایین بطن سوم

ب) پل مغزی و لوب‌های بویایی ــ چلیپا (کیاسما)ی بینایی را بالاتر از مغز میانی

ج) برجستگی‌های چهارگانه و اجسام مخطط ــ رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای

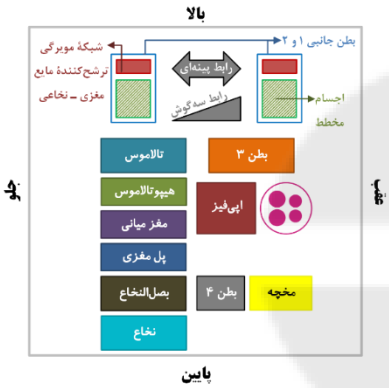
د) درخت زندگی و رابط سه‌گوش ــ اجسام مخطط را بالاتر از برجستگی‌های چهارگانه

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ مغز گوسفند ـ سخت ـ چندموردی ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)

فقط مورد (د)، نادرست است. اجسام مخطط بالاتر از برجستگی‌های چهارگانه هستند اما دقت داشته باشید که اجسام مخطط بالاتر از رابط سه‌گوش هستند و در فاصلهٔ بین درخت زندگی و رابط سه‌گوش قرار ندارند.

بقیهٔ موارد این سؤال هم درست هستن و توی شکل کتاب کاملاً مشخصن و توضیح خاصی ندارن. می‌تونین با استفاده از شکل زیر هم به راحتی بررسیش کنین!



27

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه عصبی انسان، ..... رشته‌های عصبی که .....»

الف) فقط بعضی از ــ باعث انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف می‌شوند، قسمتی از دستگاه عصبی خودمختار محسوب می‌شوند.

ب) فقط بعضی از ــ متعلق به اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) هستند، برخلاف اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) کار می‌کنند.

ج) همهٔ ــ باعث انقباض غیرارادی یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌شوند، مربوط به بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی هستند.

د) همهٔ ــ در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی قرار دارند، پیام عصبی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای استوانه‌ای انتقال می‌دهند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۱ ـ دستگاه عصبی محیطی ـ سخت ـ چندموردی ـ قید ـ مفهومی)

موارد (الف) و (ب)، صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. علاوه‌بر دستگاه عصبی خودمختار، دستگاه عصبی روده‌ای (شبکه‌های عصبی لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاط لولهٔ گوارش) نیز در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف لولهٔ گوارش نقش دارد.

ب) دستگاه عصبی خودمختار از دو بخش هم‌حس (سمپاتیک) و پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً **(نه همیشه)** برخلاف یکدیگر کار می‌کنند.

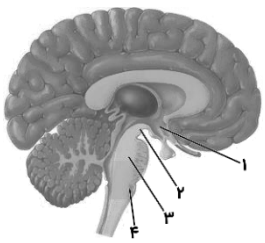
(www.myspinach.ir)

ج) انقباض ماهیچه‌های صاف و ماهیچهٔ قلبی، همیشه به‌صورت غیرارادی انجام می‌شود و توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی تنظیم می‌شود. ماهیچه‌های اسکلتی معمولاً به‌صورت ارادی منقبض می‌شوند اما در انعکاس‌ها، انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نیز می‌تواند به‌صورت غیرارادی انجام شود. عصب‌دهی ماهیچه‌های اسکلتی توسط اعصاب پیکری انجام می‌شود.

د) در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی، یاختهٔ عصبی حرکتی وجود دارد. یاختهٔ عصبی حرکتی، می‌تواند پیام عصبی را به ماهیچه‌ها یا غده‌ها انتقال دهد. دقت داشته باشید که یاخته‌های عصبی حرکتی مربوط به نخاع، هم به ماهیچه‌های اسکلتی (مثلاً در انعکاس عقب‌کشیدن دست) و هم ماهیچه‌های صاف (مثلاً در تخلیهٔ ادرار) می‌توانند پیام عصبی را انتقال دهند. یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، استوانه‌ای‌شکل هستند اما یاخته‌های ماهیچهٔ صاف، دوکی‌شکل می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

– **کدام عبارت، دربارهٔ شکل مقابل درست است؟**



۱) بخش «۱» همانند بخش «۲»، یکی از بخش‌های اصلی مغز است که بالاتر از پل مغزی قرار دارد.
۲) بخش «۳» همانند بخش «۴»، بالاتر از نخاع قرار دارد و تنظیم ترشح بزاق و اشک را برعهده دارند.
۳) بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، قسمتی از ساقهٔ مغز است که شامل برجستگی‌های چهارگانه می‌باشد.
۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، تحت تأثیر گیرنده‌های مکانیکی دیوارهٔ رگ‌ها فعالیت خود را تغییر می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ مغز ـ متوسط ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ ترکیبی ـ متن)

نام‌گذاری شکل سؤال← شکل نشان‌دهندهٔ «نیمهٔ چپ مغز» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ هیپوتالاموس، ۲ـ مغز میانی، ۳ـ پل مغزی و ۴ـ بصل‌النخاع.

تعبیر:
- گیرنده‌های مکانیکی دیوارهٔ رگ‌ها = گیرنده‌های حساس به فشار خون

ساقهٔ مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است. تالاموس، هیپوتالاموس و سامانهٔ لیمبیک، جزء بخش‌های اصلی مغز محسوب نمی‌شوند.
۲) همهٔ قسمت‌های مغز بالاتر از نخاع قرار دارند. پل مغزی ترشح بزاق و اشک را تنظیم می‌کند اما بصل‌النخاع نقشی در تنظیم ترشح اشک و بزاق ندارد.
۴) گیرنده‌های مکانیکی حساس به فشار خون در دیوارهٔ رگ‌های خونی وجود دارند. بصل‌النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون نقش دارند.

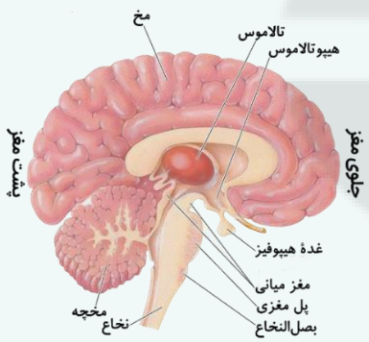
بخش‌های مختلف دستگاه عصبی

بخش		محل	اجزا		وظیفهٔ
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی	مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
				مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
				ساقهٔ مغز: مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
				ساقهٔ مغز: پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
				ساقهٔ مغز: بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی	تالاموس	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
				هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
				سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم، لذت+ ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
				اپی‌فیز	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
				هیپوفیز	تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
				پیاز بویایی	محل ورود پیام‌های بویایی از بینی

(www.myspinach.ir)

دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی+ ۳۱ جفت عصب نخاعی)	نخاع	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا مهرهٔ دوم کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید)		مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به‌جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها+ مرکز برخی انعکاس‌ها مثل رسش عقب کشیدن دست)
			بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)		
		حسی	اعصاب و گیرنده‌های حسی		دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آن‌ها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی
		حرکتی	پیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌ها غیرارادی)		تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی
			سمپاتیک (هم‌حس)	خودمختار (همواره غیرارادی)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس+ افزایش جریان خون قلب و ماهیچهٔ اسکلتی← حالت آماده‌باش
			پاراسمپاتیک (پادهم‌حس)		تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب ← برقراری حالت آرامش در بدن

شکل‌نامه [ا.ا.شکل ۱۶]: **نیمهٔ چپ مغز**



- ✓ تالاموس همانند قشر مخ و قشر مخچه، دارای مادهٔ خاکستری است.
- ✓ در مخچه همانند مخ، بخش قشری دارای مادهٔ خاکستری است و مادهٔ سفید در قسمت میانی قرار دارد.
- ✓ رابط‌های بین دو نیمکرهٔ مخ (رابط پینه‌ای و سه‌گوش)، ساقهٔ مغز (مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع)، و بخش میانی مخچه (شامل کرمینه؛ رابط بین دو نیمکرهٔ مخچه)، مادهٔ سفید دارند.
- ✓ در ساقهٔ مغز، از بالا به پایین، مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع قرار دارند.
- ✓ مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد.

(www.myspinach.ir)

– **کدام عبارت، دربارهٔ عوامل ایجادکنندهٔ اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، صحیح است؟**

۱) همهٔ پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند، جایگاه فعالی برای اتصال ATP دارند.

۲) همهٔ پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کنند، دو جایگاه برای اتصال یون پتاسیم دارند.

۳) همهٔ پروتئین‌هایی که در انتشار تسهیل‌شدهٔ یون سدیم مؤثر هستند، دریچه‌ای در سطح خارجی غشا دارند.

۴) همهٔ پروتئین‌هایی که در حالت آرامش فعالیت می‌کنند، در منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته مؤثر هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۱ ـ پتانسیل آرامش ـ سخت ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمهٔ صورت سؤال ← به‌دلیل برابر نبودن مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، بار الکتریکی و در نتیجه، پتانسیل دو سوی غشای یاخته نیز متفاوت است و اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا وجود دارد. بنابراین، پروتئین‌های غشایی که در انتقال یون‌ها مؤثر هستند، جزء عوامل ایجادکنندهٔ اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی محسوب می‌شوند.

تعبیر:

- همهٔ پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند = کانال نشتی + کانال دریچه‌دار پتاسیمی + پمپ سدیم ـ پتاسیم
- همهٔ پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کنند = پمپ سدیم ـ پتاسیم
- همهٔ پروتئین‌هایی که در انتشار تسهیل‌شدهٔ یون سدیم مؤثر هستند = کانال نشتی + کانال دریچه‌دار سدیمی
- همهٔ پروتئین‌هایی که در حالت آرامش فعالیت می‌کنند = کانال‌های نشتی + پمپ سدیم ـ پتاسیم

در هر بار فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، سه یون سدیم از یاختهٔ عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عبور یون‌ها از کانال‌های یونی با روش انتشار تسهیل‌شده انجام می‌شود. انتشار تسهیل‌شده، بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود و برای انجام آن، نیازی به انرژی ATP نیست.

۳) دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، در سطح خارجی غشا قرار دارد. کانال‌های نشتی سدیم، فاقد دریچه هستند.

۴) یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشتی وارد یاختهٔ عصبی می‌شوند و در نتیجه، مقدار بار مثبت درون یاخته بیشتر می‌شود و پتانسیل درون یاخته، مثبت‌تر می‌شود.

مقایسهٔ پروتئین‌های غشایی یاخته‌های عصبی

نوع پروتئین	کانال‌های نشتی	کانال‌های دریچه‌دار	پمپ سدیم ـ پتاسیم
محل قرارگیری	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا
روش انتقال	انتشار تسهیل‌شده	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال
مصرف انرژی زیستی	ندارد	ندارد	ATP
زمان فعالیت	همیشه	سدیم: بخش صعودی پتانسیل عمل پتاسیم: بخش نزولی پتانسیل عمل	همیشه
عملکرد	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: خروج ۳ یون سدیم پتاسیم: ورود ۲ یون پتاسیم
تأثیر بر پتانسیل درون یاخته	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	منفی‌تر؛ به دلیل خروج بیشتر بار مثبت نسبت به ورود آن

(www.myspinach.ir)

- **چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در بدن انسان، هر ..... است.»

الف- بخش دستگاه عصبی محیطی، انتقال‌دهندهٔ پیام عصبی به اندام‌های اجراکننده

ب- رشتهٔ عصبی، شامل رشته‌های یک یاختهٔ عصبی درون بافت پیوندی

ج- عصب، مجموعه‌ای از آسه (آکسون)ها و/یا دارینه (دندریت)های بلند

د- عصب مغزی و نخاعی، شامل بخشی از یاخته‌های حسی و حرکتی

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ ـ دستگاه عصبی محیطی ـ سخت ـ چندموردی ـ قید ـ مفهومی)

فقط مورد (ج)، صحیح است. هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. رشتهٔ عصبی آکسون یا دندریت بلند است (نادرستی مورد ب و درستی مورد ج).

بررسی موارد:

الف) دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است. بخش حرکتی **(نه حسی)** این دستگاه پیام‌های عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند.

د) عصب نخاعی شامل یاختهٔ عصبی حسی و یاختهٔ عصبی حرکتی است. این مورد، دربارهٔ همهٔ اعصاب مغزی صدق نمی‌کند. 31

گروه آموزشی ماز

- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«پس از تحریک یاختهٔ عصبی، در محل تحریک، زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا .....، در پی .....»

۱) به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد ـ باز شدن همهٔ کانال‌های پتاسیمی غشا، پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش برمی‌گردد.

۲) از ۷۰- میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد ـ باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود.

۳) به ۷۰- میلی‌ولت می‌رسد ـ فعال‌شدن پمپ سدیم - پتاسیم، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا به حالت آرامش باز می‌گردد.

۴) از ۳۰+ میلی‌ولت به ۷۰- میلی‌ولت می‌رسد ـ بسته‌شدن دریچهٔ کانال پتاسیمی در سطح داخلی غشا، عبور یون‌ها از این کانال متوقف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ پتانسیل عمل ـ سخت ـ زماندار ـ مفهومی ـ نکات شکل)

زمانی که در پایان پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۷۰- میلی‌ولت می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. دریچهٔ این کانال‌ها در سطح داخلی غشا قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعد از رسیدن پتانسیل غشا به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی غشا باز می‌شوند و پتانسیل غشا به حالت آرامش برمی‌گردد. دقت داشته باشید که کانال‌های نشتی پتاسیم فاقد دریچه هستند و همیشه فعال می‌باشند.

۲) مثبت‌تر شدن پتانسیل درون یاخته و تغییر اختلاف پتانسیل غشا از ۷۰- میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت، پس از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی رخ می‌دهد **(نه اینکه پس از رسیدن اختلاف پتانسیل غشا از ۷۰- میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شوند)**.

۳) پس از بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی‌ولت)، فعالیت بیشتر **(نه فعال‌شدن)** پمپ سدیم ـ پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

وقایع مهم در پتانسیل عمل		
۷۰- ← ۳۰+	تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در پی تحریک بخشی از غشای یاختهٔ عصبی
	مثبت‌تر شدن درون یاختهٔ عصبی	
۳۰+	حداکثر تجمع بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی	همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.
۳۰+ ← ۷۰-	بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش	خروج یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی توسط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی منجر به منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.
صفر	حداقل (اختلاف پتانسیل/ اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	مجموع بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاخته برابر است.
۷۰-	حداکثر (اختلاف پتانسیل/ اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	بیشترین اختلاف بین بارهای الکتریکی دو سوی غشا وجود دارد.

(www.myspinach.ir)

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زمانی که در یک نقطه از رشتهٔ عصبی بدون میلین .....، در هر نقطهٔ مجاور آن .....»

الف) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند ــ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.

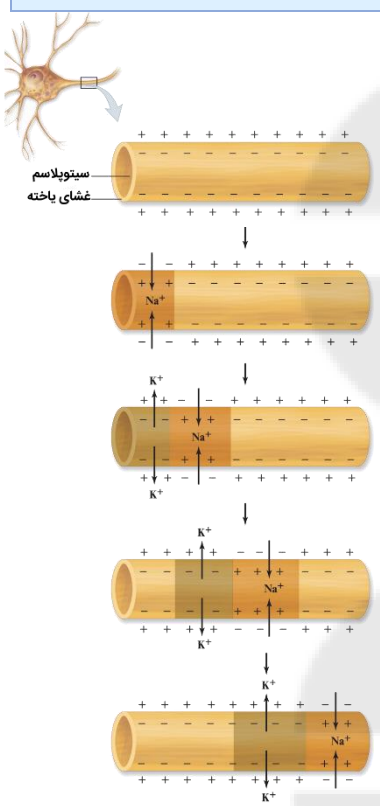
ب) همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته می‌شوند ــ عبور یون‌ها از کانال‌های نشتی مشاهده می‌شود.

ج) فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم بیشتر می‌شود ــ نفوذپذیری غشا به یون سدیم افزایش می‌یابد.

د) یون‌های پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار عبور می‌کنند ــ غلظت سدیم در بیرون یاخته، بیشتر از درون آن است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۱ ـ هدایت پیام عصبی ـ سخت ـ چندموردی ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل)



فقط مورد (د)، صحیح است. در هر نقطه از یاختهٔ عصبی، همواره غلظت سدیم در بیرون یاخته، بیشتر از درون آن است و غلظت پتاسیم در درون یاخته، بیشتر از بیرون آن می‌باشد.

این دو تا نکته رو هیچ‌وقت یادتون نره:

میزان سدیم بیرون یاخته > میزان سدیم درون یاخته

میزان پتاسیم درون یاخته > میزان پتاسیم بیرون یاخته

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) زمانی که یک نقطه از یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، در آن نقطه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. سپس، زمانی که در این نقطه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند، در نقطهٔ بعدی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.

ب) کانال‌های نشتی، همواره فعال هستند و عبور یون‌ها از آن‌ها انجام می‌شود. در فرایند ایجاد پتانسیل عمل، در پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و پس از بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. بنابراین، در هیچ زمانی ممکن نیست که همهٔ کانال‌های دریچه‌دار به‌طور هم‌زمان بسته شوند. *هواستون باشه که توی پتانسیل آرامش، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستن اما بسته‌شدن کانال‌ها به‌طور هم‌زمان رخ نداره و در زمان‌های متفاوتی بسته شدن.*

ج) پس از بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش (۷۰- میلی‌ولت)، فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد. زمانی که در یک نقطه از یاخته، پتانسیل غشا به حالت آرامش بازگشته است، در آن نقطه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند و در نقطهٔ بعدی آن نیز، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و در نتیجه، نفوذپذیری غشا به یون‌های سدیم کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

(www.myspinach.ir)

– **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در بدن انسان، نوعی .....، به‌طور حتم .....»

۱) بافت پیوندی که در حفاظت از مغز و نخاع مؤثر می‌باشد ـ در تشکیل پرده‌های مننژ نقش دارد.

۲) مرکز نظارت بر فعالیت‌های بدن که در بخش میانی خود مادهٔ خاکستری دارد ـ رشته‌های میلین‌دار در بخش قشری خود دارد.

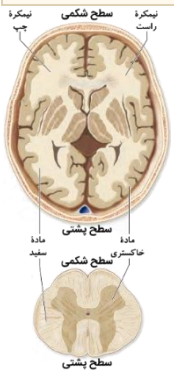
۳) مویرگ که یاخته‌های پوششی آن به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد ـ در تغذیهٔ یاخته‌های قشر خاکستری مخ نقش دارد.

۴) مایع ضربه‌گیر که دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند ـ توسط شبه‌های مویرگی به فضای بین پرده‌های مننژ ترشح می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ دستگاه عصبی مرکزی ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر:

- نوعی بافت پیوندی که در حفاظت از مغز و نخاع مؤثر می‌باشد = بافت استخوانی (استخوان جمجمه و ستون مهره) + بافت پیوندی پرده‌های مننژ
- نوعی مرکز نظارت بر فعالیت‌های بدن (= بخش مرکزی دستگاه عصبی) که در بخش میانی خود مادهٔ خاکستری دار د = مغز + نخاع
- نوعی مویرگ که یاخته‌های پوششی آن به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد = مویرگ‌های پیوسته = مویرگ‌های خونی مغز و نخاع
- نوعی مایع ضربه‌گیر که دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند = مایع مغزی ـ نخاعی



فضای بین پرده‌های مننژ را مایع مغزی ـ نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند. در فعالیت تشریح مغز گوسفند می‌خوانیم که مایع مغزی ـ نخاعی را شبکه‌های مویرگی درون بطن ۱ و ۲ تولید می‌کنند.

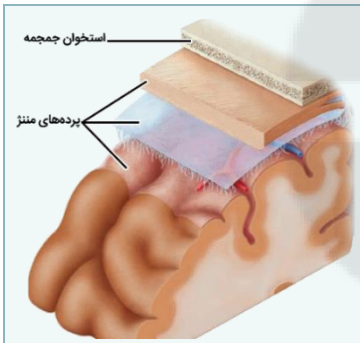
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند. علاوه‌بر پرده‌های مننژ، استخوان‌های جمجمه و ستون مهره نیز از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند و از جنس بافت استخوانی (نوعی بافت پیوندی) هستند.

۲) مادهٔ خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و مادهٔ سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است. در نخاع، بخش میانی دارای مادهٔ خاکستری و بخش قشری دارای مادهٔ سفید است اما در مغز، هم بخش قشری و هم بخش میانی، دارای مادهٔ خاکستری هستند.

۳) یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع 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 در مغز، سد خونی ـ مغزی و در نخاع، سد خونی ـ نخاعی نام دارد. *پس این نوع سد دفاعی، فقط مربوط به مغز نیست و توی نخاع هم دیده می‌شه.*

شکل‌نامه [۱۱.شکل۱۳]: پرده‌های مننژ [مهم]



- ✓ در اطراف مغز و نخاع، سه پردهٔ مننژ وجود دارند.
- ✓ خارجی‌ترین پردهٔ مننژ، ضخیم‌ترین پرده و داخلی‌ترین پردهٔ مننژ، نازک‌ترین پرده است.
- ✓ پردهٔ میانی مننژ دارای رشته‌هایی است که به سمت پردهٔ داخلی قرار گرفته‌اند.
- ✓ بین پردهٔ میانی و داخلی، رگ‌های خونی قرار گرفته‌اند.
- ✓ پردهٔ داخلی مننژ چسبیده به قشر خاکستری مخ قرار دارد.
- ✓ استخوان جمجمه، نوعی استخوان پهن است و در قسمت میانی آن، بافت استخوانی اسفنجی و در دو طرف آن، بافت استخوانی فشرده قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

– **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در ..... بخش‌های مغز که .....، یاخته‌های عصبی ..... وجود دارند.»

۱) همهٔ ـ در تنظیم تنفس نقش دارند ـ تنظیم‌کنندهٔ انعکاس عطسه و سرفه

۲) فقط بعضی از ـ در حرکت نقش دارند ـ دریافت‌کنندهٔ پیام از گوش و چشم

۳) همهٔ ـ با سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) ارتباط دارند ـ تقویت‌کنندهٔ اطلاعات حسی

۴) فقط بعضی از ـ فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کنند ـ مؤثر در انعکاس بلع

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ مغز ـ متوسط ـ قید ـ مفهومی)

تعبیر:

- بخشی از مغز که در تنظیم تنفس نقش دارد = پل مغزی + بصل‌النخاع
- بخشی از مغز که در حرکت نقش دارد = مغز میانی + مخچه و ...
- بخشی از مغز که با سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) ارتباط دارد = مخ+ تالاموس + هیپوتالاموس + پیازهای بویایی
- بخشی از مغز که فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند = بصل‌النخاع + هیپوتالاموس

(www.myspinach.ir)

بصل‌النخاع و هیپوتالاموس، در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نقش دارند. بصل‌النخاع مرکز انعکاس بلع نیز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بصل‌النخاع، مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. پل مغزی نیز در تنظیم تنفس نقش دارد اما در تنظیم انعکاس‌های عطسه و سرفه نقشی ندارد.

۲) یاخته‌های عصبی مغز میانی، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. بنابراین، مغز میانی از چشم و گوش نیز پیام دریافت می‌کند. مخچه نیز که مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است، به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی (مانند گوش و چشم)، پیام را دریافت و بررسی می‌کند.

۳) سامانهٔ لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. فقط تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند.

35

گروه آموزشی ماز

- **در ارتباط با تأثیر مواد اعتیادآور بر بدن انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در نوجوانی که برای مدتی طولانی .....، همواره انتظار می‌رود که .....»

۱) الکل مصرف می‌کند ـ احتمال بروز انواعی از سرطان‌ها در فرد افزایش پیدا کند.

۲) مواد اعتیادآور را مصرف نکرده است ـ تغییرات ایجاد شده در مغز از بین رفته باشند.

۳) مصرف کوکائین را متوقف کرده است ـ مصرف گلوکز در بخش پیشین مغز، بیشتر از سایر قسمت‌ها باشد.

۴) مقدار ثابتی هروئین مصرف می‌کند ـ مقدار زیادی ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین از سامانهٔ کناره‌ای آزاد شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۱ ـ اعتیاد ـ متوسط ـ عبارت ـ متن ـ مفهومی)

مشکلات کبدی، سکتهٔ قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می‌دهند. این اثرات به‌ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند.

۳) مصرف کوکائین باعث آسیب یاخته‌های مغز می‌شود و در نتیجه، مصرف گلوکز در مغز کاهش می‌یابد. پس از آخرین مصرف کوکائین، مغز شروع به بهبود می‌کند. توجه کنید بهبود فعالیت‌های مغز به زمان طولانی نیاز دارد و بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.

۴) مواد اعتیادآور بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند . با ادامهٔ مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و برای رهایی از این حالت، فرد مجبور است مادهٔ اعتیادآور بیشتری مصرف کند. لذا در صورتی که مقدار ثابتی از مادهٔ اعتیادآور برای مدت طولانی مصرف شود، پس از مدتی میزان آزاد شدن ناقل‌های عصبی از سامانهٔ لیمبیک کاهش می‌یابد.

36

گروه آموزشی ماز

- **چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در فردی که .....، انتظار می‌رود که .....»

الف) یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در اطراف یاخته‌های عصبی مغز آسیب دیده‌اند ـ سرعت انتقال پیام عصبی کاهش یابد.

ب) ژن معیوب مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی را دارد ـ انتقال پیام‌های جدید به یاختهٔ پس‌سیناپسی مختل شود.

ج) فعالیت میتوکندری‌های یاختهٔ پس‌سیناپسی مهار شده است ـ تغییر پتانسیل غشا پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده رخ ندهد.

د) عملکرد دستگاه گلژی یاخته‌های عصبی آن مختل شده است ـ مقدار ناقل‌های عصبی موجود در پایانهٔ آسه (آکسون) کاهش یابد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۱ ـ انتقال پیام عصبی ـ سخت ـ چندموردی ـ مفهومی)

موارد (ب) و (د)، صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) آسیب‌دیدن یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در اطراف یاخته‌های عصبی مغز، مثلاً در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، باعث کاهش سرعت هدایت **(نه انتقال)** پیام عصبی می‌شود.

دام تستی: حواستون به تفاوت هدایت و انتقال هست دیگه؟!

هدایت: جابه‌جایی پیام در طول یک یاخته

انتقال: جابه‌جایی پیام از یک یاخته به یاختهٔ دیگر

(www.myspinach.ir)

ب) پس از انتقال پیام عصبی، 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 دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌سیناپسی انجام می‌شود و همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. بنابراین در صورت اختلال در آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل‌های عصبی، ناقل‌های عصبی از فضای سیناپسی تخلیه نمی‌شوند و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم نمی‌شود.

ج) ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. عبور یون‌ها از کانال، با انتشار تسهیل‌شده انجام می‌شود و نیازی به انرژی زیستی ندارد. بنابراین، اختلال در عملکرد میتوکندری تأثیری بر عبور یون‌ها از این کانال‌ها ندارد.

د) ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانهٔ آن برسند. قرار دادن ناقل‌های عصبی در ریزکیسه‌ها، توسط دستگاه گلژی انجام می‌شود و لذا اختلال در عملکرد دستگاه گلژی باعث می‌شود که ریزکیسه‌های حامل ناقل عصبی ساخته نشوند و در نتیجه، مقدار ناقل‌های عصبی در پایانهٔ آکسون کاهش می‌یابد.

