

گزینه ۳

۱

پلاناریا نوعی کرم پهن است که در آب زندگی می‌کند و دارای سیستم عصبی خاصی است. سیستم عصبی پلاناریا شامل یک مغز کوچک و دو طناب عصبی موازی است. این طناب‌های عصبی از دسته‌هایی از آکسون‌ها و دندریت‌ها تشکیل شده‌اند. نکته مهم این است که در طناب عصبی پلاناریا، جسم یاخته‌ای و گره عصبی وجود ندارد. این ویژگی باعث می‌شود که پلاناریا فاقد جسم سلولی در طناب عصبی خود باشد.

گزینه ۳

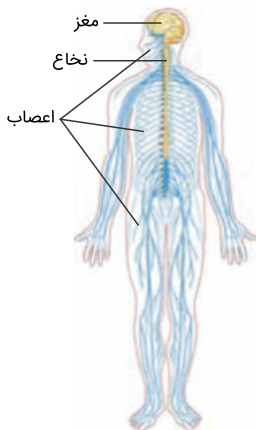
۲

در انعکاس عقب کشیدن دست، نخاع دستوراتی را برای ماهیچه‌های دست ارسال می‌کند که موجب بروز حرکتی سریع و غیرارادی شود. همان‌طور که می‌دانید نخاع در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد که مسئول تنظیم فشار خون و ضربان قلب است. گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ هم به ترتیب نشان‌دهنده پل مغزی، تالاموس و مخچه است.

گزینه ۳

۳

پیام‌های حرکتی برای دست‌ها از نخاع ناحیه گردنی ارسال می‌شود که درست زیر بصل‌النخاع قرار دارد. بصل‌النخاع در کنترل فشار خون و ضربان قلب نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - مدت‌زمان دم را، مرکزی در پل مغزی که بالاتر از بصل‌النخاع است کنترل می‌کند.

گزینه ۲: نادرست - مرکز تنظیم دمای بدن، گرسنگی و خواب، هیپوتالاموس است که در بالای آن تالاموس‌ها قرار دارند.

گزینه ۴: نادرست - هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن به کمک مغز توسط مخچه صورت می‌گیرد که پشت ساقه مغز قرار دارد.

گزینه ۴

۴

مهره‌داران استخوانی از مغز خود به کمک استخوان (سخت‌ترین بافت پیوندی) محافظت می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید در قلب همه مهره‌داران خون تیره وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مهره‌دارانی که گردش مضاعف دارند (پرنده‌گان، پستانداران، خزندگان و دوزیستان بالغ)، در هر بار گردش مواد، خون را دو بار از قلب عبور می‌دهند. از بین جانوران گفته‌شده دوزیستان دارای پیچیده‌ترین شکل کلیه نیستند.

(۲) پستانداران برای تولید شیر باید قند لاکتوز (قند شیر) تولید کنند. همان‌طور که می‌دانید در انسان و بسیاری از پستانداران، گلبول قرمز هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهد.

(۳) جانورانی مانند کرم خاکی، قورباغه و ماهیان آب شیرین دارای ماده مخاطی در سطح بدن هستند. از بین جانوران گفته‌شده تنها دو مورد اول تنفس پوستی داشته و در زیر پوست خود دارای شبکه مویرگی وسیع هستند.

اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند و سامانه کناره‌ای با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هیپوتالاموس و بصل النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارند. هیپوتالاموس در ساقه مغز نیست.

گزینه ۳: برجستگی‌های چهارگانه در مغز میانی قرار دارند.

گزینه ۴: مغز میانی در شنوایی نقش دارد و در پشت ساقه مغز نیست.

موارد "الف" و "ب" برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) مخچه در پشت ساقه مغز قرار گرفته است و مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن است. کریمینه، رابط بین نیمکره‌های مخچه است و در سطح پشتی مغز گوسفند قابل مشاهده است.

ب) سه پرده از نوع بافت پیوندی، به نام پرده‌های مننژ، از مغز و نخاع محافظت می‌کنند. بافت پیوندی، دارای رشته‌های پروتئینی، مانند کلاژن است. بقایای مننژ در مغز گوسفند، در هر دو سطح پشتی و شکمی قابل مشاهده هستند.

ج) در چلیپای (کیاسمای) بینایی، آسه‌های یاخته‌های عصبی حسی (نه حرکتی) که حامل پیام بینایی هستند، به یکدیگر می‌رسند. کیاسمای بینایی در سطح شکمی قابل مشاهده است.

د) مایع مغزی - نخاعی که خاصیت ضربه‌گیری دارد، از مغز و نخاع محافظت می‌کند. مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی، درون بطن‌های ۱ و ۲ مغزی قرار دارند. این بطن‌ها، قبل از ایجاد برش در مغز قابل مشاهده نیستند.

گزینه ۱: دقت کنید که نخاع فقط تا دومین مهره کمری ادامه یافته است.

گزینه ۲: داخلی‌ترین پرده مننژ دارای مویرگ‌های خونی پیوسته در ساختار خود است که یاخته‌های پوششی آن به هم چسبیده‌اند و در بین آن‌ها منفذی وجود ندارد.