دستگاه گلژی در ترشح پروتئین‌های ترشحی (مانند ناقل‌های عصبی) نقش مؤثری دارد.

گروه آموزشی ماز

(www.myspinach.ir)

37- چند مورد، دربارهٔ حالت آرامش یاخته‌های عصبی حرکتی نادرست است؟

الف- یون‌های سدیم و پتاسیم فقط با یک روش و در یک‌جهت از عرض غشای یاخته عبور می‌کنند.

ب- یاخته فعالیت عصبی ندارد و در دو سوی غشای آن، اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است.

ج- مقدار یون‌ها در دو سوی غشای آن یکسان نیست و تغییری هم در مقدار یون‌ها در دو سوی غشا ایجاد نمی‌شود.

د- از طریق منفذ یک کانال پروتئینی غشا، یون‌های سدیم و پتاسیم می‌توانند در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا شوند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۱ ـ پتانسیل آرامش ـ متوسط ـ چندموردی ـ متن)

فقط مورد (الف)، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) همواره، یون‌های سدیم و پتاسیم می‌توانند با روش انتشار تسهیل‌شده از طریق کانال‌های غشایی یا از طریق انتقال فعال توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم، از غشای یاختهٔ عصبی عبور کنند.

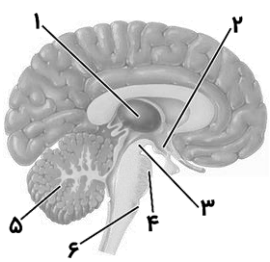
ب) در حالت آرامش، فعالیت عصبی در یاختهٔ عصبی دیده نمی‌شود و اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا، حدود ۷۰- میلی‌ولت است.

ج) در حالت آرامش، مقدار یون‌ها بین دو سوی غشا یکسان نیست و مقدار بارهای مثبت بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است. در نتیجه، اختلاف پتانسیل حدود ۷۰- میلی‌ولت بین دو سوی غشا وجود دارد.

د) نوعی از کانال‌های نشتی که در غشای یاخته‌های عصبی وجود دارد، هم در انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم مؤثر است و هم انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های پتاسیم.

گروه آموزشی ماز

38- کدام عبارت، دربارهٔ شکل مقابل درست است؟



۱) بخش «۴» همانند بخش «۶»، در تنظیم تنفس و ترشح اشک نقش دارد.

۲) بخش «۳» همانند بخش «۵»، در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر است.

۳) نشان‌دهندهٔ نیمه‌ای از نیمکرهٔ مخ است که در مهارت‌های هنری تخصص‌یافته است.

۴) بخش «۱» همانند بخش «۲»، یکی از بخش‌های اصلی مغز است که در ارتباط با سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۱ ـ مغز انسان ـ متوسط ـ مقایسه ـ شکل دار ـ مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «نیمهٔ چپ مغز» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱ ـ تالاموس، ۲ ـ هیپوتالاموس، ۳ ـ مغز میانی، ۴ ـ پل مغزی، ۵ ـ مخچه و ۶ ـ بصل‌النخاع.

مغز میانی و مخچه در تنظیم حرکات نقش دارند و بنابراین، در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پل مغزی و بصل‌النخاع در تنظیم تنفس نقش دارند؛ اما فقط پل مغزی در تنظیم ترشح اشک نیز مؤثر است.

۳) نیمکرهٔ راست (نه چپ) مخ در مهارت‌های هنری تخصص‌یافته است.

۴) هیپوتالاموس و تالاموس، با سامانهٔ لیمبیک در ارتباط هستند؛ اما جزء بخش‌های غیراصلی مغز محسوب می‌شوند.

تست‌نامه

کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟ داخل ۹۸

۱) دارای شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی است.

۲) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.

۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.

۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانهٔ مغزی است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۱ ـ آسان ـ عبارت ـ متن ـ نکات شکل)

پل مغزی در ترشح بزاق و اشک نقش دارد. پل مغزی در مجاورت بصل‌النخاع (مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه) قرار دارد (درستی گزینهٔ ۳). شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی در بطن ۱ و ۲ قرار دارد (نادرستی گزینهٔ ۱). پل مغزی جزء سامانهٔ لیمبیک نیست (نادرستی گزینهٔ ۲). برجستگی‌های چهارگانهٔ جزء اجزای مغز میانی هستند (نادرستی گزینهٔ ۴).

گروه آموزشی ماز

(www.myspinach.ir)

39- **نوعی گیرندهٔ حس پیکری در پوست انسان که در بین یاخته‌های بافت چربی قرار دارد، پوششی انعطاف‌پذیر دارد. پس از فشرده‌شدن این پوشش، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟**

۱) فاصلهٔ لایه‌های پیوندی در محل فشار کم می‌شود.

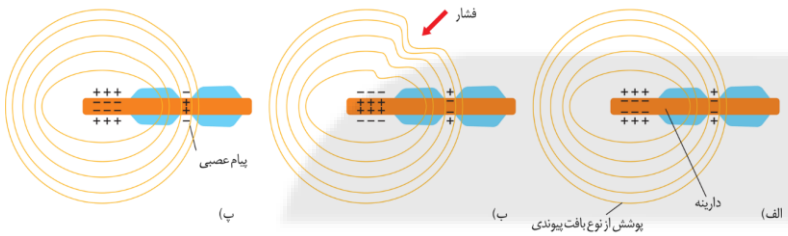
۲) شکل سه‌بعدی بعضی از پروتئین‌های کانالی غشای رشتهٔ عصبی تغییر می‌کند.

۳) تغییری ناگهانی در مقدار یون‌های دو سوی غشای دارینه (دندریت) ایجاد می‌شود.

۴) جریان عصبی در دارینه (دندریت) به سمت بخش مرکزی دستگاه عصبی ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۲ ـ عملکرد گیرندهٔ حسی ـ متوسط ـ زمان‌دار ـ ترکیبی ـ متن ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمهٔ صورت سؤال ← گیرنده‌های فشار در پوست، نوعی گیرندهٔ حس پیکری هستند که در بین یاخته‌های بافت چربی قرار گرفته‌اند و پوششی انعطاف‌پذیر و چندلایه در اطراف خود دارند.



همان‌طور که در شکل مشخص است، در اثر واردشدن فشار به پوشش، ابتدا فاصلهٔ بین لایه‌های پیوندی کم می‌شود (درستی گزینهٔ ۱). پس از آن، کانال‌های یونی غشای گیرنده باز (نادرستی گزینهٔ ۲) و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند (نادرستی گزینهٔ ۳). به این ترتیب در دندریت پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۴).

گروه آموزشی ماز

40- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در بافت عصبی تشکیل‌دهندهٔ دستگاه عصبی محیطی، ..... یاخته‌های .....»

۱) همهٔ ـ هسته‌دار، دارای ویژگی تحریک‌پذیری و هدایت پیام عصبی هستند.

۲) بعضی از ـ دارای جسم یاخته‌ای، ارتباط بین سایر یاخته‌ها را برقرار می‌کنند.

۳) تعدادی از ـ پشتیبان، دور دارینهٔ (دندریت) بلند یاخته‌های عصبی حسی می‌پیچند.

۴) اغلب ـ دارای ژن لازم برای ساخت دوپامین، رشته‌های متصل به محل قرارگیری هسته دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ بافت عصبی ـ سخت ـ قید ـ مفهومی)

ترجمهٔ صورت سؤال ← در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان وجود دارند

تعبیر

- یاخته‌های هسته‌دار بافت عصبی = یاختهٔ عصبی + یاختهٔ پشتیبان
- یاخته‌های دارای جسم یاخته‌ای بافت عصبی = یاختهٔ عصبی
- یاخته‌های دارای ژن لازم برای ساخت دوپامین بافت عصبی = یاختهٔ عصبی + یاختهٔ پشتیبان

بعضی از یاخته‌های پشتیبان در ساخت غلاف میلین نقش دارند. برای ساخت غلاف میلین، یاختهٔ پشتیبان به دور دندریت یا آکسون می‌پیچد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ویژگی تحریک‌پذیری و هدایت پیام عصبی فقط در یاخته‌های عصبی دیده می‌شود و یاخته‌های پشتیبان فاقد این ویژگی هستند.

۲) یاخته‌های عصبی رابط، ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حرکتی و حسی را برقرار می‌کنند. دقت داشته باشید که یاخته‌های عصبی رابط فقط در دستگاه عصبی مرکزی وجود دارند.

۴) فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان هستند؛ ولی رشته‌های متصل به جسم یاخته‌ای (محل قرارگیری هسته)، در یاخته‌های عصبی دیده می‌شوند.

مقایسهٔ انواع یاخته‌های بافت عصبی

نوع یاختهٔ بافت عصبی	یاختهٔ عصبی (نورون)	یاختهٔ غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان)
فراوانی در بافت عصبی	کم‌تر	بیشتر
تحریک‌پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓	✗
آکسون و دندریت	✓	✗
توانایی تولید غلاف میلین	✗	✓
داشتن غلاف میلین در اطراف خود	✓	✗
توانایی تقسیم یاخته‌ای	✗ (به‌ندرت)	✓
هم‌ایستایی (هومئوستازی)	✓	✓
حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	✓	✓

(www.myspinach.ir)

41- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که .....، می‌توانند .....»

۱) پیام عصبی را از یاختهٔ عصبی حسی دریافت می‌کنند ـ از طریق ریشهٔ شکمی از نخاع خارج شوند.

۲) پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی رابط منتقل می‌کنند ـ دو نوع رشتهٔ مختلف در بخش خاکستری نخاع دارند.

۳) با یاختهٔ ماهیچه‌ای سیناپس دارند ـ با اتصال به ناقل عصبی آزاد شده از یاختهٔ عصبی رابط، پتانسیل غشای خود را تغییر دهند.

۴) پیام عصبی را به یک یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کنند ـ باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاختهٔ پس‌سیناپسی شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ انعکاس عقب کشیدن دست ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را از یاختهٔ عصبی حسی دریافت می‌کنند = یاخته‌های عصبی رابط
- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی رابط منتقل می‌کنند = یاختهٔ عصبی حسی
- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که با یاختهٔ ماهیچه‌ای سیناپس دارند = یاخته‌های عصبی حرکتی
- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را به یک یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کنند = یاخته‌های عصبی رابط

در انعکاس عقب کشیدن دست، یاخته‌های عصبی حرکتی پیام عصبی را از نوعی یاختهٔ عصبی رابط دریافت می‌کنند. یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو مهار شده و پتانسیل غشای آن منفی‌تر می‌شود (به دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌داری غیر از کانال‌های دریچه‌دار سدیمی) اما یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دو سر بازو، تحریک شده و پتانسیل غشای آن، مثبت‌تر می‌شود (به دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی) (درستی گزینهٔ ۳ و نادرستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاختهٔ عصبی رابط به طور کامل در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد و در ریشهٔ پشتی یا شکمی نخاع دیده نمی‌شود.

۲) فقط آکسون یاختهٔ عصبی حسی در مادهٔ خاکستری نخاع دیده می‌شود و دندریت آن در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی قرار دارد.

انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

محل سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	نوع سیناپس
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	ماهیچهٔ دوسر بازو	تحریک‌کننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	ماهیچهٔ سه‌سر بازو	غیرفعال

گروه آموزشی ماز

42- **چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«هنگام ثبت نوار مغز یک فرد بالغ، .....»

الف- تفاوت عملکرد یاخته‌ها در زمان‌های مختلف به شکل انواعی از امواج دیده می‌شود.

ب- الکترودهای دریافت‌کنندهٔ جریان الکتریکی یاخته‌ها روی سر قرار داده می‌شوند.

ج- عملکرد همهٔ بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی در ایجاد امواج مؤثر هستند.

د- جریان الکتریکی خارج‌شده از همهٔ یاخته‌های بافت عصبی ثبت می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۱ ـ نوار مغز ـ متوسط ـ چندموردی ـ متن ـ مفهومی ـ نکات شکل)

موارد (الف) و (ب)، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در نوار مغز، فعالیت بخش‌های مختلف مغز به‌صورت امواج متفاوت دیده می‌شود.

ب) برای ثبت نوار مغز، الکترودهای ثبت‌کنندهٔ جریان الکتریکی روی سر قرار داده می‌شوند.

(www.myspinach.ir)

ج) نوار مغز فقط در ثبت فعالیت یاخته‌های مغز نقش دارد و عملکرد نخاع بر نوار مغز بی‌تأثیر است.

د) در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان وجود دارند و نوار مغز، جریان الکتریکی خارج‌شده از یاخته‌های عصبی را ثبت می‌کند.

نوار مغز

نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.

نوار مغزی، فقط برای بررسی فعالیت مغز کاربرد دارد و برای بررسی سایر قسمت‌های دستگاه عصبی (مانند اعصاب محیطی و نخاع) استفاده نمی‌شود.

برای ثبت نوار مغز، الکترودهای ثبت‌کنندهٔ امواج مغزی روی سر قرار می‌گیرند.

در نوار مغزی، انواع مختلفی از امواج با شکل‌ها و ویژگی‌های مختلف ثبت می‌شوند.

عواملی که باعث کاهش هدایت جریان الکتریکی در مغز یا کاهش فعالیت یاخته‌های مغزی می‌شوند، باعث می‌شوند که تعداد امواج ثبت‌شده نیز کم‌تر شود؛ مثل بیماری MS، مصرف الکل و ...

نوار مغزی تنها راه بررسی فعالیت مغز نیست؛ مثلاً با روش‌های تصویربرداری می‌توان میزان سوخت‌وساز یاخته‌های مغزی را نیز بررسی کرد *(مثلاً توی مبحث اعتیاد می‌بینیم که در فردی که کوکائین مصرف می‌کنه، میزان مصرف گلوکز توی یافته‌هاش کم می‌شه و این توی تصاویر ثبت‌شده از مغز فرد مشخصه!)*

گروه آموزشی ماز

43- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«در انسان، قسمتی از دستگاه عصبی .....، به طور حتم .....»

۱) که توسط سه پرده از نوع بافت پیوندی محافظت می‌شود ـ دارای مویرگ‌های پیوسته است.

۲) مرکزی که به‌صورت مادهٔ خاکستری است ـ شامل بخش‌های مختلفی از یاخته‌های عصبی است.

۳) مرکزی که به‌صورت مادهٔ سفید دیده می‌شود ـ سراسر بخش‌های غیر قشری مغز را تشکیل می‌دهد.

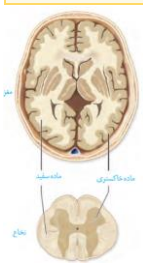
۴) که جزء مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن است ـ شیارهایی با عمق متفاوت در سطح پشتی و شکمی خود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ دستگاه عصبی مرکزی ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- قسمتی از دستگاه عصبی توسط سه پرده از نوع بافت پیوندی محافظت می‌شود = مغز + نخاع
- قسمتی از دستگاه عصبی که جزء مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن است = مغز + نخاع

همان‌طور که در شکل مشخص است، در بخش‌هایی از قسمت‌های میانی مغز هم مادهٔ خاکستری مشاهده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم در مغز و هم نخاع، مویرگ‌های پیوسته وجود دارند که سد خونی مغزی را ایجاد می‌کنند.

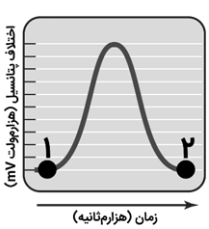
۲) مادهٔ خاکستری شامل رشته‌های عصبی بدون میلین و جسم یاخته‌های عصبی است.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، هم در مغز و هم نخاع، دو شیار با عمق متفاوت در سطح پشتی و شکمی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

44- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر دربارهٔ شکل مقابل مناسب است؟**

«در فاصلهٔ زمانی تغییر حالت یاختهٔ عصبی از بخش «۱» به بخش «۲»، به طور حتم .....»



۱) پس از ایجاد بیشترین اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا، فعالیت نوعی پمپ غشایی بیشتر می‌شود.

۲) ابتدا فقط انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم و سپس فقط انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های پتاسیم دیده می‌شود.

۳) یون‌های پتاسیمی که از عرض غشای یاخته عبور می‌کنند، باعث منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته می‌شوند.

۴) فقط زمانی همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند که قبل از آن، نفوذپذیری غشا به پتاسیم افزایش پیدا کرده باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۱ ـ پتانسیل عمل ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ زمان‌دار ـ مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال در فاصلهٔ بین بخش «۱» و «۲» پتانسیل عمل در یاختهٔ عصبی رخ می‌دهد.

(www.myspinach.ir)

بیشترین اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا، زمانی است که حالت آرامش در غشا وجود داشته باشد. بعد از پایان پتانسیل عمل که اختلاف پتانسیل غشا به حالت آرامش برمی‌گردد، فعالیت بیشتر یون‌های سدیم و پتاسیم باعث می‌شود که شیب غلظت یون‌ها نیز به حالت اولیه برگردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به این دلیل که کانال‌های نشتی در غشای یاختهٔ عصبی همیشه باز و فعال هستند، همواره انتشار تسهیل‌شدهٔ هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم دیده می‌شود.
۳) یون‌های پتاسیم با انتشار تسهیل‌شده و در جهت شیب غلظت خود از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند و باعث منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون آن می‌شوند. البته یون‌های پتاسیم می‌توانند با انتقال فعال و در خلاف جهت شیب غلظت وارد یاخته شوند و در این حالت، پتانسیل درون یاخته را نسبت به بیرون آن، مثبت‌تر می‌کنند.
۴) در بخش «۱»، «۲» و همچنین در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند؛ اما فقط در بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل است که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم افزایش پیدا کرده است.

وقایع مهم در پتانسیل عمل		
-۷۰ ← +۳۰	تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در پی تحریک بخشی از غشای یاختهٔ عصبی
	مثبت‌تر شدن درون یاختهٔ عصبی	
+۳۰	حداکثر تجمع بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی	همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.
+۳۰ ← -۷۰	بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش	خروج یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی توسط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی منجر به منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.
صفر	حداقل (اختلاف پتانسیل / اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	مجموع بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاخته برابر است.
-۷۰	حداکثر (اختلاف پتانسیل / اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	بیشترین اختلاف بین بارهای الکتریکی دو سوی غشا وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

45- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در جانورانی که طناب عصبی .....، به طور حتم .....»

۱) دارای بخشی برجسته در قسمت جلویی خود است ـ ساختارهای استخوانی در محافظت از بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند.
۲) توسط دو رشته ساخته شده است که در نقاطی با هم اتصال دارند ـ هر رشتهٔ متصل به یک گرهٔ عصبی، مربوط به دستگاه عصبی محیطی می‌باشد.
۳) دارای جسم یاخته‌های عصبی در طول خود است ـ فعالیت ماهیچه‌های اندام‌های داخلی و حرکتی هر بند از بدن توسط گرهٔ عصبی همان بند تنظیم می‌شود.
۴) توسط رشته‌های عصبی باریک به رشته‌های عصبی ضخیم متصل شده است ـ بعضی از رشته‌های کوچک متصل به طناب عصبی، مربوط به دستگاه عصبی مرکزی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ دستگاه عصبی جانوران ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- جانورانی که طناب عصبی آنها دارای بخشی برجسته در قسمت جلویی خود است = مهره‌داران
- جانورانی که طناب عصبی آنها توسط دو رشته ساخته شده است که در نقاطی با هم اتصال دارند = حشرات
- جانورانی که طناب عصبی آنها دارای جسم یاخته‌های عصبی در طول خود است = مهره‌داران + حشرات
- جانورانی که طناب عصبی آنها توسط رشته‌های عصبی باریک به رشته‌های عصبی ضخیم متصل شده است = پلاناریا

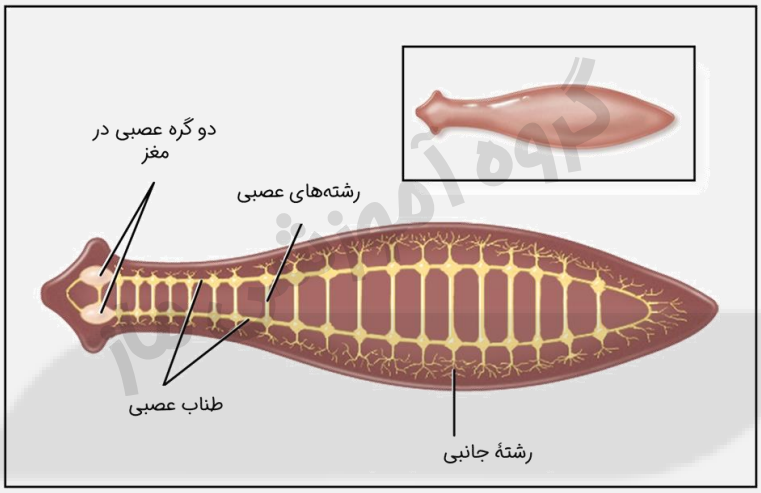
در پلاناریا، رشته‌های عصبی کوچکی که بین دو طناب عصبی قرار دارند، جزء دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند و رشته‌های عصبی جانبی در تشکیل دستگاه عصبی محیطی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بعضی از مهره‌داران (ماهیان غضروفی)، اسکلت فاقد استخوان است.
۲) رشته‌های عصبی که به طناب عصبی متصل هستند، جزء دستگاه عصبی محیطی محسوب می‌شوند. دقت داشته باشید که رشته‌های سازندهٔ طناب عصبی نیز به گره‌های عصبی سازندهٔ مغز متصل هستند و جزء دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند.
۳) داشتن بدن بندبند و تنظیم فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن توسط گرهٔ عصبی همان بند، مربوط به حشرات است و در مهره‌داران دیده نمی‌شود.

نگارخانه:

دستگاه عصبی پلاناریا



گروه آموزشی ماز

46- چند مورد، دربارهٔ چگونگی کار پمپ سدیم ـ پتاسیم نادرست است؟

الف- زمانی که ATP در جایگاه فعال آنزیم قرار دارد، یون‌های سدیم در جایگاه خود قرار می‌گیرند.

ب- زمانی که دو جایگاه توسط یون‌های پتاسیم اشغال شده است، گروه فسفات به آنزیم متصل است.

ج- زمانی که یون‌های پتاسیم در جایگاه خود قرار گرفته‌اند، تغییر شکل پروتئین همراه با مصرف انرژی است.

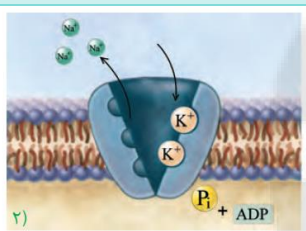
د- زمانی که بیشترین مقدار بار مثبت در فضای درون پروتئین قرار می‌گیرد، دهانهٔ پروتئین به سمت سیتوپلاسم است.

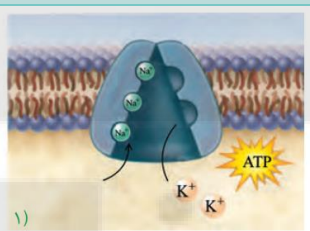
۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۱ ـ پمپ سدیم - پتاسیم ـ سخت ـ چندموردی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

فقط مورد (ج)، نادرست است.

بررسی موارد:





الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، زمانی که ATP به آنزیم متصل است، یون‌های سدیم در جایگاه‌های خود در پمپ قرار می‌گیرند.

ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، زمانی که یون‌های پتاسیم در جایگاه‌های خود قرار می‌گیرند، گروه فسفات به آنزیم متصل است.

ج) هنگامی که یون‌های سدیم (نه پتاسیم) در جایگاه خود قرار گرفته‌اند، شکل سه‌بعدی پروتئین با مصرف انرژی ATP تغییر کرده و یون‌های سدیم از یاخته خارج می‌شوند.

د) پمپ سدیم ـ پتاسیم در جابه‌جایی سه یون سدیم و دو یون پتاسیم نقش دارد. زمانی که یون‌های سدیم در جایگاه خود قرار می‌گیرند، دهانهٔ پمپ سدیم ـ پتاسیم به سمت سیتوپلاسم قرار دارد.

شکل‌نامه: چگونگی کار پمپ سدیم.پتاسیم

۱ ـ اتصال سدیم و ATP به پمپ سدیم ـ پتاسیم: سه یون سدیم موجود در سیتوپلاسم یاخته در جایگاه مخصوص خود در پمپ سدیم ـ پتاسیم قرار می‌گیرند. ATP نیز به پمپ سدیم ـ پتاسیم متصل می‌شود.

۲ ـ تجزیه ATP، خروج سدیم از یاخته و اتصال پتاسیم به پمپ: ATP تجزیه شده و به ADP و فسفات تبدیل می‌شود. سپس، شکل سه‌بعدی پمپ تغییر می‌کند. در پی تغییر شکل پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج می‌شوند و یون‌های پتاسیم موجود در مایع بین‌یاخته‌ای به جایگاه خود در پمپ متصل می‌شوند.

نکته: محل فعالیت آنزیمی پمپ سدیم ـ پتاسیم (محل تجزیهٔ ATP)، در سمت داخلی پمپ سدیم ـ پتاسیم قرار دارد.

نکته: در پمپ سدیم ـ پتاسیم، سه جایگاه برای اتصال یون سدیم و دو جایگاه برای اتصال یون پتاسیم وجود دارد.

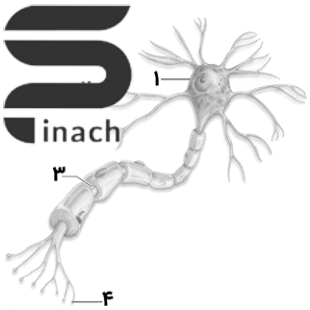
۳ ـ ورود پتاسیم به سیتوپلاسم یاخته: مجدداً شکل سه‌بعدی پروتئین تغییر کرده و دو یون پتاسیم وارد سیتوپلاسم یاخته می‌شوند. در این زمان، فسفات و ADP نیز از پمپ جدا شده‌اند.

نکته: زمانی که یون‌های سدیم در جایگاه خود قرار می‌گیرند، ATP به پمپ سدیم ـ پتاسیم متصل است. زمانی که یون‌های پتاسیم در جایگاه خود قرار می‌گیرند، ATP تجزیه شده است و فسفات و ADP به پمپ متصل هستند.

تایم‌لاین فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم: قرارگرفتن ۳ یون سدیم در سمت داخل غشا در جایگاه ویژهٔ خود در پمپ سدیم ـ پتاسیم + اتصال ATP به پمپ ← تجزیهٔ ATP به فسفات و ADP ← تغییر شکل پمپ ← جدا شدن یون‌های سدیم از پمپ در سمت خارج غشا + اتصال ۲ یون پتاسیم مایع بین‌یاخته‌ای به جایگاه ویژهٔ خود در پمپ ← تغییر شکل پمپ ← جدا شدن یون‌های پتاسیم از پمپ در سمت [illegible] و ADP [illegible]

(www.myspinach.ir)

47- **با توجه به شکل مقابل که بخش‌های مختلف یک یاختهٔ عصبی را نشان داده است، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟**



۱) در بخش «۱» همانند بخش «۴»، امکان نگه‌داری مادهٔ وراثتی خطی یاخته وجود دارد.
۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، دارای گیرنده‌های ناقل عصبی در غشای خود می‌باشد.
۳) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، حرکت ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی دیده می‌شود.
۴) بخش «۴» همانند بخش «۳»، پیام عصبی ایجاد شده در هر نقطه را به نقطهٔ بعدی انتقال می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ یاختهٔ عصبی ـ متوسط ـ مقایسه ـ شکل دار ـ مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «یاختهٔ عصبی» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از :۱ـ جسم یاخته‌ای، ۲ـ دندریت، ۳ ـ آکسون و ۴ ـ پایانهٔ آکسون

ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی در جسم یاخته‌ای ساخته شده و در طول آکسون حرکت می‌کنند تا به پایانهٔ آکسون برسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جسم یاخته‌ای، دِنا در هسته و میتوکندری نگه‌داری می‌شود. در پایانهٔ آکسون نیز دِنای حلقوی در میتوکندری‌ها وجود دارد.
۲) هم جسم یاخته‌ای و هم دندریت می‌توانند پیام عصبی را از یک یاختهٔ دیگر دریافت کنند و بنابراین، دارای گیرندهٔ ناقل عصبی در غشای یاخته‌ای خود می‌باشند.
۴) انتقال پیام عصبی فقط در پایانهٔ آکسون رخ می‌دهد.

48- **چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در فردی نوجوان که به‌صورت طولانی‌مدت مقدار ثابتی ..... را مصرف کرده است، .....»

الف) مورفین ــ میزان آزادسازی دوپامین از یاخته‌های سامانهٔ لیمبیک وی نسبت به گذشته کاهش پیدا کرده است.
ب) کوکائین ــ پس از ترک مصرف، کمترین افزایش مصرف گلوکز در یاخته‌های لوب پیشانی وی رخ می‌دهد.
ج) الکل ــ در پی مصرف الکل، دچار اختلال در عملکرد یاخته‌های مرتبط با درخت زندگی می‌شود.
د) هروئین ــ کاهش زیادی در توانایی قضاوت و قدرت تصمیم‌گیری دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ اعتیاد ـ سخت ـ چندموردی ـ متن ـ مفهومی)

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی موارد:

الف) با ادامهٔ مصرف مادهٔ اعتیادآور، مقدار کمتری دوپامین توسط سامانهٔ لیمبیک تولید می‌شود و برای تولید مقدار بیشتر دوپامین، لازم است که مقدار مصرف مادهٔ اعتیادآور نیز افزایش یابد (نه اینکه مقدار آن ثابت باقی بماند).
ب) پس از ترک مصرف کوکائین، لوب پیشانی مخ کمترین میزان بهبود را نشان می‌دهد.

(www.myspinach.ir)

ج) الکل باعث اختلال در هماهنگی حرکات بدن می‌شود و بنابراین، بر فعالیت درخت زندگی (بخشی از مخچه) و یاخته‌های مرتبط با آن، تأثیر دارد.
د) مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهد. این اثرات ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است.

گروه آموزشی ماز

49- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در گوش انسان، هر .....»

۱) پرده‌ای که در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی است، در تولید پیام شنوایی نقش دارد.
۲) گیرندهٔ حس ویژه که در انتقال پیام به مغز دخالت دارد، مژک‌هایی دارد که درون مادهٔ ژلاتینی قرار گرفته‌اند.
۳) استخوانی که در تماس با دریچهٔ بیضی است، با لرزش خود منجر به ارتعاش مایع در حلزون گوش می‌شود.
۴) مجرایی که فاقد موهای کرک مانند است، حاوی مایعی می‌باشد که در اطراف پوشش ژلاتینی قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۲ ـ گوش انسان ـ سخت ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- در گوش انسان، هر پرده‌ای که در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی است = پردهٔ صماخ + پردهٔ بیضی
- در گوش انسان، هر گیرندهٔ حس ویژه که در انتقال پیام به مغز دخالت دارد = گیرندهٔ شنوایی + گیرندهٔ تعادلی
- در گوش انسان، هر استخوانی که در تماس با دریچهٔ بیضی است = استخوان گیجگاهی + استخوان رکابی
- در گوش انسان، هر مجرایی که فاقد موهای کرک مانند است = مجاری نیم‌دایره + شیپور استاش

ارتعاش پردهٔ صماخ و پردهٔ بیضی در ارتعاش مایع در بخش حلزونی گوش و در نتیجه، تحریک گیرنده‌ها و تولید پیام شنوایی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هم گیرنده‌های شنوایی و هم گیرنده‌های تعادلی، مژک دارند؛ اما مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با مادهٔ ژلاتینی هستند و درون آن قرار نمی‌گیرند. درحالی‌که مژک‌های گیرنده‌های تعادلی درون مادهٔ ژلاتینی قرار می‌گیرند.
۳) لرزش استخوان رکابی باعث لرزش پردهٔ بیضی و در نتیجه، ارتعاش مایع درون حلزون گوش می‌شود. این گزینه دربارهٔ استخوان گیجگاهی صادق نیست.
۴) در مجاری نیم‌دایره، مایعی در اطراف پوشش ژلاتینی قرار دارد. این گزینه دربارهٔ شیپور استاش صادق نیست.

گروه آموزشی ماز

50- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«وقتی یاختهٔ عصبی حسی تحریک می‌شود، در محل تحریک، به طور حتم .....»

۱) ابتدا غلظت یون‌های سدیم درون یاخته بیشتر از بیرون آن می‌شود و سپس، به حالت اولیه برمی‌گردد.
۲) پس از بسته‌شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار، غلظت یون‌های مثبت درون یاخته شروع به کاهش می‌کند.
۳) پس از ایجاد بیشترین غلظت یون پتاسیم در بیرون یاخته، سرعت تولید نوعی یون منفی در یاخته بیشتر می‌شود.
۴) در زمان یکسان‌شدن مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته، نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم بیشتر از سدیم است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ پتانسیل عمل ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ زمان‌دار ـ مفهومی)

به دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و خروج مقدار زیادی یون پتاسیم در بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل، بیشترین غلظت یون‌های پتاسیم در خارج از یاخته، در پایان پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. در این زمان، فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم باعث بازگشت غلظت یون‌ها به حالت آرامش می‌شود. دقت داشته باشید که پمپ سدیم ـ پتاسیم برای انجام عملکرد خود، ATP را به ADP و فسفات تجزیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به‌طورکلی، همواره غلظت یون‌های سدیم در بیرون یاخته و غلظت یون‌های پتاسیم در درون یاخته بیشتر است.
۲) در حالت آرامش و در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشا بسته هستند؛ اما دقت داشته باشید که در هیچ زمانی، هر دو نوع کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی به طور هم‌زمان بسته نمی‌شوند.
۴) زمانی که اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا صفر است، مقدار یون‌ها در دو سوی غشا یکسان است. این زمان اگر مربوط به بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل باشد، نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم بیشتر از نفوذپذیری غشا به پتاسیم است.

گروه آموزشی ماز

(www.myspinach.ir)

51- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«پس از رسیدن پتانسیل عمل به بخش برجستهٔ آسهٔ (آکسونِ) یاخته‌های عصبی سامانهٔ لیمبیک، همهٔ .....»

۱) ریزکیسه‌های دارای دوپامین، با برون‌رانی (اگزوسیتوز) وارد فضای همایه‌ای (سیناپسی) می‌شوند.

۲) ناقل‌های عصبی باقی‌مانده در فضای همایه‌ای (سیناپسی)، به سیتوپلاسم یاختهٔ پیش‌همایه‌ای برمی‌گردند.

۳) ناقل‌های عصبی رسیده به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی)، از طریق کانال گیرنده وارد آن می‌شوند.

۴) ناقل‌های عصبی قرار گرفته در یکی از دو جایگاه گیرندهٔ پیام، باعث تغییر پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ انتقال پیام عصبی ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

گیرندهٔ ناقل عصبی دارای دو جایگاه برای اتصال به ناقل عصبی است. پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده، انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌ها از طریق کانال این گیرنده انجام می‌شود و پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی مثبت‌تر (تحریک) یا منفی‌تر (مهار) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خود ریزکیسه‌های حامل ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند؛ بلکه ناقل‌های عصبی آن‌ها در فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.

۲) ناقل‌های عصبی باقی‌مانده در فضای سیناپسی یا دوباره جذب یاختهٔ پیش‌سیناپسی می‌شوند یا توسط آنزیم تجزیه می‌شوند.

۳) ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند و وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شوند.

گروه آموزشی ماز

52- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ یاخته‌های عصبی که یک یا دو نوع رشتهٔ آنها در تشکیل ارتباط ویژه با یاختهٔ عصبی دیگر در مغز شرکت می‌کنند و .....»

۱) آسهٔ (آکسونِ) آنها بلندتر از دارینه‌شان (دندریتشان) است، پایانهٔ آسه می‌تواند مستقیماً با جسم یاخته‌ای ارتباط ویژه برقرار کند.

۲) به یک نقطه از جسم یاخته‌ای آنها دو نوع رشته متصل است، سرعت هدایت پیام عصبی تحت‌تأثیر فعالیت یاخته‌های پشتیبان افزایش می‌یابد.

۳) در سراسر طول آسهٔ (آکسون) آنها کانال‌های دریچه‌دار وجود دارد، وابستگی به یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) برای انجام صحیح عملکرد وجود دارد.

۴) تعداد گره‌های رانویهٔ دارینهٔ (دندریتِ) آنها بیشتر از گره‌های رانویهٔ آسه (آکسون) است، دارینه توسط بافت پیوندی یکی از ۳۱ جفت عصب مغزی احاطه شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ یاخته‌های عصبی ـ سخت ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمهٔ صورت سؤال ← یاخته‌های عصبی حسی، از طریق آکسون خود با یاخته‌های عصبی رابط ارتباط ویژه(سیناپس)تشکیل می‌دهند .یاخته‌های عصبی حرکتی نیز از طریق دندریت خود می‌توانند پیام عصبی را از یاختهٔ عصبی دیگری دریافت کنند .یاخته‌های عصبی رابط نیز از طریق دندریت، پیام را از یاختهٔ عصبی حسی دریافت کرده و از طریق آکسون خود، به یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کنند

تعبیر

- یاخته‌های عصبی که آسهٔ (آکسونِ) آنها بلندتر از دارینه‌شان (دندریتشان) است = یاختهٔ عصبی رابط + یاختهٔ عصبی حرکتی + بعضی از یاخته‌های عصبی حسی مانند یاخته عصبی حسی در عصب بینایی
- یاخته‌های عصبی که به یک نقطه از جسم یاخته‌ای آنها دو نوع رشته متصل است = یاختهٔ عصبی حسی
- یاخته‌های عصبی که در سراسر طول آسهٔ (آکسون) آنها کانال‌های دریچه‌دار وجود دارد = یاختهٔ عصبی که آکسون فاقد میلین دارد
- یاخته‌های عصبی که تعداد گره‌های رانویهٔ دارینهٔ (دندریتِ) آنها بیشتر از گره‌های رانویهٔ آسه (آکسون) است = یاختهٔ عصبی حسی که دندریت و آکسون آن دارای میلین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های عصبی حرکتی، با یاخته‌های ماهیچه‌ای یا یاخته‌های غدد سیناپس تشکیل می‌دهند.

۲) ساخت غلاف میلین در اطراف یاختهٔ عصبی توسط یاخته‌های پشتیبان، باعث افزایش سرعت هدایت پیام عصبی می‌شود. دقت داشته باشید که هر سه نوع یاختهٔ عصبی ممکن است میلین‌دار یا فاقد میلین باشند.

۳) یاخته‌های پشتیبان در فعالیت‌های مختلفی نظیر دفاع از یاخته‌های عصبی، حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها و ... نقش دارند و بنابراین، همهٔ یاخته‌های عصبی از هر نوعی که باشند و چه دارای میلین و چه فاقد میلین باشند، برای انجام عملکرد صحیح خود وابسته به یاخته‌های پشتیبان هستند.

۴) در انسان، ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی وجود دارد.

53- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از مغز انسان که .....، معادل بخشی از مغز گوسفند می‌باشد که .....»

۱) پردازش اولیهٔ پیام‌های حسی را انجام می‌دهد ـ در سطح عقبی بطنِ بالای اپی‌فیز قرار گرفته است.

۲) مایع ضربه‌گیر را وارد فضای اطراف مغز می‌کند ـ در دو طرف رابط‌های بین نیمکره‌های مخ قرار دارد.

۳) به‌صورت چهار برجستگی دیده می‌شود ـ پایین‌تر از بطن چهارم و در نزدیکی درخت زندگی قرار دارد.

۴) در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد ـ توسط مجرایی در سطح پشتی خود در ارتباط با بطن چهارم قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۱ ـ مغز گوسفند ـ سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)

تعبیر

- بخشی از مغز انسان که پردازش اولیهٔ پیام‌های حسی را انجام می‌دهد = تالاموس
- بخشی از مغز انسان که مایع ضربه‌گیر را وارد فضای اطراف مغز می‌کند = شبکه‌های مویرگی در بطن‌های جانبی ۱ و ۲
- بخشی از مغز انسان که به‌صورت چهار برجستگی دیده می‌شود = برجستگی‌های چهارگانه در مغز میانی
- بخشی از مغز انسان که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد = اپی‌فیز

بطن‌های جانبی ۱ و ۲ در دو طرف رابط‌های بین نیمکره‌های مخ قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بطن سوم در عقب (نه جلوی) تالاموس‌ها و بالای اپی‌فیز قرار دارد.

۳) برجستگی‌های چهارگانه، بالاتر از بطن چهارم قرار دارند.

۴) مجرایی که بین بطن چهارم و اپی‌فیز وجود دارد، در سطح جلویی اپی‌فیز قرار گرفته است.

تشریح مغز گوسفند	سطح شکمی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)	به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از بالا به پایین
		چلیپا (کیاسما)ی بینایی	
		مغز میانی	
		پل مغزی	
		مخچه	
		بصل‌النخاع	
		قسمت‌هایی از قشر مخ	
	سطح پشتی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)	به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از بالابه‌پایین
		نیمکره‌های مخ + شیار بین دو نیمکرهٔ مخ	
		نیمکره‌های مخچه + کرمینه	
	بخش‌های درونی	نوار سفید رنگ رابط پینه‌ای	مشاهده بدون نیاز به برش با فاصله‌دادن بین دو نیمکرهٔ مخ و برداشتن بقایای پردهٔ مننژ
		رابط سه‌گوش	با ایجاد برش کم‌عمق در رابط پینه‌ای و در زیر رابط پینه‌ای دیده می‌شود. (رابطه پینه‌ای و سه‌گوش، توسط فضای بطن‌های ۱ و ۲ احاطه شده‌اند. بطن‌های ۱ و ۲، حاوی اجسام مخطط و مویرگ‌های ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی - نخاعی هستند.)
		تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها	با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش دیده می‌شوند. در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبهٔ پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قابل‌مشاهده است
		درخت زندگی + فضای بطن چهارم	با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه دیده می‌شوند.

(www.myspinach.ir)

54- **کدام عبارت، دربارهٔ وقایعی که در فاصلهٔ زمانی رسیدن پیام عصبی از ابتدای یک آسهٔ (آکسونِ) فاقد میلین به پایانهٔ آن رخ می‌دهد، قطعاً درست است؟**

۱) زمانی که وضعیت کانال‌های دریچه‌دار نقطهٔ قبلی و بعدی بخشی از یک رشته با هم متفاوت است، در آن بخش، دریچهٔ نوعی کانال به سمت درون یاخته قرار دارد.

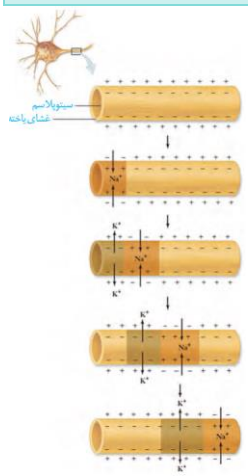
۲) زمانی که یون‌های پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار یک نقطه از رشته عبور می‌کنند، در نقطهٔ بعدی، دریچهٔ بعضی از کانال‌ها به سمت بیرون یاخته قرار دارد.

۳) زمانی که فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم در بخشی از رشته مشاهده می‌شود، مرحلهٔ بالاروی پتانسیل عمل در نقطهٔ بعدی آغاز شده است.

۴) زمانی که در یک نقطه از رشته کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در نقطهٔ قبلی باز هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۱ ـ هدایت پیام عصبی ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ زمان‌دار ـ مفهومی ـ نکات شکل)

زمانی که در یک نقطه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، قطعاً در نقطهٔ بعدی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند. دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت بیرون یاخته باز می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زمانی که وضعیت کانال‌های نقطهٔ قبلی و بعدی بخشی از یک رشته با هم متفاوت است، دو حالت ممکن است وجود داشته باشد: ۱ ـ در آن بخش کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز باشند و در نقطهٔ بعدی، هیچ کانال دریچه‌داری باز نباشد و در نقطهٔ قبلی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز باشند. ۲ ـ در آن بخش، دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سمت درون یاخته قرار گرفته باشد و این کانال‌ها باز باشند و در نقطهٔ بعدی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز باشند و در نقطهٔ قبلی، هیچ کانال دریچه‌داری باز نباشد. دقت داشته باشید که این گزینه، فقط دربارهٔ حالت دوم صادق است.

۳) پس از بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در یک نقطه، فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم مشاهده می‌شود. در این زمان، در نقطهٔ بعدی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و مرحلهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل آغاز می‌شود.

۴) اگر نقطه‌ای که در آن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند، اولین نقطه از آکسون باشد که تحریک می‌شود، این گزینه نادرست می‌شود.

گروه آموزشی ماز

55- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«همهٔ رشته‌های عصبی که تغییر فعالیت آنها منجر به .....»

۱) ایجاد اثرات مربوط به اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) می‌شود، همیشه برخلاف اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) کار می‌کنند.

۲) تغییر طول ماهیچه به طور غیرارادی می‌شود، بخشی از یک یاختهٔ عصبی حرکتی در دستگاه عصبی خودمختار هستند.

۳) کاهش طول سارکومرهای یک یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌شود، در تشکیل بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی نقش دارند.

۴) ورود پیام عصبی به بخشی از دستگاه عصبی مرکزی می‌شود، مربوط به بخش حسی دستگاه عصبی محیطی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ دستگاه عصبی محیطی ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ متن ـ مفهومی)

بخش حسی دستگاه عصبی محیطی، پیام‌های حسی را وارد دستگاه عصبی مرکزی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند.

۲) ماهیچه‌های صاف و قلبی که توسط اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند، همیشه به طور غیرارادی منقبض می‌شوند. ماهیچه‌های اسکلتی نیز می‌توانند در انعکاس‌ها، انقباض غیرارادی داشته باشند؛ اما این ماهیچه‌ها، توسط دستگاه عصبی پیکری تحریک می‌شوند.

۳) ماهیچه‌های اسکلتی توسط اعصاب پیکری و ماهیچه‌های صاف و قلبی توسط اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند. دقت داشته باشید که سارکومر در ساختار ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

(www.myspinach.ir)

کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ یاخته‌های عصبی در دستگاه عصبی مرکزی انسان صحیح است که می‌توانند پیام عصبی را در اصلی‌ترین محل انجام سوخت و ساز خود دریافت کنند؟

یاختهٔ عصبی رابط + حرکتی طبق شکل کتاب

۱) می‌توانند در طی دورکردن پیام عصبی از جسم یاخته‌ای خود، پتانسیل عمل را از یک گره به گره دیگر منتقل کنند.

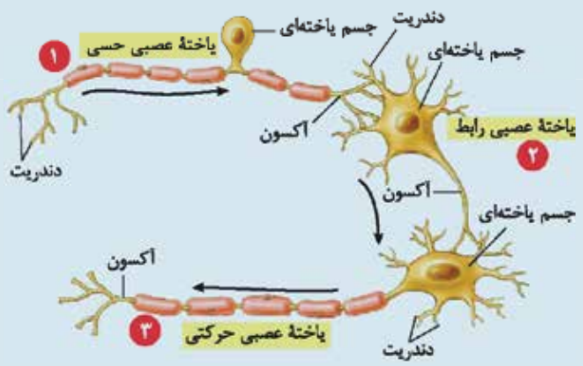
۲) طول رشته(های) واردکنندهٔ پیام عصبی به جسم یاخته‌ای آن‌ها، از رشته(های) خارج‌کنندهٔ پیام از آن بلندتر است.

۳) حداقل در بخش‌هایی از خود با فراوان‌ترین یاخته‌های سازندهٔ بافت عصبی در ارتباط هستند.

۴) می‌توانند پیام عصبی را به نوعی یاختهٔ فاقد توانایی تولید و هدایت پیام عصبی منتقل نمایند.

پاسخ: گزینه ۳ *(فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ یاخته‌های بافت عصبی)*

خودت حل کنی بهتره جسم یاخته‌ای محل قرارگرفتن هسته و بیشتر اندامک‌های نورون و در نتیجه اصلی‌ترین بخش انجام سوخت و ساز در یاخته‌های عصبی حرکتی و رابط است؛ جسم یاخته‌ای می‌تواند محلی باشد که پیام‌های عصبی از پایانه‌های آسه یاخته‌های عصبی دیگر به آن منتقل می‌شود.



پاسخ تشریحی بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان تشکیل شده است که تعداد پشتیبان‌ها بیشتر از عصبی‌ها است. دقت کنید که درست است که فقط گروهی از یاخته‌های عصبی غلاف میلین دارند؛ اما سایر انواع یاخته‌های پشتیبان در هم‌ایستایی یا ایجاد داربست برای استقرار یاخته‌های عصبی نقش دارند؛ پس این یاخته‌ها می‌توانند با همهٔ یاخته‌های عصبی در ارتباط باشند، حتی اگر آن‌ها غلاف میلین نداشته باشند.

نکته گروهی از یاخته‌های پشتیبان؛ دور بسیاری از رشته(های) عصبی می‌پیچند و غلاف میلین را می‌سازند، همهٔ یاخته‌های عصبی هم این غلاف را ندارند. غلاف میلین باعث هدایت سریع‌تر پیام عصبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ 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. هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند؛ بنابراین در یاخته‌های عصبی بدون میلین، هدایت پیام عصبی در طول آکسون و در طی دورشدن از جسم یاخته‌ای، جهشی و از یک گره به گره دیگر نمی‌باشد؛ بلکه به صورت پیوسته (نقطه به نقطه) است.

نکته در همهٔ نورون‌ها بخش‌هایی وجود دارند که فاقد میلین هستند: جسم یاخته‌ای + پایانهٔ آکسون + بخش ابتدایی آکسون.

۲ در یک یاختهٔ عصبی، رشته(های) دندریت پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد و آکسون، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کند. در یاخته‌های عصبی حرکتی و رابط، طول آکسون از دندریت بلندتر است، در حالی که در گروهی از یاخته‌های عصبی حسی، طول دندریت می‌تواند از آکسون بلندتر باشد.

نکته در بدن انسان نورون‌های حسی‌ای هستند که طول آکسون آن‌ها بیشتر از دندریتشان است. مثلن در نورون‌های حسی تشکیل‌دهندهٔ اعصاب بینایی، طول آکسون بیشتر از طول دندریت است.

۴ یاخته‌های عصبی حرکتی پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند. یاخته‌های ماهیچه‌ای غیرعصبی بوده و قادر به تولید و هدایت پیام عصبی نیستند. این در حالی است که یاخته‌های عصبی رابط فقط ارتباط بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کنند و با یاخته‌های غیرعصبی سیناپس نمی‌دهد.

(www.myspinach.ir)

عصبی ارتباط برقرار می‌کند.

اینم یک جدول جمع‌بندی ...

نورون‌ها		
عملکرد		تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند.[1] می‌توانند پیام عصبی را هدایت کنند (حرکت پیام عصبی در طول یک یاخته) و سپس انتقال (ارسال پیام عصبی از یک نورون به یاختهٔ دیگر که می‌تواند نورون، ماهیچه و یا غدد باشد) دهند.
اجزا	**دندریت**	یک یا چند عدد است + پیام عصبی را دریافت و به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در بخشی که به جسم یاخته‌ای متصل است ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌ها دارد!
	جسم یاخته‌ای	محل قرارگیری هسته است. (محل انجام بخش اعظم سوخت و ساز یاخته) می‌تواند از دندریت همان یاخته و یا از یک یاختهٔ عصبی دیگر پیام دریافت کند + همواره فاقد میلین است. در هر نورون، یک عدد است.
	آکسون	در هر نورون یک عدد است + از جسم یاخته‌ای همان نورون، پیام می‌گیرد و تا انتهای خود هدایت می‌کند + به طور کلی ضخامت بیشتری از دندریت دارد + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانهٔ آکسون را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاختهٔ دیگر است.
انواع	**حسی**	پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + می‌تواند محل خروج دندریت و آکسون از جسم یاخته‌ای آن یکسان باشد + می‌تواند آکسون طویل‌تری از دندریت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازندهٔ عصب بینایی + جسم یاخته‌ای آن می‌تواند خارج از دستگاه عصبی مرکزی باشد.
	حرکتی	پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها مثل ماهیچه‌ها انتقال می‌دهد. آکسون طویل‌تری نسبت به دندریت دارد.
	رابط	در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند.

تست و پاسخ 2

با توجه به ایجاد پتانسیل عمل در یک نقطه از یک یاختهٔ عصبی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک نورون رابط در مغز انسان سالم، هرگاه ..... مشاهده شود، قطعاً ..... .»

۱) افزایش پتانسیل الکتریکی درون یاخته نسبت به بیرون آن ـ مقدار یون‌های پتاسیم در داخل یاخته نسبت به سمت بیرون آن بیشتر است

۲) مقدار بیشتری از یون‌های مثبت در درون یک نقطهٔ یاخته نسبت به بیرون آن ـ برخی یون‌های سدیم و پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار عبور می‌کنند

۳) حداکثر میزان مصرف مولکول‌های **ATP** توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم ـ اختلاف پتانسیل دو طرف غشا به صفر نزدیک می‌شود

۴) نفوذپذیری بیشتر غشای یاخته نسبت به یون پتاسیم ـ یون‌های سدیم تنها از طریق کانال‌های نشتی از یاخته خارج می‌شوند

پاسخ: گزینه ۱ *(فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ پتانسیل عمل)*

پاسخ تشریحی در مرحلهٔ صعودی نمودار پتانسیل عمل، پتانسیل الکتریکی درون غشا نسبت به بیرون آن به علت افزایش میزان بارهای الکتریکی مثبت در درون یاخته، افزایش می‌یابد. به این نکته دقت کنید که همواره مقدار یون‌های پتاسیم در درون یاخته نسبت به بیرون آن بیشتر است.

نکته در یک یاختهٔ عصبی: ۱ پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره فعال است. ۲ کانال‌های نشتی همواره به جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم می‌پردازند. ۳ تعداد یون‌های پتاسیمی که از یاخته خارج می‌شوند، بیشتر از یون‌های سدیمی است که به آن وارد می‌شوند. (وجود نفوذپذیری بیشتر غشای یاختهٔ عصبی به پتاسیم)

۱- دقت کنید این ویژگی می‌تواند در یاخته‌های غیرعصبی هم دیده شود، مثل گیرنده‌های حسی شنوایی، چشایی و... .

(www.myspinach.ir)

۲ در نمودار پتانسیل عمل، هر زمان که اختلاف پتانسیل غشا از صفر تا ۳۰+ باشد، شامل این گزینه می‌شود. در نقطه ۳۰+، هر دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند.