گزینه ۳: در ساختار استخوان و پرده‌های مننژ، رشته‌های کلاژن و کشسان مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: در نخاع داخلی‌ترین پرده مننژ در تماس با ماده سفید قرار دارد که محل قرارگیری رشته‌های میلین‌دار است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه "۱": خروج ناقلین عصبی به فضای سیناپسی با فرایند آگروسیتوز (برون‌رانی) و مصرف انرژی انجام می‌شود.

گزینه "۳": یاخته پیش‌سیناپسی می‌تواند با دندریت یا جسم یاخته‌ای نورون پس‌سیناپسی، سیناپس برقرار کند.

گزینه "۳": کیسه‌چه‌ها (وزیکول‌ها) به فضای سیناپسی وارد نمی‌شوند بلکه ناقلین عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.

گزینه "۴": امکان دارد نورون پس‌سیناپسی مهار شود بنابراین کانال سدیمی باز نخواهد شد.

تمامی عبارت‌ها درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) در بین بخش‌های ساقه مغز، پل مغزی نسبت به سایر بخش‌ها اندازه بزرگتری دارد. این بخش در تنظیم فعالیت قلب و تنظیم ترشح بزاق مؤثر است.

ب) در بین بخش‌های ساقه مغز، مغز میانی نسبت به سایرین اندازه کوچکتری دارد. این بخش در پردازش اطلاعات بینایی و فعالیت‌های حرکتی نقش دارد.

ج) بصل‌النخاع نسبت به سایر بخش‌ها موقعیت پایین‌تری دارد. این بخش در تنظیم فشارخون و تنظیم زنبش قلب نقش دارد.

د) مغز میانی نسبت به سایر بخش‌ها موقعیت بالاتری دارد. این بخش در شنوایی و حرکت بدن نقش دارد.

در پتانسیل آرامش، پمپ سدیم-پتاسیم با مصرف ATP سه یون سدیم را به بیرون و دو یون پتاسیم را به داخل نورون می‌آورد و درواقع پتانسیل بیرون را افزایش می‌دهد. به همین دلیل منفی‌تر بودن داخل نسبت به خارج حفظ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانال‌های نشستی برای عبور دادن یون‌ها تغییر شکل نمی‌دهند.

۲) در ابتدای پتانسیل عمل نفوذپذیری غشاء نورون به یون‌های سدیم بیشتر از پتاسیم است.

۴) در قله نمودار اختلاف پتانسیل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و دیگر سدیم را از خود عبور نمی‌دهند اما کانال‌های نشستی همچنان سدیم را وارد سلول می‌کنند.

نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است.

گزینه ۳: هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.

گزینه ۴: ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی صحیح است.

در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، به دنبال تخریب غلاف میلین تماس رشته‌های عصبی با مایع اطراف آن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

- در ام. اس، تعداد محل‌هایی که پتانسیل عمل در آن ایجاد می‌شود، افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، فقط یاخته‌های میلین‌ساز، در دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌روند، نه همه یاخته‌های پشتیبان!

- در ام. اس، همه یاخته‌های پشتیبان تخریب نمی‌شوند!

- در ام. اس، همه یاخته‌های پشتیبان دستگاه عصبی مرکزی تخریب نمی‌شوند.

- در ام. اس، تنها یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی تخریب می‌شوند.

۳) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، سرعت هدایت پیام عصبی در نورون‌های میلین‌دار دستگاه عصبی مرکزی کاهش می‌یابد، نه سرعت انتقال پیام عصبی!

- بیماری ام. اس، در انتقال پیام، برخلاف هدایت آن، اختلالی ایجاد نمی‌کند.

۴) رشته‌هایی که عصب‌های مغزی را تشکیل می‌دهند، جزء اعصاب محیطی هستند. در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، به یاخته‌های عصبی میلین‌دار در دستگاه عصبی مرکزی حمله می‌شود، نه دستگاه محیطی!

- دقت داشته باشید که در دستگاه عصبی بدن انسان، دو نوع یاخته پشتیبان تولیدکننده غلاف میلین وجود دارد: ۱- تولیدکننده غلاف میلین در دستگاه عصبی مرکزی، که در طی بیماری مالتیپل اسکلروزیس آسیب می‌بیند؛ ۲- تولیدکننده غلاف میلین در دستگاه عصبی محیطی، که در اعصاب مغزی و نخاعی نیز دیده می‌شوند. یاخته‌های دسته اول، در بخش سفید مغز و نخاع قرار دارند و در طی بیماری مالتیپل اسکلروزیس آسیب می‌بینند.

- در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، در نورون‌هایی که غلاف میلین، آسیب دیده است، هدایت پیام عصبی در نقاطی از رشته عصبی، به صورت جهشی صورت نمی‌گیرد و پتانسیل عمل، علاوه بر محل گره‌های رانویه، در محل آسیب‌دیده نیز ایجاد می‌شود؛ به همین دلیل، سرعت هدایت پیام عصبی در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، کاهش می‌یابد.

- در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، به دلیل کاهش سرعت هدایت پیام عصبی، کار ماهیچه‌ها، مختل و در حرکات بدن، مثل راه رفتن، مشکل ایجاد می‌شود.

- در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، اعصاب محیطی آسیب نمی‌بینند. اعصابی چون سمپاتیک و پاراسمپاتیک و... جزئی از دستگاه عصبی محیطی هستند.

گزینه "۲" غلط است زیرا پنج یون (سه سدیم و دو پتاسیم) توسط پمپ جابه‌جا می‌شود نه پنج نوع یون.

برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند. همچنین هر دو رابط بین نیمکره‌های مخ در بخش‌های بالاتری از تالاموس قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پردازش اطلاعات بینایی و شنوایی در قشر مخ انجام می‌شود نه مغز میانی.

۳) جسم پینه‌ای هم دو نیمکره مخ را به هم متصل می‌کند.

۴) رابط سه‌گوش سفیدرنگ است و از اجتماع رشته‌های میلین‌دار نورون‌ها تشکیل شده است.

ماده خاکستری شامل جسم سلولی یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و رشته‌های عصبی فاقد میلین است، ولی ماده سفید دارای رشته‌های عصبی میلین‌دار است که علت سفید بودن آن سفید بودن میلین است.

بررسی موارد:

(الف) بر اساس شکل کتاب درسی ، غلاف میلین در دو طرف جسم یاخته‌ای نورون حسی مشاهده می‌شود. (درست)

(ب) دقت کنید که در این انعکاس نورون مربوط به ماهیچه سه سر بازو توسط ناقل عصبی مهار می‌شود، نه خود ماهیچه. در سیناپس بین نورون و یاخته‌های این ماهیچه، هیچ ناقل عصبی مهاری در طی انعکاس آزاد نمی‌شود. (نادرست)

(ج) بر اساس کتاب درسی، تحریک گیرنده درد (نه دما) منجر به شروع فرآیند انعکاس می‌شود. (نادرست)

(د) بر اساس شکل کتاب درسی ، این مورد صحیح است.

ماده سفید اجتماع رشته‌های میلین‌دار می‌باشد که در نخاع در سمت خارج و در مغز در سمت داخل قرار گرفته است.

به تفاوت دو عبارت "اندازه پتانسیل الکتریکی" و "اختلاف پتانسیل الکتریکی" دقت داشته باشید. وقتی می‌گوییم اندازه پتانسیل الکتریکی، علامت، یا همان مثبت و منفی، اهمیتی ندارد. در هر دو نورون حرکتی، ابتدا تغییر پتانسیل اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پی آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه آکسون نورون حسی، همه نورون‌های رابط تحریک می‌شوند.

(۲) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، مقدم بر باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در یک نقطه می‌باشد.

(۳) درست است که انقباض ماهیچه دو سر بازو، برخلاف سه سر بازو، قابل انتظار است، اما دقت داشته باشید که هر نورون حرکتی مرتبط با نورون رابط، توانایی آزاد کردن ناقل عصبی از پایانه آکسون را ندارد و یکی از آن‌ها غیرفعال می‌باشد.

- نورون حرکتی ماهیچه جلو بازو، با ایجاد سیناپس تحریکی با ماهیچه جلو بازو، موجب منقبض شدن آن می‌شود.

- نورون رابط ماهیچه پشت بازو، سیناپس مهاری با نورون حرکتی ماهیچه پشت بازو برقرار می‌کند.

- با مهار شدن نورون حرکتی ماهیچه پشت بازو، پیام انقباضی به این ماهیچه نمی‌رسد و این ماهیچه در حال استراحت می‌ماند.

- در مجموع، با منقبض شدن ماهیچه جلو بازو و در استراحت ماندن ماهیچه پشت بازو، آرنج به سمت بالا حرکت می‌کند و از جسم داغ دور می‌شود.

- انعکاس عقب کشیدن دست، توسط اعصاب پیکری است. (نه خودمختار)

- چون سرعت ارسال پیام‌های انعکاسی باید زیاد باشد، پس در هر انعکاس، غلاف میلین نقش دارد.

- در انعکاس‌ها، تجربه و یادگیری نقش زیادی ندارند.

- اعصاب پیکری، هم با مغز و هم با نخاع در ارتباط‌اند.

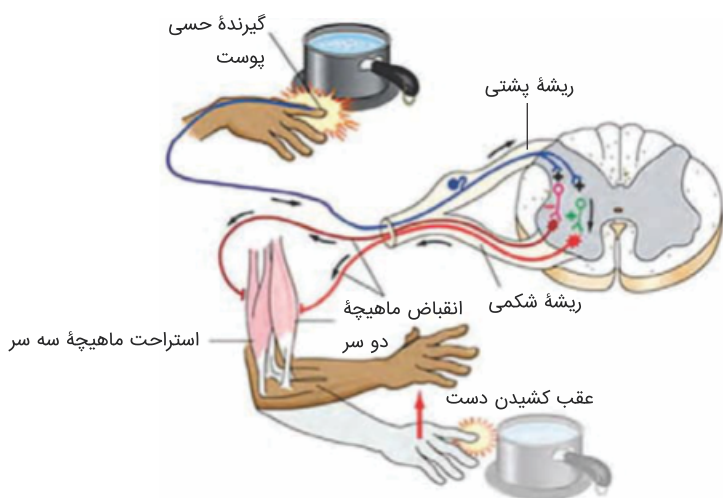
- گیرنده حسی درد قرارگرفته در پوست، انتهای دارینه یک نورون حسی می‌باشد که پس از تحریک، پیام خود را در طول دارینه، به سمت نخاع می‌برد.

- جسم یاخته‌ای این نورون حسی، در ریشه پشتی و در خارج از نخاع قرار دارد و پس از جسم یاخته‌ای، آکسون این نورون حسی به سمت نخاع حرکت می‌کند.