۳ بعد از بازگشت پتانسیل غشا به آرامش، یعنی ۷۰−، پمپ سدیم ـ پتاسیم **بیشتر** فعالیت می‌کند تا مقدار یون‌ها را به حالت آرامش برساند، در این زمان اختلاف پتانسیل غشا به صفر نزدیک نمی‌شود.

نکته پمپ سدیم ـ پتاسیم طی یک پتانسیل عمل، همواره فعال است، اما بعد از رسیدن پتانسیل غشا به ۷۰ mV−، فعالیت خود را افزایش می‌دهد؛ پس در این زمان **ATP** بیشتری هم نسبت به قبل مصرف خواهد کرد.

۴ در یک نورون همواره نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون پتاسیم بیشتر است. دقت کنید که یون‌های سدیم، از طریق کانال‌های نشتی به یاخته **وارد** می‌شوند (نه این‌که خارج شوند) طی فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، یون‌های سدیم از یاخته خارج می‌شوند.

	پتانسیل آرامش	پتانسیل عمل		
		بخش صعودی نمودار	قلهٔ نمودار	بخش نزولی نمودار
وضعیت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	۷۰−	از ۷۰− تا ۳۰+	۳۰+	از ۳۰+ تا ۷۰−
غشا به کدام یون نفوذپذیری بیشتر دارد؟	یون پتاسیم	یون سدیم (تنها در محل پتانسیل عمل)	−	یون پتاسیم
کانال‌های نشتی	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این کانال‌ها فعالیت دارند.			
کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	بسته هستند	باز هستند	بسته می‌شوند	بسته هستند
کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	بسته هستند	بسته هستند	بسته هستند	باز هستند
پمپ سدیم ـ پتاسیم	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این پمپ فعالیت دارد.			
نسبت بار مثبت درون یاخته به بیرون آن (در محل وقوع پتانسیل عمل)	کم‌تر	از ۷۰− تا صفر بار مثبت داخل کم‌تر از بیرون، ولی از صفر تا ۳۰+ بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون است.	بیشتر (بیشترین‌بار مثبت درون یاخته)	از ۳۰+ تا صفر بار مثبت داخل بیشتر از بیرون، ولی از صفر تا ۷۰− بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون است.
پروتئین‌های مؤثردر ورود سدیم به یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار سدیمی	کانال نشتی	کانال نشتی
پروتئین‌های مؤثر در خروج سدیم از یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
پروتئین‌های مؤثر در خروج پتاسیم از یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار پتاسیمی
پروتئین‌های مؤثر در ورود پتاسیم به یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
کدام پروتئین‌ها تغییر شکل می‌دهند؟	پمپ سدیم ـ پتاسیم	پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های دریچه‌دار با باز و بسته شدن!		

تست و پاسخ 3

با توجه به فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان، کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌های عصبی که در این مسیر، با دو یاختهٔ عصبی دیگر سیناپس برقرار می‌کنند، صحیح است؟

نورون رابط + یاختهٔ عصبی حسی

۱) هستهٔ یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز، در پی احاطه‌کردن رشتهٔ عصبی آن‌ها، در سطح خارجی غلاف میلین قرار می‌گیرد.

۲) هیچ یک از بخش(های) فاقد ناقل عصبی آن‌ها ممکن نیست درون مادهٔ خاکستری طناب عصبی پشتی دیده شود.

۳) در پی افزایش وسعت غشا، ناقلین عصبی را تنها به درون مادهٔ خاکستری دستگاه عصبی ترشح می‌کنند.

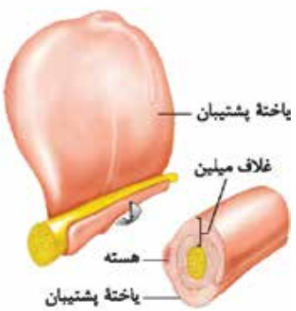
۴) رشتهٔ عصبی آن‌ها از نازک‌ترین بخش طناب عصبی پشتی انسان خارج می‌شود.

(www.myspinach.ir)

پاسخ تشریحی یاختهٔ عصبی حسی و یاخته‌های عصبی رابط، با دو یاختهٔ عصبی دیگر سیناپس تشکیل می‌دهند. نورون حسی با دو نورون رابط و هر نورون رابط از یک طرف با نورون حسی و از طرف دیگر با نورون حرکتی! سیناپس‌هایی که این یاخته‌ها برقرار می‌کنند، همگی در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارند و بنابراین ناقلین عصبی آن‌ها تنها به درون مادهٔ خاکستری ترشح می‌شوند.

انواع سیناپس‌های انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد به جسم داغ			
نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	ماهیچهٔ جلو بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلو بازو
مهاری	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) با توجه به شکل، هستهٔ یاخته پشتیبان از همان ابتدا در گوشه‌ای از یاخته! قرار دارد و به این صورت نیست که ابتدا در مرکز باشد و در پی دورزدن اطراف رشتهٔ عصبی، به گوشه رانده شود و در سطح خارجی غلاف میلین قرار بگیرد. از طرفی، نورون‌های رابطی که در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارند، فاقد غلاف میلین هستند.

نکته یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز پهن و هستهٔ غیرمرکزی دارند و با پیچیدن به دورِ رشته(های) یک یاختهٔ عصبی، آن‌ها را عایق‌بندی می‌کنند. این یاخته‌ها هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی حضور دارند. در این یاخته‌ها، هسته در سطح خارجی غلاف میلین قرار می‌گیرد.

۲) جسم یاخته‌ای، ناقلین عصبی را تولید می‌کند که ریزکیسه‌های حاوی آن‌ها در طول رشتهٔ آکسون حرکت کرده و تا قبل از ترشح در پایانهٔ آکسون باقی می‌ماند؛ بنابراین بخش فاقد ناقل عصبی در یک یاختهٔ عصبی، دندریت است. دندریت یاخته‌های عصبی رابط برخلاف یاختهٔ عصبی حسی درون مادهٔ خاکستری نخاع است.

۴) رشته (های) عصبی یاختهٔ رابط از نخاع خارج نمی‌شود. رشتهٔ عصبی یاختهٔ حسی نیز از نازک‌ترین بخش نخاع خارج نمی‌شود. نازک‌ترین بخش نخاع در قسمت سینه‌ای نخاع قرار دارد، اما رشته‌های عصبی مربوط به دست از قسمت بالاتری خارج می‌شوند. به شکل ۱۱ در فصل اول کتاب درسی *نگاه کن لطفن*.

(www.myspinach.ir)

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در محل سیناپس بین دو یاختهٔ عصبی، یاختهٔ شرکت‌کننده در سیناپس که ناقل‌های عصبی درون فضای سیناپسی ..... به درون آن وارد شوند، به طور حتم .....»

الف) می‌توانند ــ دارای کیسه‌های غشاداری است که محتوای آن‌ها در فضای سیناپسی بین این دو نورون مشاهده نمی‌شود

ب) نمی‌توانند ــ در پی اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ خود، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد

ج) نمی‌توانند ــ برای واردکردن یون‌های پتاسیم از طریق انتشار تسهیل‌شده به درون خود، به کانال پروتئینی نیاز دارد

د) می‌توانند ــ در انتهاهای برجستهٔ رشته‌های عصبی دورکنندهٔ پیام از جسم یاخته‌ای نورون، اندامک‌های دو غشایی دارد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ *(فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ سیناپس)*

خودت حل کنی بهتره در محل سیناپس بین دو یاختهٔ عصبی، از بین یاخته‌های شرکت‌کننده در سیناپس، یاختهٔ پیش سیناپسی می‌تواند ناقلین عصبی ترشح‌شده را دوباره به درون خود وارد کند، اما یاختهٔ پس‌سیناپسی ناقلین عصبی را به درون خود وارد نمی‌کند.

پاسخ تشریحی موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در یک یاختهٔ عصبی فقط ریزکیسه‌های دارای ناقل عصبی وجود ندارد؛ بلکه انواع مختلفی از کیسه‌های غشادار می‌تواند ساخته شوند که خب همهٔ این‌ها هم ترشح نمی‌شوند؛ بلکه ممکن است در یاخته به ساختارهای دیگری تبدیل شوند مانند اندامک کافنده‌تن.

نکته ناقل‌های عصبی درون فضای سیناپسی می‌توانند سرنوشت‌های متفاوتی داشته باشند: ۱ اتصال به گیرندهٔ خود در سطح یاختهٔ پس‌سیناپسی ۲ تجزیه توسط برخی آنزیم‌ها ۳ بازگشت به یاختهٔ پیش‌سیناپسی سازندهٔ آن‌ها که مورد اول موجب انتقال پیام و موارد ۲ و ۳ موجب عدم انتقال پیام می‌شود.

نکته پایانهٔ آکسونی

۱ محل انتقال پیام(های) عصبی از یک نورون به یاختهٔ دیگر است.

۲ همواره فاقد غلاف میلین است.

۳ ناقل‌های عصبی تولیدشده در جسم یاخته‌ای به این بخش هدایت می‌شوند و در آن‌جا ذخیره می‌شوند و سپس از همان‌جا هم ترشح می‌شوند.

۴ ناقل عصبی می‌تواند از این بخش با اگزوسیتوز خارج و یا با آندوسیتوز از فضای سیناپسی به آن وارد شود.

۵ امکان مشاهدهٔ میتوکندری در این بخش وجود دارد زیرا این اندامک‌ها، انرژی لازم برای اگزوسیتوز ناقل عصبی را فراهم می‌کنند.

ب) ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در سطح یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند و وارد آن یاخته نمی‌شوند. پس از اتصال ناقل به گیرنده‌اش، اگر هدف تحریک یاختهٔ پس‌سیناپسی باشد، با ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۷۰− به صفر می‌رسد که این یعنی ابتدا مقدار آن کاهش می‌یابد؛ هم‌چنین اگر ناقل عصبی مهاری باشد، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا منفی‌تر از ۷۰− میلی‌ولت می‌شود و به عبارتی مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، ابتدا افزایش می‌یابد، نه کاهش!

(www.myspinach.ir)

انواع سیناپس	سیناپس فعال	ویژگی	در این نوع سیناپس از یاختهٔ پیش‌سیناپسی، مولکول ناقل عصبی ترشح می‌شود و پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به دنبال اتصال مولکول ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، تغییر می‌کند، اما پتانسیل عمل ممکن است ایجاد نشود.
		انواع: تحریکی	۱) اگر سیناپس نورون با یک نورون دیگر باشد ← در نورون پس‌سیناپسی، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت ناقل عصبی منجر به ورود ناگهانی و زیاد یون‌های سدیم به نورون پس‌سیناپسی و مثبت‌ترشدن آن می‌شود. ۲) اگر سیناپس نورون با یک ماهیچه باشد ← اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای، منجر به انقباض این یاخته‌ها می‌شود. ۳) اگر سیناپس نورون با یک غده باشد ← اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های این غده، منجر به افزایش ترشحات از این غده می‌شود.
		انواع: مهاری	اگر سیناپس، بین یک نورون با یک نورون دیگر باشد ← در نورون پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا تغییر می‌کند، اما پتانسیل عمل ایجاد **نمی‌شود**؛ در نتیجه می‌توان گفت ناقل عصبی ممکن است منجر به خروج یون‌های پتاسیم از نورون پس‌سیناپسی و منفی‌ترشدن آن شود.

ج) دقت کنید که مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است؛ به همین دلیل این یون‌ها اگر بخواهند وارد شوند باید از طریق انتقال فعال وارد سیتوپلاسم یاخته شوند.

نکته ورود یون‌های سدیم به نورون‌ها از طریق کانال‌های نشتی و دریچه‌دار و با روش انتشار تسهیل‌شده صورت می‌گیرد، ولی خروج آن‌ها از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم و با انتقال فعال است.

نکته خروج یون‌های پتاسیم از نورون‌ها از طریق کانال‌های نشتی و دریچه‌دار و با روش انتشار تسهیل‌شده رخ می‌دهد، ولی ورود آن‌ها از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم و با انتقال فعال است.

د) در انتهای برجستهٔ آکسون، راکیزه‌های (اندامک‌های دو غشایی) فراوانی وجود دارد، اما دقت کنید که هر یاختهٔ عصبی یک رشتهٔ عصبی (نه رشته‌های عصبی) دورکنندهٔ پیام از جسم یاخته‌ای (آکسون) دارد!

تست و پاسخ 5

در یک فرد بالغ و ایستاده، کدام عبارت، در خصوص بخشی از مغز صادق است که بلافاصله در جلوی بالاترین بخش ساقهٔ مغز قرار دارد؟

هیپوتالاموس

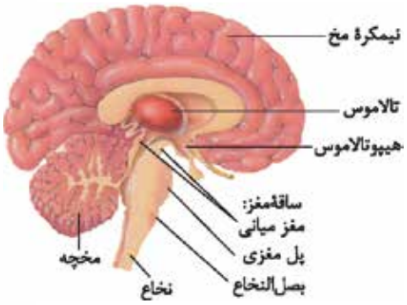
۱) برخلاف بخش تنظیم‌کنندهٔ ترشح اشک، در مجاورت یکی از بطن‌های مغزی قرار گرفته است.
۲) برخلاف مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن، با برجستگی‌های چهارگانه در تماس است.
۳) همانند بخش تشکیل‌دهندهٔ بیشتر حجم مغز، در پردازش بیشتر اطلاعات ورودی به مغز نقش دارد.
۴) همانند پایین‌ترین بخش مغز، در تنظیم نیروی واردشده از سوی خون بر دیوارهٔ سرخرگ‌ها مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۴ *(فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ بخش‌های مغز)*

(www.myspinach.ir)

تشکیل شده است که در بالاترین بخش آن، مغز میانی قرار دارد. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، در یک فرد ایستاده، هیپوتالاموس بلافاصله در جلوی مغز میانی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی هیپوتالاموس دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. پایین‌ترین بخش مغز نیز بصل‌النخاع است. بصل‌النخاع همانند هیپوتالاموس فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. فشار خون نیرویی است که از سوی خون به دیوارهٔ سرخرگ‌ها وارد می‌شود.



درس‌نامه •• هیپوتالاموس

۱) بخشی از مغز است که در زیر تالاموس‌ها قرار دارد و این بخش ساقه‌ای دارد که آن را به هیپوفیز مرتبط می‌کند.

۲) دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

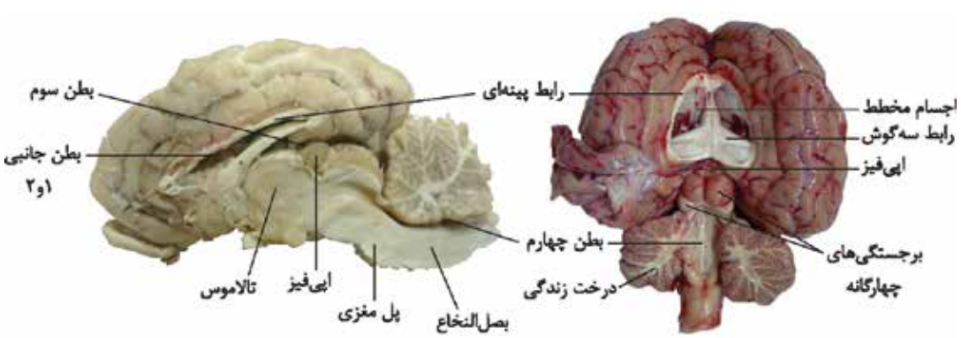
۳) در برخی عفونت‌های میکروبی، برخی ترشحات باکتری‌ها می‌تواند روی آن اثر بگذارد و دمای بدن را بالا ببرد (بروز تب) که خودش نوعی مکانیسم دفاعی برای مبارزه با عوامل بیماری‌زا است.

۴) می‌تواند هورمون‌های مختلفی بسازد، گروهی از آن‌ها آزادکننده‌ها و مهارکننده‌هایی هستند که از طریق رگ‌های خونی به هیپوفیز پیشین می‌روند، در نتیجه فعالیت آن را تنظیم می‌کنند و گروهی دیگر از طریق آکسون‌ها به هیپوفیز پسین می‌روند، ذخیره می‌شود و در مواقع لزوم آزاد می‌شوند. (گروه دوم شامل اکسی‌توسین و ضدادراری می‌شود.)

۵) در ساختار آن مرکز تشنگی وجود دارد که در شرایطی که غلظت مواد حل‌شده در خوناب از حد مشخصی فراتر رود، تحریک شده و موجب ترشح ضدادراری می‌شود که نتیجه‌اش می‌شود تنظیم آب بدن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. پل مغزی در جلوی مخچه و بطن چهارم قرار دارد. دقت داشته باشید که بطن سوم، در عقب تالاموس‌ها و در مجاورت اپی‌فیز و در نزدیکی هیپوتالاموس قرار دارد.



۲) مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، مخچه برخلاف هیپوتالاموس با برجستگی‌های چهارگانه که در بخش پشتیِ مغز میانی قرار دارند، مجاورت دارد.

۳) در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجهٔ آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است. هیپوتالاموس در پردازش بیشتر اطلاعات حسی ورودی به مغز نقش ندارد.

(www.myspinach.ir)

دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر اعمال بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی	مخ (اتصال نیمکره‌های مخ به هم از طریق رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
				مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
				ساقهٔ مغز: مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
				ساقهٔ مغز: پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
				ساقهٔ مغز: بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی	تالاموس‌ها	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
				هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
				سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم و لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
				اپی‌فیز	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
				پیاز بویایی	محل اولیهٔ ورود پیام‌های بویایی از بینی
	نخاع	در ستون مهره‌ها، از زیر بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید) + بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)		مسیر عبور پیام‌های حسی از گروهی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ!)

(www.myspinach.ir)

در بدن انسان می‌توان انتظار داشت که در پی مصرف نوعی داروی مقلد اثر سمپاتیک ..... همانند ..... رخ دهد.

۱) کاهش میزان حرکات کرمی دیوارهٔ رودهٔ باریک ـ کاهش میزان حجم ضربه‌ای خارج‌شده از قلب

۲) اختلال در بخش ارادی عمل بلع در دهان ـ افزایش ترشح بی‌کربنات از بخش برون‌ریز پانکراس

۳) افزایش فعالیت غدد عرق موجود در پوست ـ افزایش فعالیت یاخته‌های عصبی سامانهٔ کناره‌ای

۴) کاهش فاصلهٔ دو موج **R** متوالی در نوار قلب ـ کاهش میزان سوخت و ساز در ماهیچهٔ اصلی تنفس

پاسخ: گزینه ۳ *(فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ بخش خودمختار دستگاه عصبی)*

پاسخ تشریحی افزایش فعالیت بخش سمپاتیک دستگاه عصبی، شرایطی مشابه فعالیت ورزشی شدید یا تنش و اضطراب، ایجاد می‌کند که در این زمان، میزان تعریق می‌تواند افزایش پیدا کند (طبق توضیحات زیست‌شناسی دهم)؛ در نتیجه ترشح غدد عرق پوست بیشتر می‌شود. هم‌چنین فعالیت سمپاتیک می‌تواند باعث ایجاد حالت هیجانی در بدن شود که همراه با افزایش فعالیت یاخته‌های عصبی سامانهٔ کناره‌ای می‌باشد. سامانهٔ کناره‌ای در ترس، خشم و لذت نقش دارد و این‌ها می‌توانند در شرایطی که بخش سمپاتیک تحریک شده است، دیده شود.

نکته تأثیر بخش‌های مختلف اعصاب خودمختار بر قسمت‌های مختلف بدن:

	سمپاتیک	پاراسمپاتیک
ضربان قلب، فشار خون و برون‌ده قلبی	افزایش	کاهش
تعداد تنفس در دقیقه	افزایش	کاهش
قطر مردمک	افزایش	کاهش
قطر نایژک‌ها	افزایش	کاهش
فعالیت شبکهٔ عصبی روده‌ای	کاهش	افزایش

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ افزایش فعالیت سمپاتیک سبب می‌شود جریان خون بیشتری به سمت قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت شود به عبارتی در این شرایط بخش‌هایی از بدن فعال‌تر خواهند بود که مثلن برای گریز آماده هستند؛ پس طبیعی است که فعالیت بخش‌هایی مثل لولهٔ گوارش (که واجد ماهیچهٔ صاف است.) کم‌تر باشد؛ پس فعال‌شدن سمپاتیک باعث کاهش فعالیت دستگاه گوارش مانند کاهش حرکات کرمی لولهٔ گوارش می‌شود. هم‌چنین افزایش فعالیت سمپاتیک باعث افزایش فشارخون و ضربان قلب می‌شود؛ پس نمی‌تواند حجم ضربه‌ای را کاهش دهد.

نکته علاوه بر بخش سمپاتیک دستگاه عصبی که در حالت تنش‌ها فعالیت زیادی دارد، غدهٔ فوق‌کلیه نیز می‌تواند به شرایط تنش‌زا پاسخ دهد، بخش قشری با ترشح کورتیزول به تنش طولانی‌مدت، پاسخ دیرپا می‌دهد و بخش مرکزی به تنش‌های کوتاه‌مدت با ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین پاسخ می‌دهد.

۲ بخش سمپاتیک، متعلق به بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی است و این بخش کار ماهیچه‌های صاف را تنظیم می‌کند، در حالی که بخش ارادی بلع با کمک ماهیچه‌های اسکلتی صورت می‌گیرد و بخش پیکری دستگاه عصبی، کار ماهیچه‌های اسکلتی را تنظیم می‌کند. اما دقت کنید تحریک سمپاتیک با کاهش میزان ترشح بزاق، می‌تواند در عمل بلع اختلال ایجاد کند. هم‌چنین گفتیم تحریک سمپاتیک باعث کاهش فعالیت‌های لولهٔ گوارش از جمله ترشح مواد از اندام‌های گوارشی مانند پانکراس می‌شود.

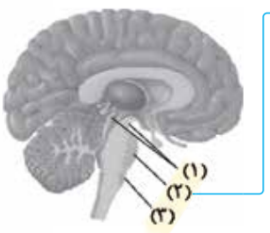
ترکیب فشار زبان، به عقب‌راندن غذا در دهان و سپس به داخل حلق با کمک حرکات زبان، بخش ارادی بلع است. پس از این‌که غذا به حلق می‌رسد بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می‌کند. دقت کنید ماهیچه‌های لولهٔ گوارش در دهان، حلق و ابتدای مری، اسکلتی هستند و توسط بخش پیکری دستگاه عصبی کنترل می‌شوند، به عبارتی بخش پیکری هم اعمال ارادی را تنظیم می‌کند و هم غیرارادی را! *(زیست دهم ـ فصل ۲)*

(www.myspinach.ir)

کم‌تر می‌شود. از طرفی تحریک سمپاتیک باعث افزایش تعداد تنفس هم می‌شود و این یعنی افزایش فعالیت ماهیچه‌های مؤثر در دم که نتیجه‌اش می‌شود: افزایش سوخت و ساز در آن‌ها.

ترکیب آن‌چه سوخت و ساز بیشتر یاخته‌ها را تعیین می‌کند میزان **ATP** و **ADP** نسبت به یکدیگر است. اگر ATP > ADP باشد، یاخته انرژی دارد؛ پس تنفس یاخته‌ای کم‌تر رخ می‌دهد، اما اگر ADP > ATP باشد، نیاز به **ATP** داریم؛ پس تنفس یاخته‌ای باید بیشتر رخ دهد. *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵)*

تست و پاسخ 7



۱) مغز میانی، ۲) پل مغزی و ۳) بصل‌النخاع

در رابطه با شکل مقابل، چند مورد، نادرست است؟

الف) فعالیت گروهی از یاخته‌های بخش (۳) می‌تواند هم‌زمان با فعالیت شبکهٔ عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش باشد.

ب) نورون‌های بخش (۱) می‌توانند عملکردی مشابه با کوچک‌ترین لوب‌های نیمکره‌های مخ داشته باشند.

ج) آسیب یاخته‌های بخش (۱)، نمی‌تواند باعث اختلال در فعالیت بخش(هایی) از سامانهٔ کناره‌ای شود.

د) فعالیت بخش (۲) می‌تواند به نوعی در ترشح ناقل‌های عصبی از یاخته‌های عصبی و غیرعصبی نقش داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ *(فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ عملکرد بخش‌های مغز)*

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) بصل‌النخاع مرکز کنترل انعکاس بلع است. در طی انعکاس بلع غذا از دهان به حلق و سپس به مری وارد می‌شود. شبکه‌های عصبی روده‌ای نیز از مری تا مخرج مشاهده می‌شود. این شبکه‌ها ترشح و تحرک در لولهٔ گوارش را تنظیم می‌کند؛ پس بصل‌النخاع و شبکهٔ عصبی روده‌ای می‌توانند هم‌زمان با هم فعالیت داشته باشند.

نکته شبکهٔ عصبی روده‌ای در لولهٔ گوارش، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است که در لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاط دیوارهٔ لولهٔ گوارش از مری تا مخرج وجود دارد. این شبکهٔ عصبی تحرک (آن‌که در لایهٔ ماهیچه‌ای هست) و ترشح (آن‌که در لایهٔ زیر مخاط هست) را در لولهٔ گوارش تنظیم می‌کند.

ب) مغز میانی همانند لوب پس‌سری (کوچک‌ترین لوب مخ) در بینایی نقش دارد.

ج) مغز میانی در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. آسیب به یاخته‌های مغز میانی، می‌تواند باعث اختلال در بینایی و شنوایی شود که این اعمال در یادگیری نقش دارد (طبق توضیحات کتاب درسی). در نتیجه اختلال در بینایی و شنوایی، می‌تواند بر فعالیت هیپوکامپ جهت یادگیری اثر منفی داشته باشد. هیپوکامپ در حافظه و یادگیری نقش دارد.

د) غدد بزاقی تحت کنترل پل مغزی قرار دارند؛ پس ترشح بزاق از آن‌ها وابسته به فعالیت پل مغزی است. وجود بزاق برای حل‌شدن ذره‌های غذا و تحریک مناسب گیرنده‌های چشایی ضروری است. به دنبال تحریک گیرنده‌ها، ناقل‌های عصبی از این گیرنده‌ها و در نتیجه از یاخته‌های سازندهٔ عصب دریافت‌کنندهٔ پیام چشایی ترشح می‌شود. گیرنده‌های چشایی، یاخته‌های غیرعصبی هستند؛ نورون‌های مربوط به پیام عصبی چشایی هم، یاخته‌های عصبی هستند.

درس‌نامه ساقهٔ مغز

۱) مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد، برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. (۲برجستگی در بالا که بزرگ‌ترند و ۲ برجستگی در پایین که کوچک‌ترند.)

۲) پل مغزی: از بالا با مغز میانی و از پایین با بصل‌النخاع در ارتباط است. مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک می‌باشد (پس هم در گوارش و هم در ایمنی نقش دارد)، مدت‌زمان دم را، از طریق مرکز تنفسی‌اش تنظیم می‌کند، یعنی به بصل‌النخاع پیام می‌دهد که دم را خاتمه بده و از این طریق زمان دم را تنظیم می‌کند.

۳) بصل‌النخاع: پایینی‌ترین بخش مغز است. ضربان قلب و فشارخون را تنظیم می‌کند، مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه و بلع است. مرکز اصلی تنفس (صادرکنندهٔ دستور دم) نیز است، یعنی به ماهیچه‌های دمی دستور می‌دهد که منقبض شوند؛ پس حجم قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد و دم رخ می‌دهد.

(www.myspinach.ir)

در فردی با گذشت ۱۰ روز پس از آخرین مصرف مواد مخدر، ..... .

۱) در اثر مصرف الکل، میزان واکنش فرد به انواع محرک‌های محیطی افزایش می‌یابد

۲) تأثیرات مادهٔ مخدر بر روی مرکز تفکر و عملکرد هوشمندانهٔ مغز به طور کامل از بین رفته است

۳) میزان آزادسازی ناقل عصبی دوپامین از ساختار مغزی متصل به لوب‌های بویایی، به مقدار مناسب خود می‌رسد

۴) عقبی‌ترین بخش مغز، نسبت به سایر بخش‌ها از لحاظ میزان مصرف قند گلوکز به حالت طبیعی مغز، شبیه‌تر است

پاسخ: گزینه ۴ *(فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ اعتیاد)*

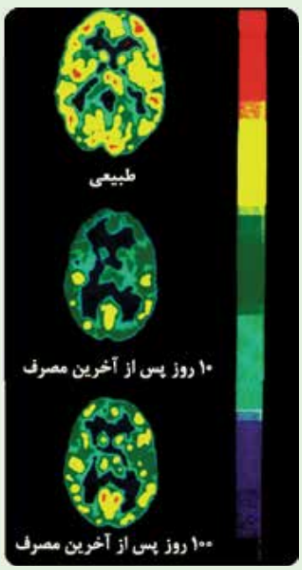
پاسخ تشریحی در فردی که از آخرین مورد مصرف مادهٔ مخدر او ۱۰ روز گذشته است، هم‌چنان میزان مصرف گلوکز در یاخته‌های عصبی مغز او، کم‌تر از حالت طبیعی است، اما عقبی‌ترین بخش‌های مغز نسبت به سایر بخش‌های مغز می‌توانند به میزان بیشتری گلوکز مصرف کنند؛ در نتیجه به حالت طبیعی مغز شبیه‌تر هستند.

شکل نامه ۱) میزان مصرف گلوکز در همهٔ بخش‌های مغزی یک فرد سالم یکسان نیست، بعضی‌ها گلوکز بیشتری مصرف می‌کنند و بعضی‌ها کم‌تر!

۲) به دنبال ترک مواد مخدر، فعالیت یاخته‌های مغزی به تدریج بهبود می‌یابد، اما سرعت بهبود آن‌ها بسیار پایین است.

۳) حتی ۱۰۰ روز پس از آخرین بار مصرف مواد مخدر، فعالیت‌های یاخته‌های مغزی مانند فرد سالم (که هرگز مادهٔ اعتیادآور مصرف نکرده است) نخواهد شد.

۴) بخش‌های عقبی مغز نسبت به سایر بخش‌ها، بهبود بیشتری را نشان می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در اثر مصرف الکل، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش می‌یابد و این یعنی دیرتر پاسخ می‌دهد؛ پس می‌توان گفت میزان واکنش فرد می‌تواند کم‌تر شود.

درس نامه

ویژگی‌های الکل		سرعت جذب بالایی در دستگاه گوارش دارد. + از غشای فسفولیپیدی یاخته‌های عصبی عبور می‌کند (اختلال در فعالیت‌های آن‌ها) + توانایی عبور از سدخونی ـ مغزی را دارد + کم‌ترین میزان مصرف آن بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
پیامدهای مصرف کوتاه‌مدت		علاوه بر تحریک ترشح بیشتر دوپامین، با تأثیر بر سایر ناقل‌های عصبی (تحریکی و مهاری)، فعالیت نورون‌ها را مختل می‌کند + آرام‌سازی ماهیچه + ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن با تأثیر بر مخچه + اختلال در گفتار + با کندکردن فعالیت مغز، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.
پیامدهای مصرف بلندمدت	**مشکلات کبدی**	کم‌خونی، اختلال در انعقاد خون، اختلال در سم‌زدایی آمونیاک
	سکته قلبی	افزایش فاصله بین موج‌های نوار قلب و کاهش ارتفاع **QRS**
	انواع سرطان	اختلال در چرخهٔ یاخته‌ای و افزایش سرعت تقسیم‌شدن یاخته‌ها، ایجاد تومورهای خوش‌خیم و بدخیم
برخی دیگر از پیامدهای مصرف الکل		از جمله عواملی است که با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، می‌تواند سبب بروز پوکی استخوان شود + از عوامل مهم سرطان‌زایی محسوب می‌شود مثلن با آسیب به دنا + با اختلال در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در راکیزه باعث نکروز کبدی می‌شود + می‌تواند از جفت عبور کند و بر روی رشد و نمو جنین اثر منفی بگذارد + با اختلال در روند جداشدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، می‌تواند در تشکیل گامت‌های غیرطبیعی نقش داشته باشد. (افزایش احتمال به دنیا آمدن فردی با نشانگان داون)

(www.myspinach.ir)

محدّر مشابه مغز فرد سالم نیست؛ به عبارتی تأثیر مادهٔ مخدر هم‌چنان وجود دارد.

۳ سامانهٔ کناره‌ای با لوب‌های بویایی در ارتباط است. با هر بار مصرف مقدار معینی مادهٔ مخدر، میزان دوپامین آزادشده از سامانهٔ کناره‌ای کم‌تر از دفعهٔ قبل می‌شود؛ بنابراین فرد برای به دست آوردن حس لذت اولیه، مادهٔ مخدر بیشتری مصرف می‌کند. با این حال وقتی فرد از آخرین مصرف او ۱۰ روز می‌گذرد، حس کسالت و بی‌حوصلگی خواهد داشت و در نتیجه میزان دوپامین آزادشده مقدار مناسب خود را ندارد.

تست و پاسخ 9

چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در تشریح مغز گوسفند دربارهٔ بخشی که ..... قرار دارد، نمی‌توان گفت ..... .»

الف) در طرفین رابط‌های نیمکره‌های مخ ــ اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به بطن مجاور تالاموس‌ها دارد

ب) بین تالاموس و مغز میانی ــ دارای نورون‌هایی است که بر فعالیت برخی نورون‌های قشر مخ مؤثر می‌باشند

ج) بین تالاموس‌ها و رابط پینه‌ای ــ در بخش‌های جلویی خود به بخش‌هایی از رابط پینه‌ای متصل می‌باشد

د) بین اپی‌فیز و مرکز تنظیم تعادل ــ بخشی از مغز میانی است که مجاور مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم می‌باشد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ *(فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ تشریح مغز گوسفند)*

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در طرفین رابط پینه‌ای و سه‌گوش، بطن‌های ۱ و ۲ مغزی مشاهده می‌شوند که نسبت به سایر بطن‌های مغزی مطابق شکل کتاب، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

نکته در داخل فضای بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی قرار دارند که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کنند.

ب) بین تالاموس‌ها و مغز میانی، هیپوتالاموس قرار دارد که از طریق سامانهٔ لیمبیک به بخش‌هایی از قشر مخ متصل می‌شود؛ پس می‌تواند بر فعالیت نورون‌هایی در قشر مخ مؤثر باشد.

ج) بین تالاموس‌ها و رابط پینه‌ای، رابط سه‌گوش قرار دارد. این رابط از بخش عقبی خود به رابط پینه‌ای متصل می‌شود.

نکته رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای، رابط‌های سفیدرنگی هستند که از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده‌اند. این رابط‌ها در اتصال دو نیمکرهٔ مخ به یکدیگر نقش دارند، اما فقط این دو رابط نیستند که در این اتصال نقش دارند. طبق متن کتاب درسی، این رابط‌ها، از جمله رشته‌های عصبی هستند که در اتصال دو نیمکره به هم نقش دارند؛ پس رشته‌های دیگری هم هستند.

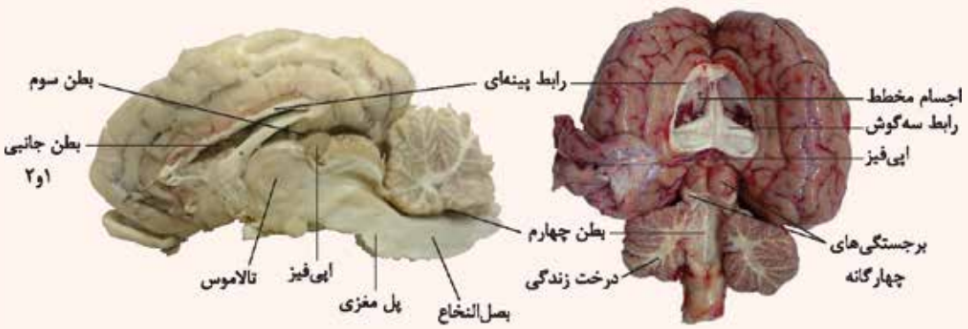
د) بین اپی‌فیز و مخچه، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد که در مجاورت مجرایی قرار دارند که بین بطن سوم و چهارم ارتباط ایجاد می‌کند.

درس‌نامه ●● مشاهدهٔ سطح درونی مغز گوسفند

- برای مشاهدهٔ بخش‌های درونی، مغز را بر روی سطح شکمی قرار می‌دهیم، به طوری که سطح پشتی آن را ببینیم. با فاصله‌دادن دو نیمکرهٔ مخ از یکدیگر از محل شیار بین دو نیمکره و خارج‌کردن بقایای پردهٔ مننژ، رابط پینه‌ای قابل مشاهده است.
- در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد می‌کنیم و به آرامی فاصلهٔ نیمکره‌ها را بیشتر می‌کنیم تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنیم.
- دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون بطن‌های ۱ و ۲ دیده می‌شوند.
- برای مشاهدهٔ تالاموس‌ها باید به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد کرد تا در زیر آن، تالاموس‌ها را مشاهده کنیم. دو تالاموس با **یک** رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.

(www.myspinach.ir)

با برش‌دادن کرمینهٔ مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکرهٔ آن، درخت زندگی (مادهٔ سفید نخاع) و بطن چهارم قابل مشاهده است.



شاهد کنکوری! کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ *(تست ۱۶۲ ـ سراسری داخل کشور ۱۴۰۰)*

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

۱) مجاورت بطن سوم مغزی
۲) بین دو نیمکرهٔ راست و چپ مخ
۳) مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی
۴) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط[1]

تست و پاسخ 10

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر یاختهٔ عصبی اگر نوعی سم فعالیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی را متوقف کند، ..... قابل انتظار است.»

۱) عبور یون‌های سدیم بدون مصرف انرژی زیستی از غشا
۲) بازشدن کانال‌های دارای دریچه در سمت داخل غشا، غیر
۳) تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در پی اثر نوعی ناقل عصبی
۴) بیشترشدن نفوذپذیری بخشی از غشا به سدیم نسبت به پتاسیم، غیر

پاسخ: گزینه ۲ *(فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ جابه‌جایی یون‌ها در یاخته‌های عصبی)*

پاسخ تشریحی در پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند تا یون‌های سدیم به داخل یاخته وارد شوند، وقتی پتانسیل غشا به ۳۰+ می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند؛ بنابراین تا این‌جا برای بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (دریچهٔ این کانال‌ها به‌سمت داخل یاخته باز می‌شود)، بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی لازم بود، اما اگر ناقل عصبی مهاری باشد، با قرارگیری ناقل عصبی روی گیرندهٔ خود اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تغییر می‌کند و ممکن است کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شوند. (تأیید ۳) اما خب پتانسیل عملی ایجاد نمی‌شود.

(www.myspinach.ir)

۱) علاوه بر کانال‌های دریچه‌دار، جابه‌جایی یون‌ها از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های نشتی هم رخ می‌دهد. با استفاده از کانال‌های نشتی، امکان عبور یون‌های سدیم بدون مصرف انرژی زیستی از غشا وجود دارد. (جابه‌جایی از طریق انتشار تسهیل‌شده)

نکته کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند.

نکته طی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، در پتانسیل ۷۰− باز می‌شوند و در پتانسیل ۳۰+ بسته می‌شوند؛ یعنی این کانال‌ها به اندازهٔ ۱۰۰ واحد تغییر ولتاژ درون نورون نسبت به بیرون آن باز هستند و در همهٔ این مدت باعث افزایش یون‌های سدیم در سیتوپلاسم نورون می‌شوند.

۴) در مرحلهٔ بالاروی پتانسیل عمل، بر اثر بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، یون‌های سدیم به میزان زیادی از غشای یاختهٔ عصبی، جابه‌جا می‌شوند و در این بخش از غشا به طور موقت نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم بیشتر می‌شود.

اما خب در این سؤال که این کانال‌ها، غیرفعال شده‌اند؛ در این حالت امکان بیشتربودن نفوذپذیری بخشی از غشا نسبت به یون سدیم وجود **ندارد**.

درس‌نامه **انواع جابه‌جایی‌های یون‌های سدیم و پتاسیم از غشای یاختهٔ عصبی**

۱) از طریق کانال‌های دریچه‌دار: فعال‌شدن این کانال‌ها در اثر عواملی مثل ناقل عصبی تحریکی ← بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی ← ورود سدیم به داخل یاخته ← بسته‌شدن این کانال‌ها و بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی ← خروج پتاسیم از یاخته ← بسته‌شدن این کانال‌ها در پتانسیل ۷۰−

۲) از طریق کانال‌های نشتی: خروج تعداد بیشتری از یون‌های پتاسیم از یاخته به دلیل نفوذپذیری بیشتر غشا به این یون نسبت به سدیم + ورود تعداد کم‌تری از سدیم به درون یاخته

۳) از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم: خروج سه یون سدیم از یاخته و ورود دو یون پتاسیم به یاخته با مصرف **ATP**.

(www.myspinach.ir)

تست و پاسخ ۱

با توجه به مطلب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در دستگاه عصبی جانوری که ..... می‌کند، ..... .»

۱) از گیرنده‌های نوری چشم مرکب برای دیدن اشیا استفاده ـ به طور حتم گره‌های عصبی در طول بدن در فاصلهٔ یکسانی از هم قرار دارند

۲) محلول نمک بسیار غلیظ را از غدد راست‌روده‌ای به روده ترشح ـ طناب عصبی درون بخشی از اسکلت غضروفی جای گرفته است

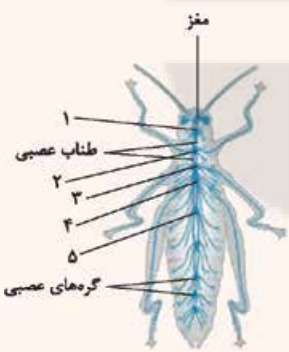
۳) رشته‌های دستگاه عصبی، ساختار نردبان‌مانندی ایجاد ـ دو گرهٔ عصبیِ سازندهٔ مغز با رشته‌هایی به هم متصل هستند

۴) وجود جانوران دیگر را توسط کانالی در زیر پوست احساس ـ پیام‌های بینایی به بزرگ‌ترین بخش مغز وارد می‌شوند

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی حشرات گیرنده‌های نوری دارند که در ساختار چشم مرکب قرار گرفته است و از این گیرنده‌ها برای دیدن اشیا استفاده می‌کنند. ملخ نیز نوعی حشره است که چشم مرکب و طناب عصبی شکمی دارد که در بخش‌هایی از خود دارای گره است. همان‌طور که در شکل زیر دیده می‌شود، در دستگاه عصبیِ ملخ، فاصلهٔ بین گره‌های عصبیِ موجود در طناب عصبی شکمی متفاوت است.

درس‌نامه دستگاه عصبی در حشرات



۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشتهٔ عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گرهٔ عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است؛ تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصلهٔ بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصلهٔ بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشتهٔ عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشتهٔ طناب عصبی در فاصلهٔ مغز و اولین گرهٔ عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همهٔ بخش‌ها، لولهٔ گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی با پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۲ ب) پاهای میانی از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

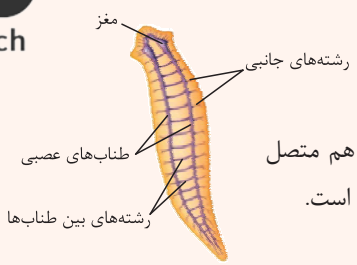
۲ ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. در مهره‌داران طناب عصبی پشتی وجود دارد و درون سوراخ مهره‌ها جای گرفته است. ماهیان دارای غدد راست‌روده‌ای، از دستهٔ ماهیان غضروفی هستند و در نتیجه طناب عصبی پشتی آن‌ها درون مهره‌های غضروفی جای گرفته است.

نکته برخی پرندگان و خزندگان دریایی و بیابانی نیز دارای غدهٔ نمکی هستند که نمک اضافهٔ بدن را از طریق آن دفع می‌کنند؛ یعنی تنظیم اسمزی در آن‌ها علاوه بر کلیه‌ها از طریق این غدد هم انجام می‌شود.

۳ در پلاناریا دو گرهٔ عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند و دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به طناب‌های عصبی نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، علاوه بر طناب‌های عصبی، میان دو گرهٔ عصبی سازندهٔ مغز جانور نیز رشته‌هایی وجود دارد که آن دو را به هم متصل کرده‌اند.

(www.myspinach.ir)

درس‌نامه ●● دستگاه عصبی پلاناریا



۱) دو گرهٔ عصبی مجزا در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.

۲) هر گره، مجموعه‌ای از جسمِ یاخته‌های عصبی است.

۳) دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، توسط رشته‌هایی به هم متصل هستند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است.

۴) دو گرهٔ عصبی درون مغز هم توسط رشته‌هایی به یکدیگر اتصال دارند.

۵) رشته‌های کوچک‌ترِ جانبی متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۶) بعضی از رشته‌های جانبی مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز جانور وارد می‌شوند.

۷) فاصلهٔ بین دو طناب عصبی در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن از بخش میانی، کم‌تر است.

۴ در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود. بزرگ‌ترین بخش تشکیل‌دهندهٔ مغز ماهی لوب بینایی جانور است که عصب بینایی، پیام‌های بینایی را مستقیمن به آن وارد می‌کند.

نکته درست است که لوب‌های بینایی ماهی بزرگ‌ترین بخش آن هستند، اما لوب‌های بویایی جانور نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است. در انسان، پردازش اطلاعات بینایی در لوب‌های پس‌سری انجام می‌شود.

تست و پاسخ ۲

شبکه‌ای در دیوارهٔ لولهٔ گوارش انسان، شدت تحرکات و ترشحات یاخته‌های دیوارهٔ آن را تنظیم می‌کند، کدام گزینه مشخصهٔ این ساختار را به درستی بیان می‌کند؟

شبکهٔ یاخته‌های عصبی یا همان شبکهٔ عصبی روده‌ای

۱) هر رشتهٔ سازندهٔ آن در بخش خارجی‌تر شبکه نسبت به بخش داخلی، پیام‌ها را با سرعت کم‌تری هدایت می‌کند.

۲) تحت اثر اعصاب پاراسمپاتیک، می‌تواند سبب تغییر در فعالیت یاخته‌های بندارهٔ انتهای مری شود.

۳) یاخته‌های آن تنها در تماس با یاخته‌های ماهیچه‌ای یا یاخته‌های برون‌ریز قرار دارد.

۴) فقط واجد رشته‌های عصبی متعلق به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی هستند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی شبکهٔ عصبی روده‌ای در لولهٔ گوارش از مری تا مخرج دیده می‌شود. این شبکه به صورت مستقل فعالیت می‌کند، اما بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی می‌تواند با آن ارتباط داشته و فعالیت آن را تنظیم کند؛ بنابراین این شبکه می‌تواند تحت اثر بخش پاراسمپاتیک دستگاه عصبی، فعالیت یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش از جمله بنداره‌های لوله مثل بندارهٔ انتهای مری را تغییر دهد. (انقباض یا عدم انقباض آن بسته به شرایط)

نکته **در مورد بندارهٔ انتهای مری باید بدانید که:**

۱ از جنس ماهیچهٔ صاف است؛ در نتیجه تحت کنترل اعصاب خودمختار قرار می‌گیرد.

۲ در سمت چپ بدن و درون حفرهٔ شکمی قرار دارد.

۳ نزدیک‌ترین بندارهٔ لولهٔ گوارش به دیافراگم است.

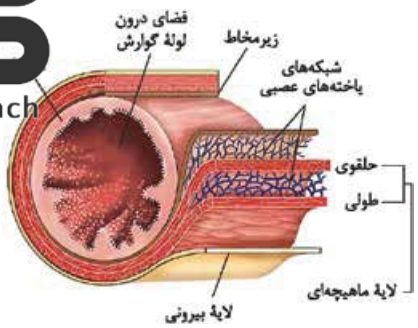
۴ در حالت عادی بسته است، ولی در زمان ورود غذا به معده (بلع) و استفراغ باز می‌شود.

۵ انقباض ناکافی این بنداره (به طور کامل بسته نمی‌شود.) می‌تواند در بروز ریفلاکس نقش داشته باشد که طی آن مقداری از کیموس معده به مری برگشت داده می‌شود.

(www.myspinach.ir)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل کتاب درسی می‌بینیم، رشته‌های عصبی در لایهٔ ماهیچه‌ای (بخش خارجی شبکهٔ عصبی روده‌ای) نسبت به این رشته‌ها در لایهٔ زیرمخاطی (بخش داخلی)، ضخامت بیشتری دارد؛ بنابراین سرعت هدایت پیام در رشته‌های بخش خارجی این شبکه نسبت به بخش داخلی این شبکه می‌تواند بیشتر باشد.



نکته در دیوارهٔ لولهٔ گوارش، در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی از مری تا مخرج شبکهٔ یاخته‌های عصبی قرار دارد.

نکته سرعت هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی تابع دو عامل قطر رشته و وجود و یا عدم وجود غلاف میلین است؛ که هر چه قطر بیشتر، سرعت هدایت بیشتر و هم‌چنین وجود غلاف میلین هم باعث افزایش سرعت هدایت پیام می‌شود.

۳) یاخته‌های عصبی این شبکه می‌توانند علاوه بر یاخته‌های نام‌برده‌شده با یاخته‌های پشتیبان نیز در تماس باشند.

۴) در شبکهٔ عصبی روده‌ای می‌توان گیرنده‌هایی از حس پیکری (بخشی از نورون حسی) را نیز مشاهده کرد؛ بنابراین بخشی از رشته‌های عصبی این ساختار، حسی بوده و پیام را به سمت دستگاه عصبی مرکزی می‌آورند.

نکته در شبکهٔ عصبی موجود در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی، هم نورون حسی و هم نورون حرکتی وجود دارد. نورون‌های حسی پیام‌های عصبی را به سمت دستگاه عصبی مرکزی مخابره می‌کنند و نورون‌های حرکتی که می‌توانند مربوط به اعصاب پیکری و یا خودمختار باشند، پیام عصبی را به سمت یاخته‌های مختلف مثل ماهیچه‌ای و یا غدد دیوارهٔ لولهٔ گوارش می‌آورند.

تست و پاسخ ۳

کدام گزینه، دربارهٔ قسمتی از پایین‌ترین بخش اصلی سازندهٔ مغز انسان صادق است که نسبت به بخش‌های مجاور خود، مقدار بیشتری از بافت عصبی را دارد؟

ساقهٔ مغز ← پل مغزی

۱) فعالیت آن می‌تواند به نوعی در بازشدن کانال‌های سدیمی دریچه‌دار گیرنده‌های چشایی مؤثر باشد.

۲) در فعالیت یاخته‌های درون‌ریز و ماهیچه‌های صاف، برخلاف ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارد.

۳) واجد مرکزی است که همانند اعصاب خودمختار دستگاه محیطی در آغاز فعالیت گرهٔ ضربان‌ساز نقش دارد.

۴) با تنظیم ترشح نوعی ترکیب آنزیم‌دار، از ورود میکروب به مویرگ‌های بخش شفاف لایهٔ خارجی چشم جلوگیری می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی پایین‌ترین بخش اصلی سازندهٔ مغز، ساقهٔ مغز است که از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، پل مغزی نسبت به ساختارهای مجاور خود ضخیم‌تر بوده؛ پس مقدار بیشتری از بافت عصبی را در خود جای داده است. این مرکز عصبی در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد. ترشح بزاق در تحریک مناسب گیرنده‌های چشایی درون دهان مؤثر بوده؛ چراکه ذره‌های غذا در صورتی که در بزاق حل شوند می‌توانند گیرنده‌های چشایی را تحریک کنند، پس در صورت فقدان آن، تحریک مناسب این یاخته‌ها مختل خواهد شد.

شکل نامه ساقهٔ مغز

۱) **مغز میانی**: در بالای پل مغزی قرار دارد و در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. (۲ برجستگی در بالا که بزرگ‌ترند و ۲ برجستگی در پایین که کوچک‌ترند.)

۲) **پل مغزی**: از بالا با مغز میانی و از پایین با بصل‌النخاع و از پشت با مخچه مجاورت دارد. مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک می‌باشد. از طریق مرکز تنفسی‌اش می‌تواند در تنظیم مدت‌زمان دم نقش داشته باشد (خاتمهٔ دم). نسبت به بخش‌های مجاور خود ضخیم‌تر است.

(www.myspinach.ir)

۳) **بصل‌النخاع**: پایین‌ترین بخش مغز است که در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه، بلع و مرکز اصلی تنظیم تنفس (صادرکنندهٔ دستور دم) می‌باشد.

۴) در پشت ساقهٔ مغز، مخچه دیده می‌شود که درخت زندگی (بخش سفیدرنگ آن) در مرکز آن قرار دارد و نسبت به بخش خاکستری مخچه، میزان کم‌تری از مخچه را به خود اختصاص داده است.

۵) تالاموس‌ها، در مجاور بطن سوم مغزی قرار دارند و از بالا با سامانهٔ کناره‌ای و از پایین با هیپوتالاموس در ارتباط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ پل مغزی در ترشح بزاق و اشک نقش دارد. بزاق توسط غدد برون‌ریز کوچک و بزرگ در دهان ساخته و ترشح می‌شود، اما پل مغزی در تنفس هم نقش دارد. تنفس (دم و بازدم) با انقباض و استراحت ماهیچه‌های اسکلتی مثل دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی انجام می‌شود؛ پس حتمن پل مغزی بر فعالیت این ماهیچه‌ها هم (به طور غیرمستقیم) اثر دارد.

نکته **دیافراگم**:

۱ در تنفس آرام و طبیعی، نقش اصلی را دارد، طی دم مسطح می‌شود و می‌آید پایین و طی بازدم گنبدی می‌شود و می‌رود بالا (افزایش‌دهنده و کاهش‌دهندهٔ حجم قفسهٔ سینه).

۲ به دلیل شکل و موقعیت کبد، نیمهٔ راست دیافراگم نسبت به نیمهٔ چپ آن، بالاتر است.

۳ بلافاصله در زیر دیافراگم، کبد و معده قرار دارند.

۴ بندارهٔ انتهای مری (ماهیچهٔ صاف) نزدیک‌ترین بندارهٔ لولهٔ گوارش به آن و در زیر آن قرار گرفته است.

۵ از دیافراگم آئورت، بزرگ‌سیاهرگ زیرین، مری و برخی اعصاب عبور می‌کنند. (از طریق سوراخ‌های دیافراگم)

۳ مراکز عصبی مثل بصل‌النخاع و هیپوتالاموس می‌توانند تعداد ضربان قلب را تنظیم کنند، به عبارتی می‌توانند تعداد ضربان قلب در هر دقیقه را افزایش یا کاهش دهند، اما آن‌ها را شروع نمی‌کنند. شروع ضربان قلب با فعالیت گرهٔ سینوسی دهلیزی و به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود.

نکته ایجاد ضربان قلب توسط گرهٔ پیشاهنگ و به صورت خودبه‌خودی انجام می‌گیرد. مغز می‌تواند تعداد آن را کم و زیاد کند.