- آکسون این نورون در نخاع، با دو نورون رابط سیناپس برقرار می‌کند: یکی نورون رابط مربوط به ماهیچه جلو بازو و دیگری، نورون رابط مربوط به ماهیچه پشت بازو (سه سر)

- هر دو سیناپس بین آکسون نورون حرکتی و نورون‌های رابط، از نوع تحریکی می‌باشند.

- نورون رابط ماهیچه جلو بازو با نورون حسی ماهیچه جلو بازو، سیناپس از نوع تحریکی برقرار می‌کند.



کاهش یا افزایش میزان میلین، منجر به بیماری می‌شود. به‌عنوان مثال در بیماری MS (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند، از بین می‌روند. مغز میانی که در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد، در بالای پل مغزی قرار گرفته است. در بیماری MS، بینایی و حرکت فرد، مختل می‌شود و در صورت آسیب به مغز میانی نیز در بینایی و حرکت، اختلال صورت می‌گیرد.

- در MS، یاخته‌های پشتیبان (نه عصبی) موجود در دستگاه عصبی مرکزی (نه محیطی) از بین می‌روند.

- در افراد مبتلا به MS، پل مغزی (ترشح اشک) و مغز میانی (نقش در بینایی و حرکت)، هر دو دچار اختلال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این بیماری، به‌علت از بین رفتن یاخته‌های پشتیبان، میزان میلین نیز کاهش می‌یابد؛ در نتیجه، تماس غشای دندریت و آکسون یاخته‌های عصبی با مایع بین‌یاخته‌ای بیشتر می‌شود.

- جسم یاخته‌ای، میلین‌دار نمی‌شود.

- انتهای آزاد دندریت(ها) و آکسون یک یاخته عصبی، همواره فاقد غلاف میلین می‌باشد.

(۲) ماده سفید، اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار است که در مخ، در بخش مرکزی، و در نخاع، در بخش قشری آن قرار گرفته است.

- از آنجایی که جسم یاخته‌ای، هیچ‌گاه غلاف میلین ندارد، پس در ماده سفید نمی‌توان جسم یاخته‌ای را مشاهده کرد.

- باتوجه به نکته بالا، نمی‌توان در ماده سفید مغز و نخاع، یک نورون کامل را دید؛ اما امکان چنین چیزی، در ماده خاکستری وجود دارد.

(۴) در افراد مبتلا، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند، از بین می‌روند. یاخته‌های پشتیبان، انواع گوناگونی دارند و الزاماً همه آن‌ها در دفاع و ایجاد داریست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی، نقش ندارند.

طی مرحله بالاروی نمودار پتانسیل عمل، ورود یون‌های سدیم به درون یاخته به فراوانی مشاهده می‌شود. در ابتدای پتانسیل عمل با رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۷۰- میلی‌ولت به صفر، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش پیدا می‌کند و سپس که اختلاف پتانسیل از صفر تا ۳۰+ میلی‌ولت تغییر می‌کند، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشترین میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بر اساس کتاب درسی، ۷۰- میلی‌ولت است. کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت باز می‌شوند.

(۲) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی افزایش می‌یابد. در این شرایط نمی‌توان تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا را مشاهده کرد.

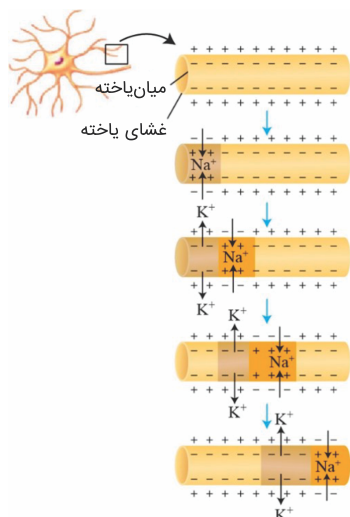
(۴) در نمودار پتانسیل عمل در حدفاصل صفر تا ۳۰+ میلی‌ولت، پتانسیل بیرون غشا نسبت به داخل آن، منفی است. در این شرایط نمی‌توان بیشترین میزان فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم را مشاهده کرد.

در حالت آرامش، بین دو سمت غشا، اختلاف پتانسیل 70mV میلی‌ولت، و در پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل، 20mV برقرار می‌شود. توجه داشته باشید که باتوجه به شکل، در یک نورون ممکن است در نقطه‌ای، پتانسیل عمل برقرار باشد و در نقاط مجاور، پتانسیل آرامش موجود باشد. پس در کل طول نورون، ممکن است در یک نقطه، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز باشند؛ در حالی که در نقطه دیگر، حالت آرامش برقرار بوده و این دریچه‌ها بسته باشند.

- در همه طول یک نورون:

۱- ورود و خروج یون‌های سدیم دیده می‌شود.

۲- ورود و خروج یون‌های پتاسیم دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همواره و در هر حالتی، میزان سدیم در خارج، و میزان پتاسیم در داخل یاخته، بیشتر است.

- پس از پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت سدیم، به سمت داخل، و شیب غلظت پتاسیم، به سمت خارج می‌باشد.