۴ یکی از وظایف پل مغزی ترشح اشک است که حاوی آنزیم لیزوزیم است. لیزوزیم در از بین بردن باکتری‌ها نقش دارد، اما باید دقت کنید که قرنیه مویرگ نداشته و به واسطهٔ زلالیه تغذیه می‌شود. قرنیهٔ بخش شفاف جلوی چشم است.

نکته عدسی و قرنیه جزء ساختارهای یاخته‌ای و شفاف چشم هستند. عدسی به لایه‌های چشم تعلق ندارد (هویت مستقل! دارد.)، اما قرنیه جزء خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است. این ساختارها به دلیل نداشتن مویرگ خونی مواد غذایی را از زلالیه که از مویرگ‌های خونی ترشح می‌شود، دریافت می‌کنند و مواد دفعی را نیز به همان زلالیه وارد می‌کنند.

تست و پاسخ ۴

با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی، دربارهٔ ساختار عصبی جانوران مختلف در فصل ۱ زیست‌شناسی ۲، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در ..... جانورانی که دستگاه عصبی مرکزی آن‌ها توسط ساختارهای اسکلت مورد حفاظت قرار، ..... .»

- **همهٔ ــ می‌گیرد، دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی در نقاط ویژه و برجسته‌ای به یکدیگر اتصال دارند**
- **همهٔ ــ نمی‌گیرد، دو گرهٔ به هم جوش خوردهٔ مغزی، پردازش نهایی اطلاعات حسی را انجام می‌دهند**
- **فقط بعضی از ــ می‌گیرد، گروهی از عصب‌های ارسالی به سوی اندام‌های اجراکننده، از مغز خارج می‌شوند**
- **فقط بعضی از ــ نمی‌گیرد، رشته‌های سیتوپلاسمی یاخته‌های عصبی مختلف، در بخش‌هایی از بدن با هم سیناپس تشکیل می‌دهند**

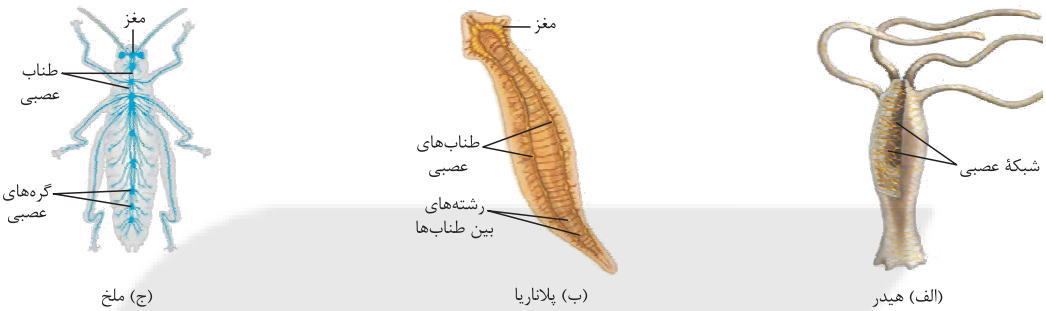
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

(www.myspinach.ir)

خودت حل کنی بهتره از میان جانوران مطرح‌شده در کتاب درسی، در حشرات و مهره‌داران دستگاه عصبی مرکزی به واسطهٔ اسکلت بیرونی و درونی محافظت می‌شود، اما در سایر جانوران مطرح‌شده، یعنی پلاناریا و هیدر اسکلت نقشی در محافظت از بخش‌های مختلف دستگاه عصبی جانور ندارد.[1]

پاسخ تشریحی همهٔ موارد به منظور تکمیل عبارت نامناسب هستند.



(ج) ملخ (ب) پلاناریا (الف) هیدر

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول) طناب عصبی شکمی در حشرات برخلاف طناب عصبی در مهره‌داران، از دو رشته تشکیل شده است. دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در این جانوران در نقاطی به یکدیگر اتصال دارند.

نکته طناب عصبی در حشرات، مهره‌داران و پلاناریا دیده می‌شود. حشرات یک طناب عصبی شکمی دارند، مهره‌داران یک طناب عصبی پشتی و پلاناریا دو طناب عصبی دارد. وجه مشترک این طناب در جانوران ذکرشده این است که در بخش(هایی) برجسته شده است. در حشرات در محل گره‌های عصبی، در مهره‌داران در بخش جلویی آن که مغز را تشکیل می‌دهد و در پلاناریا هم طبق شکل کتاب، برخی بخش‌ها برجسته‌تر هستند.

مورد دوم) در پلاناریا دو گرهٔ عصبی در سر، مغز را تشکیل داده‌اند. همان طور که می‌دانیم پردازش نهایی اطلاعات حسی در مغز (همان دو گره!) این جانور انجام می‌شود، اما باید توجه داشته باشید گره‌های عصبی در مغز پلاناریا برخلاف حشره، به یکدیگر جوش نخورده است.

مورد سوم) هم در مهره‌داران و هم در حشرات (نه فقط گروهی از آن‌ها)، گروهی از اعصاب ارسالی به سوی اندام‌های اجراکننده مثلن ماهیچه‌ها و غده‌ها مستقیمن از مغز منشعب می‌شوند، مثلن اعصاب مرتبط با شاخک‌ها در حشره همانند اعصاب مغزی در انسان از مغز منشأ می‌گیرند.

مورد چهارم) در همهٔ جانورانی که در بدن آن‌ها، رشته‌های عصبی وجود دارد، امکان تشکیل سیناپس بین آکسون یک نورون و بخش‌هایی از نورون دیگر وجود دارد.

نکته در جانوری مانند هیدر، تقسیم‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی وجود ندارد؛ برخلاف سایر جانوران مطرح‌شده در «فصل ۱». دقت کنید که بخشی از شبکهٔ عصبی هیدر حتی در بازوهای جانور هم دیده می‌شود.

تست و پاسخ ۵

در غشای یک یاختهٔ عصبی در بدن انسان سالم و بالغ، نوعی کانال دریچه‌دار، یون‌های سدیم را جابه‌جا می‌کند. چند مورد، دربارهٔ همهٔ این کانال‌ها به طور حتم صحیح است؟

الف) در پی تغییر ولتاژ دو سوی غشا در نقطهٔ قبل از خود، فعال می‌شوند.

ب) همواره سبب افزایش میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون می‌شوند.

ج) در بخش‌های فاقد غلاف میلین غشای یاختهٔ عصبی مشاهده می‌شوند.

د) در هدایت پیام عصبی در غشای هر بخش زائدهٔ رشته‌مانند نورون‌ها نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» درست است.

الف) برخی کانال‌های دریچه‌دار غشای نورون‌ها، در پی اتصال ناقل عصبی یا اثر محرک، باز می‌شوند و برخی دیگر در پی تغییر ولتاژ نقطهٔ قبل از خود.

---

۱) حتمن می‌دانید که هیدر شبکهٔ عصبی دارد.

(www.myspinach.ir)

نکته با اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند. در ادامه دلیل هدایت پیام عصبی در طول رشتهٔ عصبی، کانال‌های بعدی در اثر این هدایت پیام باز می‌شوند. اما دقت کنید که مثلن در انعکاس عقب‌کشیدن دست در اولین نقطهٔ ایجاد پیام عصبی، آن چیزی که باعث بازشدن این کانال‌ها در نورون حسی می‌شود، محرک حسی است، نه اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ خود در سطح این نورون‌ها!

درس‌نامه ●● جابه‌جایی یون‌های سدیم در غشای یاخته‌های عصبی

۱) در حالت طبیعی مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاختهٔ عصبی زنده از داخل آن بیشتر است، در حالت کلی تعداد سدیم‌های ورودی به یاختهٔ عصبی از تعداد پتاسیم‌های خروجی کم‌تر است.

۲) جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا می‌تواند از طریق کانال‌های نشتی، پمپ سدیم ـ پتاسیم و یا کانال‌های دریچه‌دار صورت بگیرد.

۳) یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشتی و به روش انتشار تسهیل‌شده به درون یاخته وارد می‌شوند. این جابه‌جایی می‌تواند همواره رخ دهد.

۴) جابه‌جایی یون‌ها از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نیز با انتشار تسهیل‌شده رخ می‌دهد، اما فقط زمانی که دریچهٔ آن‌ها باز باشد، مثلن در اثر ناقل عصبی!

۵) پمپ سدیم ـ پتاسیم با مصرف انرژی ATP، یون‌های سدیم را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند؛ یعنی از طریق انتقال فعال سه یون سدیم را خارج و دو یون پتاسیم را وارد یاخته می‌کند.

ب) بازشدن کانال‌های سدیمی، ابتدا میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشا را کاهش می‌دهد (از ۷۰– میلی ولت به صفر) و سپس میزان این اختلاف پتانسیل دو سوی غشا افزایش می‌یابد. (از صفر به ۳۰+ میلی ولت)

نکته به دنبال بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و یا پتاسیمی در غشای نورون‌ها، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

ج) کانال‌های پروتئینی در بخش‌های یک نورون که فاقد غلاف میلین هستند، یافت می‌شوند.

نکته غلاف میلین حکم عایقی را دارد که دور رشتهٔ عصبی را احاطه می‌کند و مانع عبور و جابه‌جایی یون‌ها می‌شود. به همین دلیل است که در یاخته‌های عصبی میلین‌دار، پیام عصبی به صورت جهشی هدایت می‌شود، چون جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم در رشتهٔ عصبی میلین‌دار بین دو سوی غشا فقط در گره‌های رانویه که فاقد غلاف میلین هستند، رخ می‌دهد.

د) هدایت پیام عصبی در هر بخشی از نورون رخ نمی‌دهد، مثلن دندریت‌ها پیام را دریافت می‌کنند و یا در پایانهٔ آکسون هدایت تمام شده است و پیام از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود.

تست و پاسخ 6

در نمای نیمرخ لوب‌های مخ، بخشی از مغز که در تنظیم حرکات و فعالیت ماهیچه‌های ارادی بدن نقش دارد، با دو لوب دارای مرز مشترک است. کدام گزینه، در ارتباط با لوبی که مرز مشترک بیشتری با این بخش از مغز دارد، به درستی بیان شده است؟

مخچه در تنظیم حرکات بدن نقش دارد و با لوب‌های گیجگاهی و پس‌سری مرز مشترک که لوب گیجگاهی مرز بیشتری با آن دارد.

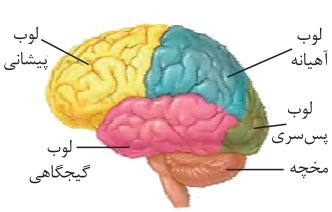
۱) توسط شیار عمیق بین دو نیمکره، از لوب مشابه خود در نیمکرهٔ دیگر جدا شده است.

۲) کوچک‌ترین لوب مخ می‌باشد که بخش‌هایی از سامانهٔ کناره‌ای مغز در آن واقع شده است.

۳) نسبت به سایر لوب‌های مخ، بیشترین فاصله را از لوب همنام خود واقع در نیمکرهٔ دیگر دارد.

۴) فقط گروهی از یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آن، دارای نوعی پمپ پروتئینی ویژه در غشای خود می‌باشند.

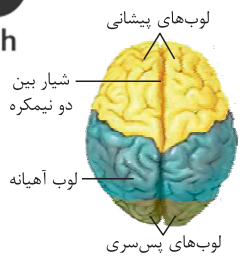
پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی مطابق شکل، از نمای نیمرخ، لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی در تماس با مخچه (مرکزی که در تنظیم حرکات و فعالیت ماهیچه‌های ارادی نقش دارد.)، قرار دارند. مخچه با لوب گیجگاهی، مرز مشترک بیشتری نسبت به لوب پس‌سری دارد. لوب‌های گیجگاهی نسبت به سایر لوب‌های نیمکره‌های مخ، فاصلهٔ بیشتری از لوب همنام خود دارند. این را از شکل (صفحهٔ بعد هم) می‌توان فهمید!

(www.myspinach.ir)

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) این مورد در ارتباط با لوب‌های پیشانی، آهیانه و پس‌سری صادق است. بین لوب‌های گیجگاهی، سایر بخش‌های مغزی قرار دارد.

۲) لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب مخ می‌باشد. دقت کنید که این لوب نسبت به لوب گیجگاهی، مرز مشترک کم‌تری با مخچه دارد.

۴) تمام یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ لوب گیجگاهی (هم عصبی و پشتیبان و هم سایر یاخته‌ها از بافت‌های دیگر)، دارای پمپ پروتئینی در غشای خود می‌باشند.

نکته وجود پمپ سدیم ـ پتاسیم محدود به یاخته‌های عصبی نیست؛ بلکه در غشای تمام یاخته‌های زنده برای برقراری حفظ حالت پایدار بدن یا همان تنظیم مقدار یون‌ها در یاخته وجود دارد، چراکه این دو یون خیلی مهم هستند. از طرفی همهٔ این یاخته‌ها، زنده هستند و میتوکندری هم دارند که در غشای میتوکندری نیز، پمپ‌های پروتئینی دیده می‌شود.

لوب‌های مخ	لوب مجاور!	تعداد در مغز	اندازه	مجاورت با مخچه	مجاورت با ساقهٔ مغز	مشاهده از نمای بالا
پیشانی	آهیانه + گیجگاهی	۲	بزرگ‌ترین	×	×	✓
آهیانه	پیشانی + پس‌سری + گیجگاهی	۲	بزرگ‌تر از گیجگاهی و پس‌سری	×	×	✓
پس‌سری	آهیانه + گیجگاهی	۲	کوچک‌ترین	✓	×	✓
گیجگاهی	پیشانی + پس‌سری + آهیانه	۲	بزرگ‌تر از پس‌سری	✓	✓	×

تست و پاسخ 7

چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در محل ارتباط یاخته‌های عصبی با یکدیگر، هر ریزکیسهٔ حاوی ناقل‌های عصبی در پایانهٔ آکسونیِ یاختهٔ پیش‌همایه‌ای (پیش‌سیناپسی) قطعاً .....»

- **بلافاصله پس از تغییر شکل غشای شبکهٔ آندوپلاسمی مؤثر در ساخت پروتئین به دور ناقل‌های عصبی ایجاد شده است**
- **پس از افزایش مقدار گروه‌های فسفات آزاد در سیتوپلاسم، مسیری را در فضای همایه (سیناپس) طی می‌نماید**
- **با آزادسازی ناقل‌های عصبی از آن، تجمع ناگهانی نوعی یون مثبت در یاختهٔ پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) مشاهده می‌شود**
- **هم‌زمان با هدایت پیام عصبی در طول نوعی رشتهٔ عصبی، از جسم یاخته‌ای، به بخش(های) انتهاییِ آسه (آکسون) منتقل شده است**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همهٔ موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

خودت حل کنی بهتره ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی که در محل پایانه‌های آکسونی یک یاختهٔ عصبی قابل مشاهده هستند، دو نوع هستند. گروهی از آن‌ها که از جسم یاخته‌ای آمده و هنوز ترشح نشده‌اند. گروهی دیگر نیز در پی درون‌بری ناقل‌های عصبی اضافی (پس از پایان انتقال پیام عصبی) از فضای همایه‌ای به داخل یاختهٔ پیش‌سیناپسی برگشته‌اند!

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول) اولن این مورد در خصوص ریزکیسه‌هایی که در پی بازجذب ناقلین عصبی اضافی از فضای همایه‌ای ایجاد می‌شوند، درست نیست. ریزکیسه‌هایی هم که در محل جسم یاخته‌ای ایجاد می‌شوند، از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، ابتدا به گلژی می‌روند و سپس از آن‌جا به سمت پایانهٔ آکسون حرکت می‌کنند.

(www.myspinach.ir)

ترکیب پروتئین‌های ترشحی از یاخته توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند. این پروتئین‌ها طی تولید در این ریبوزوم‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی وارد و در نهایت به شکل ریزکیسه از این شبکه جدا می‌شوند. در ادامه می‌روند به گلژی، در آن‌جا اتفاق‌هایی برایشان می‌افتد و سپس از گلژی با کمک ریزکیسه‌هایی به سمت غشای یاخته می‌آیند تا به بیرون ترشح شوند.

مورد دوم) هیچ‌یک از این ریزکیسه‌ها در فضای همایه‌ای دیده نمی‌شوند؛ چراکه این محتویات ریزکیسه‌ها هستند که از یاخته خارج می‌شوند، نه خودِ ریزکیسه!

نکته در زمان برون‌رانی ناقل‌های عصبی، غشای ریزکیسه با غشای یاختهٔ عصبی ادغام می‌شود و محتویات ریزکیسه که همان ناقل عصبی است، وارد فضای سیناپسی می‌شود. در آندوسیتوز ناقل عصبی هم، ریزکیسه از غشای یاخته منشأ می‌گیرد.

مورد سوم) لزومن این ریزکیسه‌ها واجد ناقل عصبی تحریکی نیستند. اگر ناقل عصبی مهاری باشد، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی وارد یاخته نمی‌شوند؛ چراکه این کانال‌ها اصلن باز نمی‌شوند، حتی این شرایط می‌تواند سبب خروج بارهای مثبت مانند پتاسیم از یاخته و منفی‌ترشدن پتانسیل درون یاخته هم شود.

انواع سیناپس	سیناپس غیرفعال		در این نوع سیناپس، مولکول ناقل عصبی ترشح نمی‌شود.
	سیناپس فعال	ویژگی	در این نوع سیناپس از یاختهٔ پیش سیناپسی، مولکول ناقل عصبی (تحریکی یا مهاری) ترشح می‌شود و پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی به دنبال اتصال مولکول ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، تغییر می‌کند، اما پیام عصبی می‌تواند ایجاد شود و یا ایجاد نشود.
		انواع: تحریکی	۱) اگر سیناپس نورون با یک نورون دیگر باشد ← در نورون پس‌سیناپسی، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت ناقل عصبی منجر به ورود یون‌های سدیم به نورون پس‌سیناپسی و مثبت‌ترشدن آن می‌شود. ۲) اگر سیناپس نورون با یک ماهیچه باشد ← اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای، منجر به انقباض این یاخته‌ها می‌شود. ۳) اگر سیناپس نورون با یک غده باشد ← اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های این غده، منجر به ترشح ترکیباتی از این غده می‌شود.
		انواع: مهاری	در یاختهٔ پس‌سیناپسی، پتانسیل الکتریکی غشا به دلیل جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند، اما پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود.

مورد چهارم) همهٔ این ریزکیسه‌ها در پی هدایت پیام عصبی از جسم یاخته‌ای تا انتهای آکسون انتقال داده نمی‌شوند. گروهی از این ریزکیسه‌ها در پی بازجذب ناقلین عصبی از فضای همایه‌ای به یاختهٔ پیش‌سیناپسی ایجاد می‌شوند.

تست و پاسخ 8

کدام عبارت، در مورد همهٔ یاخته‌های عصبی صحیح است که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای جسم یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند بدون تغییر در پتانسیل غشای دندریت یا دندریت‌های آن‌ها دستخوش تغییر شود؟

۱) فقط در مادهٔ سفید دستگاه عصبی مرکزی قادر به هدایت جهشی پیام عصبی هستند.

۲) در بخش‌هایی از دارینه (دندریت) و آسهٔ (آکسون) خود فاقد کانال‌های دریچه‌دار هستند.

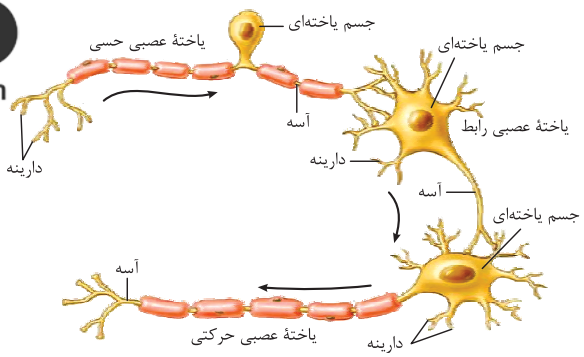
۳) فقط با یاخته‌هایی با توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی همایه (سیناپس) برقرار می‌نمایند.

۴) نوعی رشتهٔ طویل متصل به جسم یاخته‌ای، پیام‌های عصبی را از جسم یاخته‌ای آن‌ها دور می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره پیام عصبی می‌تواند به طور مستقیم به جسم یاخته‌ای و یا دندریت‌های یک یاختهٔ عصبی منتقل شود.

(www.myspinach.ir)



پاسخ تشریحی در گروهی از یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند پیام عصبی را دریافت کند، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته، می‌تواند بدون تغییر در پتانسیل غشای دندریت یا دندریت‌های آن‌ها دستخوش تغییر شود. طبق شکل، مثلن یاخته‌های عصبی حرکتی و رابط می‌توانند این‌گونه باشند. در یاخته‌های عصبی، آسه یا آکسون رشته‌ای است که به جسم یاخته‌ای متصل است و پیام‌های عصبی را از جسم یاخته‌ای خارج و دور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ انواع یاخته‌های عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند. یاخته‌های عصبی رابط، در دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) دیده می‌شوند؛ بنابراین در صورت میلین‌داربودن، تنها در مادهٔ سفید مغز و نخاع قادر به هدایت جهشی پیام عصبی هستند، اما دقت داشته باشید که مثلن یاخته‌های عصبی حرکتی در اعصاب نخاعیِ دستگاه عصبی محیطی نیز دیده شده و می‌توانند در خارج از مغز و نخاع پیام‌های عصبی را به صورت جهشی هدایت نمایند. رشته‌های عصبی بدون میلین هم می‌توانند در مادهٔ خاکستری باشند، اما پیام را به صورت نقطه به نقطه هدایت می‌کنند.

نکته در همهٔ نورون‌ها بخش‌هایی فاقد غلاف میلین هستند: جسم یاخته‌ای + پایانهٔ آکسون + بخش ابتدایی آکسون

۲) در یاخته‌های عصبی میلین‌دار، در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، ولی در فاصلهٔ بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند؛ بنابراین اگر یاختهٔ عصبی فاقد میلین باشد، در تمامی بخش‌های خود می‌تواند دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی باشد.

نکته غلاف میلین نوعی عایق است که مانع عبور یون‌ها می‌شود، اما در یاخته‌های فاقد میلین، عایقی وجود ندارد. در این یاخته‌ها، هدایت پیام به صورت نقطه به نقطه رخ می‌دهد و این یعنی امکان حضور کانال‌های دریچه‌دار در تمامی بخش‌ها وجود دارد.

۳) یاخته‌های عصبی تحریک‌پذیرند، پیام عصبی تولید می‌کنند، این پیام را هدایت و به یاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند.

یاخته‌های عصبی حرکتی می‌توانند پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) ببرند؛ پس با یاخته‌های غیرعصبی که فاقد توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی هستند، نیز ارتباط دارند.

نکته یاخته‌های عصبی رابط، ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کنند؛ بنابراین فقط با یاخته‌های عصبی ارتباط دارند.

نورون‌ها		
عملکرد		۱) تحریک‌پذیرند ۲) پیام عصبی تولید می‌کنند.[۱] ۳) پیام عصبی را هدایت می‌کنند. (حرکت پیام عصبی در طول یک یاخته) ۴) پیام عصبی را انتقال (حرکت پیام عصبی از یک نورون به یاختهٔ دیگر که می‌تواند نورون، ماهیچه و یا غدد باشد.) می‌دهند.
اجزا	دندریت	یک یا چند عدد است + می‌تواند پیام عصبی را دریافت و به جسم یاخته‌ای وارد کند + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + بخشی از آن که به جسم یاخته‌ای متصل است، ضخامت بیشتری دارد.
	جسم یاخته‌ای	محل قرارگیری هسته است (محل اصلی سوخت و ساز و فعالیت‌های یاخته) + می‌تواند از دندریت همان یاخته و یا از یک یاختهٔ عصبی دیگر پیام دریافت کند + همواره فاقد میلین است + در هر نورون، یک عدد است.
	آکسون	در هر نورون یک عدد است + از جسم یاخته‌ای همان نورون، پیام می‌گیرد و تا انتهای خود هدایت می‌کند + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانه‌های آکسونی را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاختهٔ دیگر است.
انواع	حسی	پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + در آن ممکن است محل ایجاد دندریت و آکسون از جسم یاخته‌ای یکسان باشد + می‌تواند آکسون طویل‌تری از دندریت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازندهٔ عصب بینایی و یا ممکن است دندریت آن طول بیشتری داشته باشد + جسم یاخته‌ای آن خارج از دستگاه عصبی مرکزی است.
	حرکتی	پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌های مختلف مثل ماهیچه‌ها و غدد انتقال می‌دهد. آکسون طویل‌تری نسبت به دندریت دارد.
	رابط	در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند + می‌تواند واجد یا فاقد میلین باشد.

۱ـ دقت کنید این ویژگی می‌تواند در یاخته‌های غیرعصبی هم دیده شود، مثل گیرنده‌های حس شنوایی، چشایی و ...

(www.myspinach.ir)

تست و پاسخ 9

با توجه به مطلب کتاب درسی، چند مورد، در خصوص ساختار دستگاه عصبی محیطی و مرکزی بدن انسان صحیح است؟

الف) قطورترین عصب مجاور استخوان ران، از به هم پیوستن چند رشتهٔ عصبی متصل به نخاع به وجود می‌آید.

ب) قطر ساختار متصل‌کنندهٔ مغز به دستگاه عصبی محیطی درون ستون مهره‌ها از بالا به پایین همواره کاهش می‌یابد.

ج) هر انگشت شست دست، توسط رشته‌های عصبیِ جداشده از دو عصب مجزای ناحیهٔ ساعد عصب‌دهی می‌شود.

د) نوعی عصب منشأگرفته از مغز، در مجاورت گروهی از استخوان‌های نامنظم اسکلت محوری وارد ناحیهٔ گردن و شانه می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مقابل دیده می‌شود، قطورترین عصب موجود در ناحیهٔ ران بدن انسان، از به هم پیوستن چند انشعاب عصبی دیگر در ناحیهٔ لگن ایجاد می‌شود، اما دقت داشته باشید که نخاع فقط تا دومین مهرهٔ کمری ادامه داشته و این اعصاب مستقیمن به نخاع متصل نیستند.

ب) نخاع ساختاری در دستگاه عصبی مرکزی انسان است که مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند. نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر کشیده شده است. همان‌طور که در شکل مقابل دیده می‌شود، قطر نخاع از بالا به پایین ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

نکته قطر نخاع در بخش قفسهٔ سینه نسبت به بخش ابتدایی و انتهایی آن، کم‌تر است.

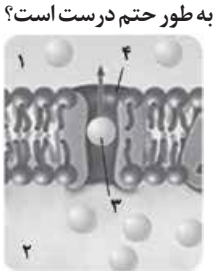
نکته همهٔ پیام‌هایی که از نخاع به سمت اندام‌های مختلف می‌روند، لزومن از مغز نیامده‌اند، مثلن در برخی انعکاس‌ها، نورون حسی پیام را می‌آورد به نخاع و پیام حرکتی مربوطه از نخاع می‌رود به ماهیچه‌ها، یعنی بدون آن‌که نیاز باشد به مغز برود!

ج) همان‌طور که در شکل بالا دیده می‌شود، دو رشتهٔ عصبی به هر انگشت شست دست انسان وارد می‌شود. هم‌چنین سه عصب اصلی و قطورتر در ناحیهٔ ساعد دست انسان مشاهده می‌شود. یکی از این رشته‌های عصبی واردشده به انگشت شست از خارجی‌ترین عصب اصلی موجود در ناحیهٔ ساعد و دیگری از عصب اصلی میانی موجود در ساعد منشأ می‌گیرد.