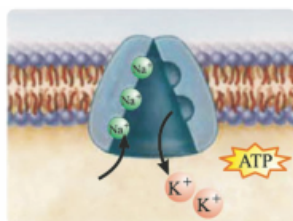
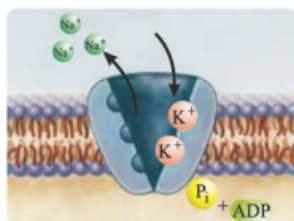
- پس از پایان پتانسیل عمل، نسبت به ابتدای آن، مقدار سدیم خارج‌یافته‌ای و پتاسیم داخل‌یافته‌ای، کاهش یافته است؛ اما شیب غلظت، تغییری نکرده است.

۳) باتوجه به شکل، پمپ سدیم - پتاسیم، در هر بار فعالیت خود، ابتدا به سدیم و سپس به ATP متصل می‌گردد، که با جدا شدن ADP ، فسفات آزاد می‌شود. پس می‌توان بیان داشت ابتدا به سدیم و سپس به فسفات متصل می‌گردد. توجه داشته باشید که پمپ سدیم - پتاسیم، همواره فعال است (چه در حالت آرامش و چه در پتانسیل عمل).

- ضمن هر بار فعالیت پمپ (جابه‌جایی ۵ یون)، یک مولکول ATP مصرف می‌شود.

- مصرف ATP، در سمت داخل‌یافته‌ای پمپ صورت می‌گیرد.

- در پایان پتانسیل عمل، مصرف ATP افزایش یافته و سرعت تولید فسفات آزاد نیز افزایش می‌یابد.



۴) جسم یاخته‌ای، محل قرارگیری هسته و سوخت‌وساز یاخته است. اندامک‌های دیگری مثل دستگاه گلژی نیز در جسم یاخته‌ای حضور دارند. ساخت ناقل عصبی، همواره می‌تواند رخ دهد (چه در حالت آرامش و چه در حالت پتانسیل عمل). جسم گلژی، در بسته‌بندی مواد نقش دارد و می‌تواند ناقل عصبی تولیدشده در یاخته را در ریزکیسه‌هایی بسته‌بندی کند.

- تولید ناقل عصبی، در جسم یاخته‌ای دیده می‌شود.

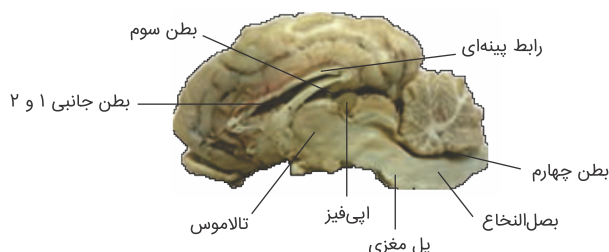
- وزیکول‌های حاوی ناقل، در جسم یاخته‌ای و آکسون مشاهده می‌شوند.

- درون یک وزیکول، چندین ناقل عصبی دیده می‌شود.

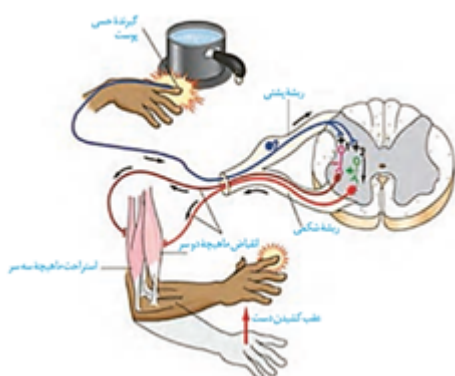
- ناقل عصبی، توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

دقت کنید که در سطح خارجی غشا، رشته‌های کربوهیدراتی زیادی مشاهده می‌شود (رد گزینه "۱"). با توجه به شکل کتاب درسی، وقتی پمپ سدیم - پتاسیم در سطح داخلی غشا به ATP (انرژی رایج یاخته) متصل است. دو یون پتاسیم از جایگاه‌های خود جدا شده و به درون سیتوپلاسم وارد می‌شوند و موجب افزایش میزان پتاسیم داخل یاخته می‌شوند. دقت کنید که پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف هر ATP ابتدا سه یون سدیم از سلول خارج می‌کند و سپس دو یون پتاسیم به سلول وارد می‌کند.

به شکل زیر توجه کنید:



هیپوتالاموس در زیر تالاموس و جلوتر از موارد گفته شده در سایر گزینه‌ها قرار دارد. برجستگی‌های چهارگانه در عقب اپی‌فیز قرار دارند.



همه موارد عبارت موردنظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) نورون رابط با ماهیچه حرکتی سه سر در ارتباط است. جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط در ماده خاکستری نخاع قرار گرفته است.

ب) ورود یون سدیم به درون یاخته از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است. این کانال دارای یک دریچه (نه دریچه‌ها)

ج) دقت داشته باشید که کانال‌های قرار گرفته در درون غشای تار (نه تارچه) قرار گرفته است.

د) یاخته‌های پشتیبان 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؛ بنابراین خود یاخته عصبی صرفاً در ایجاد بخشی از هم‌ایستایی نقش دارند.

جمع‌بندی:

۱) نورون رابط مربوط به نورون حرکتی ماهیچه سه سر آن را مهار می‌کند.

۲) یاخته‌های پشتیبان 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.