د) مطابق شکل فوق، واضح است که یکی از اعصاب متصل به ساقهٔ مغز که در ناحیهٔ گردن و شانه نیز قابل مشاهده است، در مجاورت مهره‌های گردنی یافت می‌شود.

تست و پاسخ 10

با توجه به شکل زیر که نوعی پروتئین جابه‌جاکنندهٔ یون‌ها در غشای یک یاختهٔ عصبی حرکتی را نشان می‌دهد، کدام عبارت، به طور حتم درست است؟



کانال نشتی

۱) بخش (۳) همانند یون مؤثر در فرایند انعقاد خون، فاقد توانایی عبور از پروتئین گیرندهٔ ناقل عصبی است.

۲) بخش (۴) برخلاف بزرگ‌ترین پروتئین غشای یاختهٔ عصبی، پتاسیم را با صرف انرژی از غشا عبور می‌دهد.

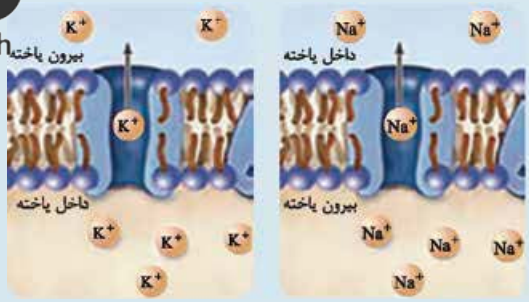
۳) بخش (۲) همانند بخش (۱)، با فعالیت کانال‌های دریچه‌دار، از نظر مقدار یون‌های خود دستخوش تغییر می‌شود.

۴) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، در مجاورت دریچهٔ اولین کانال‌های دریچه‌دار فعال‌شده در حین پتانسیل عمل قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۳

(www.myspinach.ir)

خودت حل کنی بهتره شکل صورت سؤال، نوعی کانال نشتی موجود در غشای یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد. با توجه به این‌که نوع یون جابه‌جاشده و سمت داخل و بیرون یاخته در شکل نشان داده نشده است، پروتئین اشاره‌شده می‌تواند کانال نشتی در زمان عبور یون سدیم یا یون پتاسیم را نشان دهد. در صورتی که کانال نشتی منتقل‌کنندهٔ یون سدیم باشد، بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب نشان‌دهندهٔ داخل یاخته، بیرون یاخته، یون سدیم و کانال نشتی و در صورتی که کانال نشتی منتقل‌کنندهٔ یون پتاسیم باشد، بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب نشان‌دهندهٔ بیرون یاخته، داخل یاخته، یون پتاسیم و کانال نشتی می‌باشند.

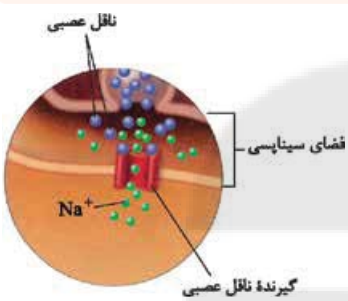


پاسخ تشریحی در طی پتانسیل عمل و با فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و سدیمی این یون‌ها بین دو سوی غشا جابه‌جا می‌شوند؛ پس مقدار یون‌های سدیم و پتاسیم در بیرون و درون یاخته دستخوش تغییر می‌شود، اما دقت کنید که در نهایت فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم موجب می‌شود مقدار این یون‌ها در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد.

درس‌نامه ●● کانال‌های نشتی

- کانال‌های نشتی می‌توانند یون‌ها را به روش انتشار تسهیل‌شده از غشا عبور دهند، یعنی در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی.
- از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند؛ به طور کلی تعداد یون‌های **پتاسیم** خروجی **بیشتر** از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.
- کانال‌های نشتی جزء پروتئین‌های سرتاسری غشا هستند؛ در نتیجه با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارند.
- این کانال‌ها هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال هستند؛ یعنی جابه‌جایی یون‌ها از طریق آن‌ها، همواره رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ یون **کلسیم** در فرایند انعقاد خون مؤثر است. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌شود، با اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ خود، یون‌های سدیم می‌توانند از بخش کانالی پروتئین گیرندهٔ ناقل عصبی عبور کرده و به درون یاخته وارد شوند.

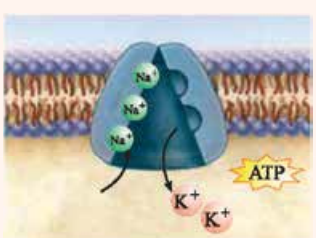
نکته کلسیم در تشکیل مادهٔ زمینهٔ بافت استخوان، انعقاد خون و انقباض ماهیچه‌ها نقش دارد.

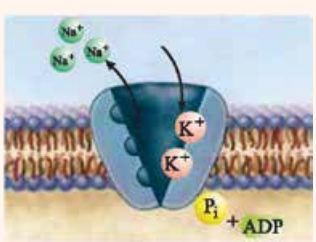
نکته اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های پس‌سیناپسی، باعث بازشدن گیرنده! و عبور یون‌های سدیم و یا پتاسیم از آن می‌شود.

۲ طبق شکل‌های کتاب درسی در فصل ۱، بزرگ‌ترین پروتئین غشای یاختهٔ عصبی، پمپ سدیم ـ پتاسیم است که با صرف انرژی یون‌های سدیم را از یاخته خارج و یون‌های پتاسیم را به درون یاخته وارد می‌کند. این در حالی است که کانال‌های نشتی بدون صرف انرژی یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند.

درس‌نامه ●● پمپ سدیم ـ پتاسیم

- نوعی پروتئین سرتاسری غشایی است؛ یعنی با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارد.
- در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند؛ پس جابه‌جایی یون‌ها از طریق انتقال فعال رخ می‌دهد.





(www.myspinach.ir)

هر یاختهٔ متصل به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در دهان که توانایی ترشح مادهٔ مخاطی ندارد، قطعاً چه تعداد از مشخصه‌های زیر را دارد؟

یاخته‌های پوششی مستقر در دهان به غیر از یاخته‌های سازندهٔ غدد بزاقی! که بزاق ترشح می‌کنند.

- به صورت پهن در مجاور سایر یاخته‌ها قابل مشاهده است.
- پتانسیل دو سوی غشای انشعابی از رشتهٔ عصبی را تغییر می‌دهد.
- فعالیت آن تحت تأثیر ترشحات برخی از یاخته‌های بدن قرار می‌گیرد.
- با ترشح ماده‌ای، در نخستین خط دفاعی دستگاه بدن نقش مؤثری ایفا می‌کند.

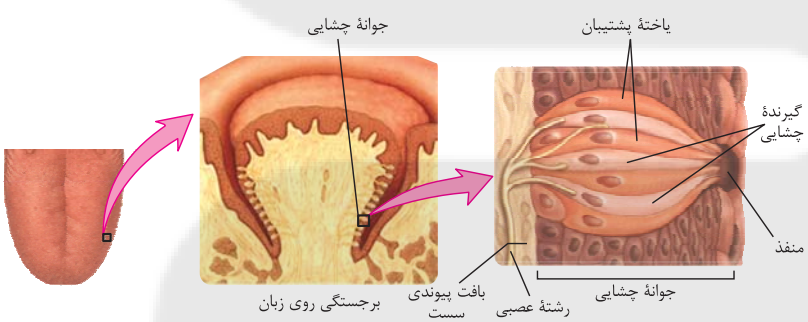
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره در دهان یاخته‌های پوششی مختلفی از جمله بافت پوششی سنگ‌فرشی، یاخته‌های غدد بزاقی، یاخته‌های گیرندهٔ چشایی (نوعی یاختهٔ پوششی تمایزیافته) و یاخته‌های پشتیبان محافظت‌کننده از این گیرنده‌ها قابل مشاهده هستند.از این بین فقط یاخته‌های غدد بزاقی که بزاق می‌سازند، توانایی ترشح مادهٔ مخاطی را دارند.

پاسخ تشریحی فقط مورد سوم درست است.

مورد اول) با توجه به شکل می‌بینید که همهٔ این یاخته‌های پوششی، پهن نیستند؛ بلکه می‌توانند به صورت دوکی‌شکل (مثل یاختهٔ جوانهٔ چشایی) هم باشند.



مورد دوم) یاخته‌های گیرنده چشایی توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی انشعاب یا انشعاباتی از رشتهٔ عصبی را دارند، اما این مورد دربارهٔ سایر یاخته‌های پوششی این بخش نادرست است.

نکته از بین یاخته‌های بدن، یاخته‌های عصبی و گیرنده‌های حسی می‌توانند ناقل عصبی بسازند و ترشح کنند، در نتیجه می‌توانند پتانسیل الکتریکی غشای یاخته‌های دیگر (یاختهٔ پس‌سیناپسی) را تغییر دهند. دقت کنید این تغییر پتانسیل الکتریکی و در نتیجه پتانسیل عمل فقط در یاخته‌هایی ایجاد می‌شود که نورون هستند و یا گیرنده‌های حسی که نورون یا بخشی از آن هستند.

مورد سوم) این مورد در ظاهر ممکن است فقط در ارتباط با یاخته‌های گیرنده درست باشد که به منظور تحریک نیازمند ترشح بزاق هستند که از یاخته‌های غدد بزاقی (سایر یاخته‌های پوششی) ترشح می‌شود، اما باید توجه داشته باشید این مورد دربارهٔ همهٔ این یاخته‌ها درست است. به عنوان مثال همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار می‌گیرند که این هورمون نیز از یاخته‌های درون‌ریز غدهٔ تیروئید ترشح می‌شود.

نکته هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) میزان سوخت و ساز بدن را تنظیم می‌کنند؛ به عبارتی بر روی میزان تجزیهٔ گلوکز در بدن اثر دارند و از آن‌جایی که همهٔ یاخته‌های بدن، گلوکز مصرف می‌کنند همه می‌توانند تحت تأثیر این هورمون‌ها قرار بگیرند!

مورد چهارم) خط اول دفاعی ورود ممنوع است که پوست و مخاط در آن نقش دارند؛ به عبارتی در دهان، بزاق به واسطهٔ آنزیم لیزوزیمی که دارد، می‌تواند در این خط ایفای نقش کند، اما توجه داشته باشید به عنوان مثال یاخته‌های گیرندهٔ چشایی توانایی ترشح مادهٔ مخاطی و لیزوزیم ندارند. این یاخته‌هایی که فاقد توانایی ترشح لیزوزیم هستند، نقشی در نخستین خط دفاعی بدن ندارند.

(www.myspinach.ir)

کدام گزینه، در ارتباط با تشریح مغز گوسفند به درستی بیان شده است؟

۱) رابط سه‌گوش در بخش جلویی خود با رابط پینه‌ای یکی می‌شود، ولی در بخش عقبی این دو از یکدیگر فاصله می‌گیرند.

۲) عقبی‌ترین بطن مغزی بین ساختاری از مغز که مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است و بزرگ‌ترین بخش ساقهٔ مغز قرار دارد.

۳) با ایجاد برش طولی در رابط پینه‌ای، اجسام مخطط در دو طرف بطن‌های ۱ و ۲ مشاهده می‌شوند که از مادهٔ خاکستری تشکیل شده‌اند.

۴) برجستگی‌های جلویی بخشی از ساقهٔ مغز که در مغز انسان بالای پل مغزی قرار دارد نسبت به برجستگی‌های عقبی، کوچک‌تر هستند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی منظور بطن چهارم است که بین پل مغزی، بصل‌النخاع و مخچه قرار می‌گیرد. پل مغزی نسبت به مغز میانی و بصل‌النخاع بزرگ‌تر است. مخچه، مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

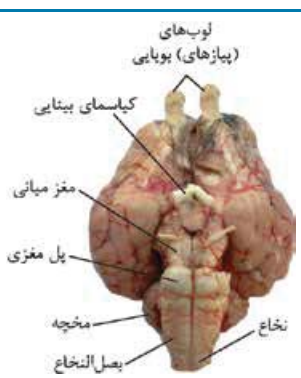
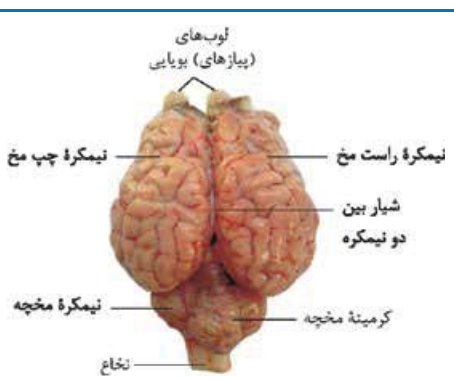
۱) رابط سه‌گوش و پینه‌ای در بخش عقبی خود به یکدیگر متصل هستند. این رابط‌ها در اتصال دو نیمکرهٔ مخ به یکدیگر نقش دارند.

۳) اجسام مخطط **داخل** بطن‌های ۱ و ۲ هستند، نه دو طرف آن‌ها!

۴) برجستگی‌های چهارگانه، دوتا در جلو و دوتا در عقب هستند که جلویی‌ها (بالایی‌ها) بزرگ‌تر هستند. برجستگی‌های چهارگانه جزء مغز میانی‌اند که در مغز انسان بالای پل مغزی است.

درس‌نامه تشریح مغز گوسفند

برای مشاهدهٔ سطح پشتی و شکمی، باید بقایای پردهٔ مننژ را از مغز جدا کرد. در هر سطحی از مغز (پشتی و شکمی) فقط گروهی از بخش‌های مغز مشاهده می‌شوند. *به جدول زیر نگاه کن!* در این جدول بخش‌های درونی مغز لحاظ نشده است!

	قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی
لوب‌های بویایی	✓	✓
نیمکره‌های مخ	✓	✓
شیار بین دو نیمکره	×	✓
کیاسمای بینایی	✓	×
بخش‌های ساقهٔ مغز	✓	×
نیمکره‌های مخچه	✓	✓
کرمینه مخچه	×	✓
شکل		

(www.myspinach.ir)

چند مورد، در ارتباط با بخشی از دستگاه عصبی محیطی یک فرد سالم و بالغ که فعالیت گروهی از ماهیچه‌های مخطط بدن را فقط به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند، به درستی بیان شده است؟

بخش خودمختار دستگاه عصبی

الف) معمولاً اعصاب تشکیل‌دهندهٔ آن با فعالیت برخلاف هم، باعث تنظیم فعالیت‌های حیاتی بدن در شرایط مختلف می‌شوند.

ب) همواره در گروهی از یاخته‌های عصبی تشکیل‌دهندهٔ اعصاب آن، پیام عصبی در حال انتشار در سطح غشای پلاسمایی یاخته‌هاست.

ج) همهٔ انواع اعصاب آن می‌توانند باعث انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای در اندام حسی دریافت‌کنندهٔ بیشتر اطلاعات محیط پیرامون شوند.

د) فقط نوعی از یاخته‌های عصبی در تشکیل اعصاب آن شرکت دارند که مرکز اصلی تنظیم فعالیت‌های آن‌ها در بخش متفاوتی نسبت به یاخته‌های سازندهٔ میلین قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی از جمله ماهیچه‌های مخطط بدن انسان هستند. ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش پیکری تنظیم می‌شوند، اما ماهیچه‌های قلبی توسط بخش خودمختار تنظیم می‌شوند که عملکرد بخش خودمختار همواره غیرارادی (ناآگاهانه) است.

پاسخ تشریحی همهٔ موارد به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) دستگاه عصبی خودمختار از دو بخش هم‌حس (سمپاتیک) و پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولن برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

	سمپاتیک	پاراسمپاتیک
ضربان قلب، فشار خون و برون‌ده قلبی	افزایش	کاهش
تعداد تنفس در دقیقه	افزایش	کاهش
قطر مردمک	افزایش	کاهش
قطر نایژک‌ها	افزایش	کاهش
فعالیت شبکهٔ عصبی روده‌ای	کاهش	افزایش

ب) چون این دستگاه همیشه فعال است؛ بنابراین پیام عصبی در اعصاب آن باید همواره جریان داشته باشد. البته دقت کنید که همهٔ اعصاب آن به شکل هم‌زمان همواره فعال نیستند، اما به هر حال در هر شرایطی می‌توان اعصاب فعال را در آن مشاهده کرد.

ج) اندام حسی دریافت‌کنندهٔ بیشتر اطلاعات محیط پیرامون، چشم است که هر دو نوع اعصاب آن می‌توانند باعث انقباض ماهیچه‌هایی در عنبیه شوند.

نکته در نور زیاد، مردمک تنگ می‌شود که ناشی از اثر اعصاب پاراسمپاتیک بر ماهیچه‌های عنبیه است. در نور کم، مردمک گشاد می‌شود که به دلیل اثر اعصاب سمپاتیک بر ماهیچه‌های صاف عنبیه است.

د) بخش خودمختار دستگاه عصبی، جزء بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی است؛ بنابراین یاخته‌های عصبی حرکتی دارد. در نورون‌های حرکتی، هسته در بخش مرکزی جسم یاخته‌ای قرار گرفته است، اما در یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین هستهٔ یاخته در حاشیهٔ یاخته است.

۴ نورون حسی و نورون‌های رابط، یاخته‌های عصبی می‌باشند که همگی تنها در مادهٔ خاکستری نخاع سیناپس می‌دهند. این یاخته‌های عصبی به هنگام انعکاس در محل سیناپس، ناقل عصبی (تحریک‌کننده و یا بازدارنده) ترشح نموده و یاختهٔ پس‌سیناپسی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بنابراین سیناپس‌های فعال تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۳ صفحهٔ ۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، فقط نورون‌های حسی، واجد کوچک‌ترین جسم یاخته‌ای و هسته در بین سایر انواع یاخته‌های عصبی می‌باشند.

۲) فقط آکسون و دندریت نورون حسی، هر دو از یک بخش از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.

۳) دقت کنید که فقط آکسون و دندریت نورون حسی، الزاماً دارای غلاف میلین است.

2 نورون‌های رابط کوتاه تماماً در مادهٔ خاکستری قرار گرفته و فاقد غلاف میلین و گره رانویه هستند. البته توجه کنید طبق کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر سه نوع نورون می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

۳ بصل‌النخاع با ارسال پیام عصبی به دیافراگم، فرایند دم را آغاز می‌کند. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. بصل‌النخاع برای کنترل ضربان قلب باید بر شبکهٔ هادی اثر بگذارد که گره سینوسی ــ دهلیزی آن در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارد.

۱) تالاموس‌ها در پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی رسیده از اغلب گیرنده‌های حسی نقش دارند، هم‌چنین اپی‌فیز نیز در لبهٔ پایین بطن سوم قرار دارد. اپی‌فیز در مقایسه با تالاموس‌ها در سطح بالاتری قرار گرفته است.

۲) بصل‌النخاع در کنترل فرایندهایی مانند بلع و تنفس نقش دارد. دقت کنید که پل مغزی (نه خود بصل‌النخاع)، می‌تواند با اثرگذاری بر روی بصل‌النخاع دم را خاتمه دهد.

3 ۴) بخشی از مغز که در کنترل احساساتی مانند خشم و لذت نقش دارد، دستگاه لیمبیک است. این بخش با پیاز بویایی در ارتباط است، اما پردازش پیام‌های ارسال‌شده از پیام‌های بویایی توسط قشر خاکستری مخ پردازش می‌شود.

۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

الف) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، بصل‌النخاع در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های تنفسی نقش دارد. لیمبیک در این فرایندها نقشی ایفا نمی‌کند.

ب) قشر مخ مسئول پردازش نهایی و تالاموس مسئول پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی است.

4 ج) مخچه و مغز میانی هر دو در تنظیم فعالیت‌های حرکتی نقش دارند.

د) بصل‌النخاع همانند هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب و برون‌ده قلبی می‌تواند مؤثر باشد.

۴ ناقل عصبی طی فرایند اگزوسیتوز آزاد می‌شود. طی این فرایند، وسعت غشای یاختهٔ پیش‌سیناپسی بیشتر خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ناقل عصبی ممکن است به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برگردانده شود و لزوماً تجزیه نشود.

۲) ممکن است یاختهٔ پس‌سیناپسی، یاختهٔ عصبی نباشد (مثلاً یاختهٔ ماهیچه‌ای باشد).

۳) در سیناپس، دو یاخته با هم اتصال مستقیمی ندارند و بین آن‌ها فاصله وجود دارد.

۱ در بخش صعودی منحنی، نفوذپذیری یک نقطهٔ غشای به یون سدیم، بیشتر از یون پتاسیم است. دقت داشته باشید یون همواره به کمک پمپ سدیم ـ پتاسیم و با مصرف ATP می‌تواند به سیتوپلاسم یاخته وارد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت داشته باشید به دلیل وجود کانال‌های پروتئینی نشتی، انتشار یون‌های سدیم در عرض غشای نورون هیچ‌گاه متوقف نمی‌شود. کانال‌های نشتی، باعث انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی می‌شوند.

۳) در قله منحنی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد. توجه داشته باشید در این بخش، دریچه‌های کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند و قرار است که باز شوند. در این زمان، کانال‌های سدیمی هستند که دریچه‌های خود را می‌بندند.

6 ۴) در بخش‌های نزولی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. دقت کنید همواره جهت شیب غلظت یون پتاسیم از داخل یاخته به سمت خارج یاخته است و هیچ‌گاه تغییر نمی‌کند.

۱ رابط سه‌گوش و اپی‌فیز، بین بطن چهارم و اجسام مخطط قرار دارند. اپی‌فیز، پایین‌تر از رابط سه‌گوش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رابط سه‌گوش، پایین‌تر از اجسام مخطط قرار دارد، نه بالاتر از آن‌ها.

۳) مغز میانی، بالاتر از بصل‌النخاع است، اما باید دقت داشته باشید که مغز میانی 7 بین کرمینه و پل مغزی قرار ندارند.

۴) کیاسمای بینایی و مغز میانی، بین نخاع و لوب بویایی قرار گرفته‌اند، اما کیاسمای بینایی، بالاتر از مغز میانی است.

۲ یاخته‌های عصبی با یک‌دیگر ارتباط ویژه‌ای به نام سیناپس (همایه) برقرار می‌کنند. یاختهٔ عصبی حسی، نوعی یاختهٔ عصبی است که می‌تواند با دندریت و جسم یاخته‌ای نورون رابط سیناپس برقرار کند. در یاختهٔ عصبی حسی، آکسون و دندریت در یک نقطهٔ مشترک به جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یاختهٔ عصبی رابط، آکسون کوتاه و تعداد زیادی دندریت منشعب وجود دارد، اما هر سه نوع نورون می‌توانند بدون میلین باشند.

۳) آکسون نورون‌های حسی، پیام‌ها را به مراکز عصبی (دستگاه تفسیرکنندهٔ پیام‌های حسی دریافتی از محیط و درون بدن) می‌آورند و منظور از بخش‌های برجسته در انتهای یک رشتهٔ عصبی، پایانهٔ آکسون است. در نورون حسی، طویل‌ترین رشته، دندریت است، نه آکسون.

۴) بسیاری از یاخته‌های عصبی، غلاف میلین دارند. غلاف میلین، رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از نورون‌ها را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را گره رانویه می‌نامند. هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند بدون میلین باشند؛ مثلاً یاخته‌های عصبی رابط کوتاه مانند نورون‌های رابط انعکاس عقب کشیدن دست، در آکسون و دندریت خود میلین ندارند.

(www.myspinach.ir)

۳ منظور از صورت سؤال، پل مغزی می‌باشد که از طریق ترشح بزاق و حل شدن مواد در آن در عملکرد گیرنده‌های چشایی دارای نقش است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) هیپوتالاموس مرکز گرسنگی می‌باشد و در تنظیم میزان قند خون از طریق احساس گرسنگی و سیری نقش دارد، اما دقت کنید که هیپوتالاموس جزو قسمت‌های اصلی مغز نمی‌باشد. به علاوه این‌که پل مغزی در سطح پایین‌تری نسبت به هیپوتالاموس قرار دارد.

۲) پیام‌های حسی عصب بینایی پس از عبور از کیاسمای بینایی به صورت مستقیم به تالاموس‌ها وارد می‌شوند که در مجاورت پل مغزی قرار ندارند.

۳) پل مغزی با اثر مهاری بر روی بصل‌النخاع که مرکز انعکاس (پاسخ‌های غیرارادی و سریع ماهیچه‌ها) عطسه، سرفه و بلع می‌باشد در تنظیم طول مدت دم نقش دارد.

۴) محل ورود اغلب اطلاعات حسی، تالاموس می‌باشد و هیپوتالاموس در زیر آن قرار دارد. پل مغزی و هیپوتالاموس عملکردی مخالف یک‌دیگر ندارند.

۱ فقط مورد «د» درست است. در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) منظور جسم یاخته‌ای نورون است. رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش شامل رشته‌های عصبی می‌باشند و در آن‌ها جسم یاخته‌ای نورون یافت نمی‌شود.

ب) برخی از شیارها در سطح داخلی نیمکره‌های مخ عمود بر رابط پینه‌ای نمی‌باشند.

ج) هر نیمکرهٔ مخ از طریق لوب پس‌سری و لوب گیجگاهی با هر نیمکرهٔ مخچه مجاورت دارد، پس هر نیمکرهٔ مخچه، فقط با یک شیار عمیق نیمکرهٔ مخ مجاور است که بین لوب گیجگاهی و پس‌سری قرار دارد.

د) لوب گیجگاهی از نمای بالایی مشاهده نمی‌شود. این لوب محل پردازش اطلاعات شنوایی است. برجستگی‌های چهارگانه در شنوایی نقش دارند.

۳ یاختهٔ عصبی حسی، جسم یاخته‌ای‌اش در خارج از نخاع و درون ریشهٔ پشتی قرار دارد. مطابق شکل ۱۹ صفحهٔ ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، ریشهٔ پشتی نخاع حاوی نوعی برجستگی در طول خود می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نورون‌های حسی و رابط می‌توانند پایانهٔ آکسونی قرارگرفته در مادهٔ خاکستری نخاع داشته باشند. طبق کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر نوع نورون، می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد.

۲) منظور قسمت اول، یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی می‌باشد. تنها یاختهٔ عصبی حرکتی، آکسون خود را از ریشهٔ شکمی نخاع خارج می‌کند.

۴) دندریت نورون حسی و آکسون نورون حرکتی درون عصب قرار دارد. خروج دندریت و آکسون از یک نقطه فقط مربوط به نورون حسی است.

۲ موارد «ب» و «ج» درست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) در بخش ابتدای پتانسیل عمل، خروج پتاسیم تنها به وسیلهٔ کانال‌های نشتی می‌تواند انجام شود که طی آن ATP مصرف نمی‌شود.

ب) در شاخهٔ پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل نورون حسی، شیب تغییرات پتانسیل غشای نورون منفی است، در این حالت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌باشند.

ج) بخش قرار گرفته بین دو غلاف میلین در یک رشتهٔ عصبی، گره رانویه است و در گره رانویه به هنگام پتانسیل عمل در شاخهٔ بالاروی منحنی که فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند ابتدا اختلاف پتانسیل به صفر می‌رسد (کاهش می‌یابد)، سپس افزایش یافته و به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد. در شاخهٔ پایین‌روی منحنی نیز که فقط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، این پدیده رخ می‌دهد، ابتدا به صفر و سپس به ۷۰− می‌رسد.