در بیماری MS هردو بخش دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) آسیب می‌بینند. پرده‌های منژ در مغز در مجاورت مادهٔ خاکستری و در نخاع در مجارت مادهٔ سفید قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مغز انسان به‌وسیلهٔ استخوان‌های جمجمه (استخوان پهن) و نخاع به‌وسیلهٔ ستون مهره (نوعی استخوان نامنظم) محافظت می‌شود.
 - (۲) دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت های بدن‌اند. این دستگاه، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد.
 - (۴) در دستگاه عصبی مرکزی مویرگ‌های پیوسته وجود دارد.
- جمع‌بندی:

- (۱) در بیماری MS یاخته‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی میلین می‌سازند از بین می‌روند.
- (۲) در بیماری MS یاخته‌های پشتیبانی وجود دارند که در ایجاد میلین نقشی نداشته در نتیجه آسیب هم نمی‌بینند.
- (۳) در بیماری MS ارسال پیام عصبی انجام می‌شود اما نه به‌درستی.

هیپوتالاموس و بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارند که به‌ترتیب جلوی مغز میانی و پایین‌پل مغزی قرار دارند.

هر دو جانور توانایی حفظ هم‌ایستایی پیکر خود (به‌عنوان یکی از ویژگی‌های حیات) را دارند. دستگاه عصبی این جانوران در حفظ هم‌ایستایی پیکر آن‌ها نقش مهمی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ "۱": پلاناریا دارای سامانهٔ دفعی پروتونیفریدی و ملخ دارای سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی است.
- گزینهٔ "۲": این مورد برای ملخ صادق است.
- گزینهٔ "۳": رشته‌های عصبی سازندهٔ ساختار نردبان‌مانند جزء دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا محسوب می‌شوند.

الف) درست. برای همین است که الکترودها روی پوست سر گذاشته می‌شود.

ب) درست.

ج) نادرست. طبق شکل اول فصل، جریان نوار مغزی نامتناوب است.

د) درست.

دوپامین، از سامانهٔ کناره‌ای ترشح می‌شود. این سامانه، با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. هیپوتالاموس و بصل‌النخاع، ضربان قلب و فشار خون را تنظیم می‌کنند، که هر دو بخش، زیر رابط پینه‌ای قرار گرفته‌اند. بنابراین در فعالیت بصل‌النخاع، اختلالی ایجاد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نخاع، مرکز برخی از انعکاس‌هاست. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار غدد را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. بخش محیطی دستگاه عصبی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن مرتبط می‌کنند. بنابراین اختلال در بخشی از دستگاه عصبی مرکزی می‌تواند بر اختلال فعالیت غدد، مؤثر باشد.
- (۲) قشر مخ، سطح خاکستری وسیعی را با ضخامت چندین میلی‌متر تشکیل می‌دهد و در پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز نقش دارد. گیرنده‌های حس وضعیت، مغز را از چگونگی قرارگیری بخش‌های مختلف بدن، هنگام سکون و فعالیت، آگاه می‌کنند.
- (۴) محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی ورودی به مغز، تالاموس‌ها هستند. چشم‌ها، بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را دریافت می‌کنند. اختلال در فرایند تالاموس‌ها، موجب اختلال در پردازش اولیهٔ پیام عصبی گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی می‌شود.

پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. پل مغزی برخلاف مغز میانی (بخشی از ساقهٔ مغز که دارای برجستگی‌های چهارگانه است) با نقش‌داشتن در ترشح بزاق در حفظ دیوارهٔ لولهٔ گوارش از آسیب‌های شیمیایی مؤثر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ارسال پیام بازدم هیچ‌گاه رخ نمی‌دهد، زیرا بازدم فرآیندی غیرفعال است و به‌صورت خودبه‌خودی و با اتمام فرآیند دم آغاز می‌شود.
- (۲) مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. بصل‌النخاع دارای مرکز بلع است. بصل‌النخاع برخلاف مغز میانی در تنظیم فشارخون و زنش قلب مؤثر است.
- (۴) هیپوتالاموس دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشارخون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. هیپوتالاموس بخشی از ساقهٔ مغز نیست.

موارد (ب) و (ج) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) درحالی‌که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، درجلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید.

(ب) در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد. در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه مشاهده می‌شوند.

(ج) با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آن‌ها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده‌های منتر را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای را ببینید.

(د) دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

مالتیپل اسکلروزیس نوعی بیماری خودایمنی است که در افراد مبتلا، یاخته‌های میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌رود. عبارت‌های "الف"، "ج" و "د" درست هستند.

(الف) در این بیماری به علت از بین رفتن غلاف میلین هم‌ایستایی یون‌های سدیم و پتاسیم در مایع اطراف یاخته عصبی با مشکل مواجه می‌شود.

(ب) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس اعصاب آسیب نمی‌بیند؛ بنابراین عصب تعادلی گوش و عصب بینایی در این افراد دچار آسیب نمی‌شود.

(ج) در افراد مبتلا به علت از بین رفتن غلاف میلین محل استقرار یاخته عصبی ممکن است تغییر کند.

(د) در افراد مبتلا به علت اختلال در حرکات ماهیچه‌ها راه رفتن فرد دچار اشکال می‌شود.

رفع ابهام: دقت کنید که تمام نوروگلیاها در هومئوستازی نقش دارند و از طرفی وقتی بخشی از رشته عصبی در دستگاه عصبی مرکزی، میلین را از دست می‌دهد، در هدایت پیام عصبی و

در نتیجه در هم‌ایستایی یون‌های مرتبط با آن دچار مشکل می‌شود. پس گزینه الف هم درست است.

در بین مهره داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است. پرندگان و پستانداران همگی لوله گوارش دارند. این لوله، امکان جریان یک‌طرفه غذا را فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۲": پرندۀ دانه‌خوار دارای ۴ انگشت است.

گزینه "۳": گروهی از یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی توانایی ساخت غلاف میلین را دارند نه یاخته‌های عصبی.

گزینه "۴": به‌عنوان مثال، سیاهرگ‌های ششی انسان، خون غنی از اکسیژن دارند.

به دنبال کاهش ترشح سکرترین از یاخته‌های رودۀ باریک، ترشح یون بی‌کربنات از لوزالمعده به درون دوازده کاهش می‌یابد و در نتیجه pH فضای دوازده اسیدی باقی خواهد ماند. به دنبال این اتفاق پروتئازهای لوزالمعده که به‌صورت غیرفعال ترشح شده بودند و قرار بود در محیط قلیایی دوازده فعال شوند، به‌صورت غیرفعال باقی می‌مانند و توان عملکردی خود را از دست می‌دهند و به علت عدم فعالیت این پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسیدهای سازندۀ خود تجزیه می‌شوند و جذب آمینواسید در روده کاهش می‌یابد. به دنبال کاهش جذب آمینواسید نیز، ساخت پروتئین در بدن کاهش خواهد یافت که این امر (کاهش پروتئین‌های خون) موجب افزایش احتمال خیز (ادم) می‌گردد.

یکی از عوامل کمک‌کننده به بازگشت خون موجود در سیاهرگ‌ها، ماهیچه‌های اسکلتی هستند که با انقباض خود و فشاری که به دیواره سیاهرگ‌ها وارد می‌کنند موجب حرکت خون درون این رگ‌ها به سمت قلب می‌شوند. به دنبال کاهش فعالیت دستگاه عصبی پیکری، تحریک و انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه حجم (و فشار) خون موجود در سیاهرگ‌ها افزایش پیدا خواهد کرد که این موضوع ازجمله عوامل افزایش‌دهندۀ احتمال خیز (ادم) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مصرف کم مایعات از عوامل ایجاد خیز است و سکتۀ قلبی موجب از دست رفتن تعدادی از یاخته‌های عملکردی قلب می‌شود. در نتیجه شدت انقباض قلب پس از سکتۀ قلبی کاهش یافته و به دنبال آن از فشار خون (فشار تراوشی) نیز کاسته می‌شود. فشارخون پایین ازجمله عوامل مخالفت‌کننده با ایجاد خیز است. (نادرستی "۱")

(۲) تخریب دریچه‌های لانه‌کبوتری، مانع بازگشت خون سیاهرگی به سمت قلب شده و موجب تجمع خون در این رگ‌ها و افزایش حجم (و فشار) خون سیاهرگی می‌شود. این اتفاق ازجمله عوامل ایجاد خیز است، درحالی‌که کاهش هورمون ضدادراری با تحریک کلیه‌ها به دفع حجم بیشتری از ادرار از تجمع بیش‌ازحد مایعات و بروز خیز در بدن جلوگیری می‌کند. (نادرستی "۲")

(۴) دقت داشته باشید که انیدراز کربنیک آنزیم است (نه هورمون). (نادرستی "۴")

فقط مورد "ج" درست است.

در فرد مبتلا به MS، هدایت پیام عصبی در طول رشته‌های میلین‌داری که در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند، می‌تواند با اختلال مواجه شود. دقت کنید که رابط سه‌گوش مغز، سفیدرنگ هست و حاوی رشته‌های میلین‌دار است.

بررسی موارد:

مورد "الف" و "ب": نورون رابط می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد.

مورد "ج": رابط بین نیمکره‌های مخ، از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده است.

مورد "د": دندريت نورون حسی بازو در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد.

مقدار الکترولیت (اتانول) در نوشیدنی‌های الکلی، متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکترولیت، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همه مواد اعتیادآور، از سد خونی - مغزی عبور کرده و بر نورون‌ها و همایه‌ها اثر می‌گذارند. 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 - مغزی و در نخاع، سد خونی - نخاعی نام دارد.

- در شرایط طبیعی، الکترولیت از سد خونی - مغزی عبور کرده و مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماری ام. اس (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه، ارسال پیام‌های عصبی، به‌درستی انجام نمی‌شود. بینایی (مغز میانی) و حرکت، مختل و فرد، دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود. الکترولیت، از طریق اختلال در حرکت، بر عملکرد مغز میانی تأثیر می‌گذارد، نه بینایی!

۲) الکترولیت در دستگاه گوارش به‌سرعت جذب می‌شود. الکترولیت از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز، عبور و فعالیت‌های آن‌ها را مختل می‌کند. الکترولیت، علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد و عامل کاهش‌دهنده فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است. الکترولیت، فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند.

- الکترولیت بر فعالیت ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده مؤثر است.

- الکترولیت سبب بروز اختلال در مخچه و مراکز عصبی تکلم می‌شود.

- الکترولیت با کاهش فعالیت مغز، میزان مصرف گلوکز را کاهش می‌دهد.