د) همهٔ یاخته‌های زنده فعالیت دارند، بنابراین اگر یاختهٔ عصبی فعالیت نداشته باشد، مرده محسوب می‌شود، پس باید حتماً ذکر شود که وقتی که یاخته فعالیت عصبی ندارد. در این حالت اختلاف پتانسیل معادل ۷۰mV− در دو سوی غشا برقرار است که به آن پتانسیل آرامش می‌گویند.

۳ موارد «ج» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در همهٔ انعکاس‌ها، پیام به وسیلهٔ بخش حسی دستگاه عصبی محیطی به دستگاه عصبی مرکزی آورده شده و پس از پردازش در دستگاه عصبی مرکزی، مجدداً به وسیلهٔ بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی به ماهیچه‌ها و غدد درگیر در فرایند انعکاس فرستاده می‌شود.

ب) انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها است. پاسخ سریع نیازمند هدایت سریع پیام عصبی در طول نورون‌ها است. می‌دانیم که رشته‌های عصبی میلین‌دار نسبت به رشته‌های عصبی بدون میلین هم‌قطر خود، پیام عصبی را سریع‌تر منتقل می‌کنند. گروهی از یاخته‌های پشتیبان به دور نورون پیچیده و غلاف میلین را می‌سازند. بنابراین یاخته‌های پشتیبان در بروز همهٔ انعکاس‌های بدن نقش مؤثری دارند. هم‌چنین سایر یاخته‌های پشتیبان نیز با انجام اعمالی مثل حفاظت و تغذیهٔ یاخته‌های عصبی به هدایت و انتقال پیام عصبی کمک می‌کنند.

ج) غلاف میلین در نورون‌ها پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود که به این بخش‌ها گره رانویه می‌گوییم. با توجه به شکل ۲۰ صفحهٔ ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست دو نورون رابط در بخش خاکستری نخاع حضور دارند و می‌دانیم که بخش خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی فاقد غلاف میلین بوده و در نتیجه این رشته‌های عصبی گره رانویه ندارند.

د) در افراد بالغ و سالمی که ارتباط مغز و نخاع آن‌ها کامل شده است، انعکاس‌های تخلیهٔ ادرار و مدفوع به وسیلهٔ مغز قابل مهار است.

(www.myspinach.ir)

۴ موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست انسان، علاوه‌بر گیرنده‌های گرما، گیرنده‌های درد نیز تحریک می‌شوند.

ب) در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، از بین سیناپس‌های نورون به نورون، به جز یک سیناپس در بقیه، ناقل عصبی باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شود.

ج) در دو نورون حرکتی ماهیچهٔ دوسر و سه‌سر، آکسون از دندریت بلندتر است. از پایانهٔ آکسونی نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو هیچ ناقل عصبی ترشح نمی‌شود، زیرا نورون مربوطه مهارشده است.

د) این انعکاس مربوط به بخش پیکری دستگاه عصبی است نه بخش خودمختار. توصیف ارائه‌شده در این مورد مربوط به بخش خودمختار است.

14

۴ آکسون و دندریت نورون حسی در یک محل از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند. این نورون‌ها پیام عصبی را به یاخته‌های عصبی دیگر منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ نورون‌ها با یاخته‌های پشتیبان در تماس می‌باشند، اما هر سه نوع نورون می‌توانند میلین داشته یا نداشته باشند. در نتیجهٔ الزامی بر داشتن میلین دور آکسون وجود ندارد، مثلاً نورون رابط داخل کتاب زیست‌شناسی (۲).

۲) نورون‌های حسی دندریتی بلندتر از آکسون دارند. گروهی از آن‌ها مانند گیرنده‌های نوری چشم، پیام عصبی را به نخاع نمی‌فرستند.

۳) یاخته‌های عصبی رابط می‌توانند پیام را به نورون حرکتی برسانند. نه دندریت و نه آکسون نورون رابط طبق شکل ۳ صفحهٔ ۳ کتاب زیست‌شناسی (۲) میلین ندارد، البته به این معنی نیست که نورون رابط کلاً میلین نداشته باشد؛ منظور این است که نورون رابطی که در شکل کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌باشد، بدون میلین است.

15

۱ فقط مورد «ب» درست است. قبل از همه باید دقت کنید صورت سؤال موارد قطعی را خواسته است.

بررسی موارد:

الف و ج) ناقل عصبی حداقل سه بار می‌تواند یاختهٔ پیش‌سیناپسی را وادار به مصرف ATP کند. برای ساخت، برای برون‌رانی به درون فضای سیناپسی و برای جذب به یاختهٔ پیش‌سیناپسی در صورت تجزیه نشدن ناقل (نادرستی مورد «ج»). با توجه به توضیحات بالا مورد «الف» به دو دلیل رد خواهد شد، اول این‌که ناقل در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شود و با مصرف ATP توسط وزیکول‌هایی به سمت پایانهٔ آسه حرکت می‌کند، پس الزامی بر این نیست که به سمت یاختهٔ پس‌سیناپسی برود. دوم این‌که ممکن است مصرف ATP برای درون‌بری ناقل بعد از انتقال پیام باشد.

ب) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، ناقل چه مهاری باشد و چه تحریکی فعالیت الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد.

تذکر: یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌تواند نورون نباشد.

د) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده (نه آن‌هایی که بر یاختهٔ پس‌سیناپسی اثر کرده‌اند)، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. طبق این متن الزامی بر این نیست که تمام مولکول‌های ناقل به گیرندهٔ خود برسند و اعمال اثر داشته باشند.

16

۱ **بررسی گزینه‌ها:**

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

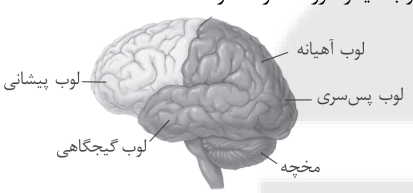
۲ و ۴) مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آن‌هاست.

نکته: تالاموس بالای ساقهٔ مغز قرار دارد.

۳) مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

17

۱ لوب پس‌سری مکان پردازش نهایی اطلاعات بینایی است که همانند لوب پیشانی با دو لوب دیگر مرز مشترک دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، کم‌ترین بهبودی مربوط به لوب پیشانی است.

۳) لوب پس‌سری می‌تواند در تماس با مخچه باشد.

۴) مطابق با شکل، لوب گیجگاهی نزدیک‌ترین لوب به مغز میانی است.

(www.myspinach.ir)

۴ پیام انقباض ماهیچهٔ میان‌بند از طرف بصل‌النخاع ارسال می‌شود. پل مغزی بالاتر از بصل‌النخاع قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند. رابط سه‌گوش بالاتر از تالاموس‌ها قرار دارد.

۲) برجستگی‌های چهارگانه جزئی از مغز میانی هستند که در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. اپی‌فیز در جلوی برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

۳) پیازهای بویایی محل حضور پایانه‌های آکسونی گیرنده‌های بویایی هستند. تالاموس‌ها عقب‌تر از پیازهای بویایی قرار دارد.

۱ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← هیپوتالاموس، بخش (ب) ← اسبک مغز، بخش (ج) ← نخاع و بخش (د) ← لوب‌های (پیازهای) بویایی را نشان می‌دهد. هیپوتالاموس مرکز تنظیم دمای بدن است. برخی از سیاهرگ‌های بزرگ دارای گیرنده‌های دمایی هستند، بنابراین هیپوتالاموس می‌تواند با این گیرنده‌ها ارتباط داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پژوهشگران بر این باورند افرادی که هیپوکامپ آن‌ها آسیب دیده است، برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل آسیب‌دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

۳) نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ **کمر** (نه گردن) کشیده شده است.

۴) پردازش نهایی اطلاعات مربوط به حس بویایی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.

۱ فقط مورد «ج» درست است. دو نوع کانال دریچه‌دار یونی (سدیمی و پتاسیمی) هیچ‌گاه هم‌زمان با هم بسته نمی‌شوند، چون هیچ‌وقت هم‌زمان با هم باز نیستند.

بررسی سایر موارد:

الف) جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی می‌تواند درون ریشهٔ پشتی نخاع قرار داشته باشد.

ب) در هر زمانی دو نوع یون (Na^+ و K^+) می‌توانند از غشا عبور کنند.

د) بین دو گره رانویه، **هدایت** پیام عصبی اتفاق می‌افتد (نه انتقال).

۳ در ساختار مغز انسان، هیپوتالاموس مرکز تنظیم خواب و بصل‌النخاع مرکز انعکاس سرفه است که هر دو در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس‌ها (محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی) قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بصل‌النخاع در مقایسه با هیپوتالاموس به بطن چهارم مغزی که پشت ساقهٔ مغز قرار دارد، نزدیک‌تر است.

۲) بصل‌النخاع و هیپوتالاموس هر دو در تنظیم فشار خون مؤثر هستند.

۴) سه بخش اصلی مغز شامل مخچه، نیمکره‌های مخ و ساقهٔ مغز هستند که از این میان، بصل‌النخاع جزو ساقهٔ مغز بوده و یکی از اجزای بخش‌های اصلی مغز است، اما در کتاب زیست‌شناسی (۲)، هیپوتالاموس جزو هیچ‌یک از سه بخش اصلی مغز در نظر گرفته نشده است.

۲ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) یون سدیم همواره از طریق کانال نشتی سدیمی براساس شیب غلظت وارد نورون می‌شود.

ب) پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره فعال است و با مصرف ATP یون‌های سدیم را به خارج می‌ریزد و یون‌های پتاسیم را به داخل نورون می‌آورد.

ج) در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل برای یک لحظه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته می‌شوند که در این زمان پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون مثبت است.

د) در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد که در این حالت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند. در بخش نزولی منحنی، اختلاف پتانسیل، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد که در این حالت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، باز و سدیمی، بسته هستند.

(www.myspinach.ir)

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحهٔ ۹ زیست‌شناسی ۲

بررسی موارد:

الف) استخوان جمجمه و پرده‌های مننژ از بخش‌های محافظت‌کننده از دستگاه عصبی مرکزی‌اند. هر دو نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شوند.

ب) یاخته‌های بافت پوششی مویرگ در مغز و نخاع به هم چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد (سد خونی- مغزی و سد خونی- نخاعی).

سد خونی- مغزی و سد خونی- نخاعی از عوامل محافظتی محسوب می‌شوند که جلوی ورود بسیاری از میکروب‌ها را می‌گیرند.

2 ج) مایع مغزی- نخاعی که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود، نیز عامل محافظتی است.

د) مننژ در زیر استخوان جمجمه و ستون مهره‌ها دیده می‌شود.

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴ و ۵ زیست‌شناسی ۲

بررسی موارد:

الف) نادرست. در تمامی حالت‌های فعالیت یک نورون (چه پتانسیل عمل و چه پتانسیل آرامش) پمپ‌های سدیم- پتاسیمی فعال‌اند. در حالت پتانسیل آرامش پمپ فعال است، اما ترشح ناقل عصبی از یاختهٔ عصبی نداریم.

ب) نادرست. همواره خروج پتاسیم از یاخته صورت می‌گیرد.

3 ج) نادرست. در هر زمان، ورود سدیم به درون یاخته از طریق کانال‌های نشتی صورت می‌گیرد.

د) درست. طی هدایت نقطه‌به‌نقطهٔ جریان عصبی در یک رشتهٔ عصبی، در یک مکان که پتانسیل عمل شروع می‌شود در محلی قبل‌تر، پتانسیل عمل در حال اتمام است و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحهٔ ۱۵ زیست‌شناسی ۲

نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است، نه تمام آن‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

4 گزینهٔ ۱: پیام‌های حسی از تعدادی از اندام‌های بدن از طریق نخاع به مغز می‌رسند.

گزینهٔ ۲: نخاع از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر امتداد دارد.

گزینهٔ ۴: در هر عصب نخاعی مجموعه‌ای از آسه‌ها (رشته‌های حرکتی) و دارینه‌ها (رشته‌های حسی) دیده می‌شود.

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحهٔ ۲ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های بافت عصبی دو نوع‌اند. برخی از یاخته‌ها، یاخته‌های عصبی یا نورون‌ها هستند و برخی دیگر یاخته‌های پشتیبان‌اند. منظور سؤال مقایسهٔ نورون‌ها و یاخته‌های پشتیبان است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: ناقل‌های عصبی فقط در جسم یاخته‌ای نورون‌ها ساخته می‌شوند، نه یاخته‌های پشتیبان.

گزینهٔ ۲: هدایت فقط مخصوص نورون‌ها است.

گزینهٔ ۳: منظور از کاتالیزورهای زیستی، آنزیم‌ها هستند. این دو نوع یاخته آنزیم‌های مشترکی دارند. مثلاً در هر دو، آنزیم رنابسپاراز

5 مشاهده می‌شود.

گزینهٔ ۴: این خصوصیت چه در انواع نورون‌ها و چه در یاخته‌های پشتیبان، نادرست است.

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ زیست‌شناسی ۲

در مسیر هر انعکاس آزادسازی ناقل عصبی رخ می‌دهد که طبق برون‌رانی است و بخشی از ناقل‌های عصبی به یاختهٔ پیش‌سیناپسی دوباره بازجذب می‌شود. در این مسیر، نوعی گیرنده در یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: آخرین دریافت‌کنندهٔ پیام می‌تواند ماهیچهٔ صاف باشد.

گزینهٔ ۲: بخش جلویی طناب عصبی مهره‌داران، مغز است که مرکز بسیاری از انعکاس‌های بدن از جمله انعکاس‌های بلع، عطسه و سرفه در آن قرار دارد.

گزینهٔ ۴: انعکاس بلع، بدون تحریک گیرندهٔ درد انجام می‌گیرد.

(www.myspinach.ir)

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱، ۱۴، ۱۵ و ۳۲ زیست‌شناسی ۲

در سطح شکمی مغز گوسفند، کیاسمای بینایی مشاهده می‌شود که محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به تالاموس مقابل می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: اولین همایه در مسیر ارسال پیام‌های بویایی، در لوب بویایی است که از سطح پشتی قابل‌مشاهده است.

7 گزینهٔ ۲: رابط سه‌گوش، بدون برش در زیر رابط پینه‌ای قابل‌مشاهده نیست. همچنین رابط پینه‌ای نیز در سطح شکمی قابل‌مشاهده نیست.

گزینهٔ ۴: از سطح پشتی، مخچه مشاهده می‌شود که هم از گیرنده‌های حواس پیکری و هم ویژه پیام دریافت می‌کند.

- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحهٔ ۱۱ زیست‌شناسی ۲

فقط مورد «الف» نادرست است.

بخش ۱: تالاموس، بخش ۲: مخچه، بخش ۳: بصل‌النخاع و بخش ۴: پل مغزی است.

بررسی موارد:

الف) تالاموس‌ها در تنظیم ضربان قلب نقش ندارند.

ب) تالاموس‌ها جزئی از ساقهٔ مغزی نمی‌باشند.

8 ج) پل مغزی و بصل‌النخاع در تنظیم تنفس مؤثر هستند.

د) مخچه در تعادل و پل مغزی در تنظیم دم عادی نقش دارند.

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ زیست‌شناسی ۲

9 بخش پیکری، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. این ماهیچه‌ها از یاخته‌های چندهسته‌ای تشکیل شده‌اند و چون بخش حرکتی دستگاه عصبی را شامل می‌شوند، لذا این یاخته‌ها پیام عصبی را از بخش‌مرکزی یعنی مغز و نخاع دور می‌کنند.

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های غیرعصبی موجود در مغز انسان در عملکرد صحیح نورون‌ها دخالت دارند. اگر این یاخته‌ها دچار مشکل شوند، نورون‌ها نیز دچار اختلال در عملکرد می‌شوند و در نتیجه نمودار نوار مغزی تغییر خواهد کرد، پس یاخته‌های غیرعصبی می‌توانند به‌صورت غیرمستقیم روی نوار مغزی اثر داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

10 گزینهٔ ۱: یاخته‌های عصبی موجود در مغز توسط بافت پیوندی استخوان و بافت پیوندی پرده‌های مننژ محافظت می‌شوند.

گزینهٔ ۲: یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند.

گزینهٔ ۳: آکسون رشته‌ای است که پیام عصبی را از حجم یاختهٔ عصبی تا انتهای خود که پایانهٔ آکسون نام دارد، هدایت می‌کند.

- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

رشته‌های عصبی میلین‌دار، پیام را به‌صورت جهشی هدایت می‌کنند. پژوهشگران براین باورند که در گره‌های رانویه این رشته‌ها، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، ولی در فاصلهٔ بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: دندریت‌ها رشته‌هایی هستند که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند. ادغام ریزکیسه حاوی ناقل با غشا تنها در پایانهٔ آکسون دیده می‌شود.

گزینهٔ ۳: رشته‌های فاقد میلین، پیام را به‌صورت نقطه‌ای هدایت می‌کنند. تمام غشا در این رشته‌ها در تماس با مایع بین‌یاخته‌ای قرار دارد.

11 توجه کنید که در رشته‌های میلین‌دار، تنها بخش‌هایی از غشا (در گره‌های رانویه) در تماس با مایع بین‌یاخته‌ای قرار دارد.

گزینهٔ ۴: آکسون‌ها پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند. با توجه به اینکه قطر آکسون‌ها در همهٔ بخش‌ها یکسان نیست (مثلاً در ابتدا بیشتر است) سرعت هدایت پیام نیز در آن‌ها می‌تواند، تغییر کند.

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

از اختلاف‌پتانسیل صفر تا ۳۰ میلی‌ولت و همچنین از صفر تا ۷۰- میلی‌ولت اختلاف‌پتانسیل درحال افزایش یافتن است. (به منفی پشت اعداد توجه نکنید. اختلاف‌پتانسیل، قدرمطلق عدد است) در همهٔ این حالات، یون‌های پتاسیم به‌کمک پمپ در خلاف جهت شیب غلظت و به‌کمک کانال نشتی پتاسیمی در جهت شیب غلظت در حال جابه‌جا شدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در اختلاف‌پتانسیل صفر تا ۷۰- ، پتانسیل داخل در حال منفی‌تر شدن است.

گزینهٔ ۲: در اختلاف‌پتانسیل صفر تا ۷۰- ، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و کانال‌های پتاسیمی باز هستند.

گزینهٔ ۳: برعکس! پمپ همواره پتانسیل داخل را نسبت به خارج منفی‌تر می‌کند، چون دو یون پتاسیم را به داخل و سه یون سدیم را به خارج می‌برد.

(www.myspinach.ir)

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

نورون‌ها در دستگاه عصبی به تولید پیام عصبی می‌پردازند. همهٔ نورون‌ها می‌توانند ناقل عصبی تولید کنند. ناقل عصبی پس از اتصال گیرنده‌های مخصوص خود در یاختهٔ پس‌همایه‌ای موجب تغییر پتانسیل الکتریکی آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: رشته‌های عصبی میلین‌دار تنها در محل گره‌های رانویه دارای کانال‌های دریچه‌دار هستند، اما در بخش‌های میلین‌دار خود این کانال‌ها را ندارند، اما رشته‌های بدون میلین در تمام طول خود دارای کانال دریچه‌دار هستند.

گزینهٔ ۲: نورون‌ها ممکن است پیام عصبی را از طریق جسم یاخته‌ای خود دریافت کنند.

13 گزینهٔ ۳: نورون‌های حسی پس از تحریک شدن پیام خود را به‌سمت دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستند، اما نورون‌های حرکتی این‌گونه نیستند.

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

در بخش پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل، اختلاف‌پتانسیل دو سر غشای نورون به ۷۰− میلی‌ولت نزدیک می‌شود. در این شرایط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و پتاسیم‌ها را از یاخته خارج می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: هم در بخش بالارو و هم در بخش پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل، لحظاتی اختلاف‌پتانسیل به صفر نزدیک می‌شود. در بخش پایین‌رو کانال دریچه‌دار سدیمی بسته است.

گزینهٔ ۲: کانال‌های نشتی همواره باز هستند و یون‌های سدیم را به درون نورون وارد می‌کنند.

14 گزینهٔ ۴: در چهار نقطه از نمودار پتانسیل عمل، اختلاف‌پتانسیل به ۲۰ میلی‌ولت می‌رسد (دو نقطه ۲۰+ و دو نقطه ۲۰−). در همهٔ این نقاط کانال نشتی یون‌های پتاسیم را در جهت شیب غلظت از نورون خارج و به مایع بین‌یاخته‌ای (نه سیتوپلاسم) وارد می‌کنند.

- پاسخ: گزینهٔ ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

فقط مورد «د» به‌درستی بیان شده است.

علت نادرستی سایر موارد:

الف: یاختهٔ پشتیبان، عصبی نمی‌باشد.

ب: هدایت پیام عصبی جهشی می‌باشد.

15 ج: در بیماری MS یاخته‌های پشتیبان که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند، از بین می‌روند.

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

شکل، هدایت پیام عصبی را نشان می‌دهد که جهت هدایت پیام عصبی از سمت D به‌سمت A می‌باشد و بخش A به محل آزادسازی ناقل‌های عصبی نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در نقطه‌های A و D، پتانسیل آرامش برقرار است و کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.

گزینهٔ ۲: نقطهٔ B، شروع پتانسیل عمل را نشان می‌دهد که در این نقطه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و منحنی پتانسیل عمل به‌سمت مثبت میل می‌کند و اگر کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غیرفعال شوند، منحنی به‌سمت مثبت میل نمی‌کند.

16 گزینهٔ ۴: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی می‌توانند هم‌زمان با هم باز باشند، ولی فقط در دو نقطهٔ مختلف از نورون می‌توانند باز باشند.

- پاسخ: گزینهٔ ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

خارجی‌ترین پردهٔ مننژ دارای دو لایه می‌باشد که فقط لایهٔ داخلی بین دو نیمکره قرار می‌گیرد.

(www.myspinach.ir)

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

در بالای برجستگی‌های چهارگانه، اپی‌فیز قرار دارد که هورمون (پیک شیمیایی دور برد) تولید می‌کند.

علت درستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در پشت بطن چهار مغز، مخچه قرار دارد. بصل‌النخاع مرکز تنظیم انعکاس‌های عطسه و سرفه می‌باشد.

گزینهٔ ۲: هیچ‌یک از بخش‌های ساقهٔ مغز در بالای هیپوتالاموس قرار ندارند. در بالای هیپوتالاموس، تالاموس قرار دارد که در تقویت و پردازش اغلب اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.

18

گزینهٔ ۳: همهٔ بخش‌های ساقهٔ مغز زیر تالاموس هستند اما هیپوتالاموس در تنظیم تعداد ضربان قلب و تنظیم دمای بدن نقش دارد و جزو ساقهٔ مغز نیست.

19

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

ناقل عصبی به‌تنهایی وارد فضای سیناپسی می‌شود، نه همراه با ریزکیسه‌ها.

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

20

تمام موارد به‌درستی بیان شده‌اند.

نکته: در گزینه ب با توجه به شکل کتاب تغییرات می‌توانند برگشت‌پذیر هم باشند.

- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

21

بصل‌النخاع به هنگام بلع، با اثر بر مرکز تنفس، دم را به مدت کوتاهی متوقف می‌کند. بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است و در تنظیم فشارخون، ضربان قلب و انعکاس‌هایی مانند سرفه و عطسه دخالت دارد. گزینه‌های ۱ و ۲ هم به‌ترتیب به هیپوتالاموس و پل مغزی اشاره دارد.

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۲

پل مغزی در بخش جلویی بطن چهارم مغز و جلوی درخت زندگی قرار دارد. این بخش مسئول تنظیم مدت زمان دم است، اما به‌طور مستقیم با ماهیچه‌های تنفسی ارتباط ندارد و از طریق بصل‌النخاع دستورات خود را به آن‌ها می‌رساند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: مرکز اصلی تنفس بصل‌النخاع است که در بالای آن پل‌مغزی قرار گرفته است. بخشی از پل‌مغزی در کنترل ترشح بزاق نقش دارد. بزاق دارای مقادیر زیادی موسین است. این ماده با جذب آب فراوان مادهٔ مخاطی را به‌وجود می‌آورد. مادهٔ مخاطی دیوارهٔ لولهٔ گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند.

گزینهٔ ۲: در جلوی نیمکره‌های مخچه، پل مغزی قابل‌مشاهده است که در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. به‌منظور فعالیت صحیح گیرنده‌های چشایی موجود در دهان، لازم است تا ذره‌های غذا در بزاق حل شوند و یاخته‌های گیرندهٔ چشایی (بخشی از حواس ویژه) را تحریک کنند.

22 گزینهٔ ۳: بلافاصله در بالای تالاموس‌ها، رابط سه‌گوش قابل‌مشاهده است. رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای، رابط‌های سفیدرنگی هستند که دو نیمکرهٔ مخ را به یکدیگر متصل کرده‌اند. در صورتی که این رشته‌های عصبی آسیب ببینند، سرعت انتقال پیام‌ها بین نیمکره‌های مخ کاهش می‌یابد و در فعالیت آن‌ها نوعی ناهماهنگی ایجاد می‌شود.

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

رشته‌های موجود در ریشهٔ پشتی پیام حسی را از عصب نخاعی خارج می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید در ریشهٔ پشتی نخاع هم دندریت و هم آکسون وجود دارد. بنابراین در این ریشه پیام ابتدا به جسم یاخته‌ای نزدیک‌تر شده و سپس از آن دور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: ریشهٔ پشتی پیام حسی را به نخاع نزدیک می‌کند. با توجه به شکل کتاب، آکسون نورون حسی در مادهٔ خاکستری نخاع می‌تواند دو شاخه شده و با دو نورون رابط سیناپس تشکیل دهد.

گزینهٔ ۲: ریشهٔ شکمی پیام حرکتی را به عصب نخاع وارد می‌کند. ضخامت ریشهٔ شکمی در همه بخش‌ها یکسان است، اما ریشهٔ پشتی به‌علت داشتن جسم یاخته‌ای در بخش‌هایی ضخیم‌تر از ریشهٔ شکمی است.

23 گزینهٔ ۳: ریشهٔ شکمی پیام حرکتی را از نخاع دور می‌کند. در ریشهٔ شکمی معمولاً میلین وجود دارد که در آن هستهٔ نوروگلیا و مولکول دنا قابل‌رؤیت است.

- پاسخ: گزینهٔ ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۲

تمام موارد به‌نادرستی بیان شده‌اند.

علت نادرستی موارد:

الف: مغز حشرات از چند گره عصبی تشکیل شده است، ولی مغز پلاناریا از دو گره عصبی تشکیل شده است.

ب: حشرات فاقد مویرگ هستند.

ج: چشم حشرات فاقد زلالیه است. زلالیه از مویرگ‌ها ترشح می‌شود و این جانور همان طور که گفته شد، فاقد مویرگ خونی است.

د: هر بند از بدن این جانور، یک عدد گانگلیون دارد.

(www.myspinach.ir)

- پاسخ: گزینهٔ ۳

موارد «الف، ب، ج» درست هستند.

علت نادرستی سایر موارد:

د: با نورون حسی دو نوع نورون رابط ارتباط مستقیم دارند که یکی از آن‌ها تحریکی و دیگری مهاری است. نورون رابـط مهـاری، کانال‌هـای دریچه‌دار سدیمیِ نورون پس‌سیناپسی را باز نمی‌کند، هرچند موجب تغییر پتانسیل الکتریکی نورون پس‌سیناپسی می‌شود.

(www.myspinach.ir)