۴) همه مواد اعتیادآور، سبب کاهش میزان مصرف گلوکز در یاخته‌های مغزی می‌شوند.

لوب‌های پیشانی و پس‌سری با دو نوع و لوب‌های آهیانه و گیجگاهی با سه نوع لوب دیگر در تماس هستند. همچنین در افرادی که کوکائین را ترک کرده‌اند، لوب پس‌سری سریع‌تر از لوب پیشانی بهبود می‌یابد.

در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند. ATP به $ADP + P$ تبدیل می‌شود.

لوب‌های پیشانی، آهیانه و پس‌سری در نمای بالایی از مغز قابل‌مشاهده هستند؛ بنابراین عبارت‌های "الف" و "ج" درست هستند.

الف) بر اساس شکل کتاب درسی هر سه لوب پیشانی، آهیانه و پس‌سری با ساقه مغز مجاورت ندارد و هر سه با شیار مرکزی در ارتباط هستند.

ب) منظور لوب‌های پیشانی و آهیانه هستند که از لوب گیجگاهی بزرگ‌تر هستند اما تنها در این بین لوب گیجگاهی در مجاورت با مخچه است.

ج) پردازش اطلاعات بینایی در لوب پس‌سری انجام می‌شود و این لوب با لوب پیشانی مرز مشترک ندارد.

د) هر دو لوب پس‌سری و پیشانی با لوب‌های آهیانه و گیجگاهی مرز مشترک دارند. توجه کنید که لوب پس‌سری نسبت به سایر لوب‌ها کوچک‌تر و لوب پیشانی نسبت به سایر لوب‌ها بزرگ‌تر است.

عبارت‌های "الف" و "ج" و "د" درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه سهر بازو نوعی سیناپس غیرفعال است که در آن ناقل عصبی ترشح نمی‌شود.

ب) ریشه شکمی نورون حرکتی با ماهیچه سیناپس تحریکی یا غیرفعال ایجاد می‌کند.

ج) در این انعکاس سیناپس غیرفعال هرگز نمی‌تواند در محل ماده خاکستری نخاع قابل مشاهده باشد، زیرا این سیناپس همواره در خارج از نخاع است.

د) در این انعکاس نورون‌های رابط همواره با نورون‌های حرکتی ماهیچه‌های بازو (دوسر یا سه‌سر) سیناپس برقرار می‌کنند.

فقط مورد "ج" عبارت را به درستی کامل می‌کند.

مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن، مغز و نخاع هستند. در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی (نورون) و غیرعصبی (پشتیبان) وجود دارد.

به جز مورد "ج"، سایر موارد برای یاخته‌های پشتیبان صادق نیست.

دقت کنید مطابق شکل زیست‌شناسی ۱، در ساختار غشاء یاخته‌ای سلول‌های بدن، پروتئین‌های دارای منفذ برای جابه‌جایی یون‌ها مشاهده می‌شوند.

ناقل عصبی در نورون پیش‌سیناپسی ساخته می‌شود و در ریزکیسه ذخیره می‌شود و هنگام انتقال پیام در فضای سیناپسی آزاد می‌شود.

هیپوتالاموس، تالاموس و سامانه لیمبیک، از اجزای غیراصلی مغز هستند. تالاموس، مرکز پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی است. گیرنده‌های دمای، در پوست و برخی سیاهرگ‌های بزرگ حضور دارند. هیپوتالاموس، مرکز تنظیم دما است. بنابراین، هم هیپوتالاموس و هم تالاموس، از گیرنده‌های دمای پیام دریافت می‌کنند. اما باتوجه به اینکه بخش مدنظر سؤال، از گیرنده‌های نوری پیام دریافت نمی‌کند، پس تالاموس رد شده و منظور سؤال، هیپوتالاموس است. هیپوتالاموس، مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی (اعمال مرتبط با گوارش!) است. بصل‌النخاع و پل مغزی، مرکز تنفسی دارند. پل مغزی، در تنظیم ترشح بزاق (عمل گوارشی!) نقش دارد و بصل‌النخاع، مرکز تنظیم انعکاس بلع (عمل گوارشی!) است. بنابراین هر سه بخش، با گوارش سروکار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مغز انسان، یک هیپوتالاموس و دو تالاموس دارد.

۳) سامانه لیمبیک، در حافظه نقش دارد. این سامانه، با قشر مخ و هیپوتالاموس ارتباط دارد.

- سامانه لیمبیک، در ایفای احساسات و حافظه مؤثر است.

- اسبک مغز، در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت، مؤثر می‌باشد.

۴) پل مغزی، در تنظیم ترشح اشک نقش دارد. این بخش، ارتباطی با گیرنده‌های نوری ندارد؛ اما هیپوتالاموس، در تنظیم خواب نقش دارد. بنابراین عملکرد آن، در میزان خواب یا بیدار بودن، اثر داشته و به نوعی با گیرنده‌های نوری، مرتبط است.

بخش (۱)، بطن چهارم، بخش (۲)، برجستگی‌های چهارگانه (مغز میانی)، بخش (۳)، اپی‌فیز، و بخش (۴)، فضای بطن‌های ۱ و ۲ است. مخچه، در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آن‌هاست. مخچه، مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. با ایجاد برش در کرمینه، درخت زندگی و بطن چهارم قابل مشاهده است.

- کرمینه، در وسط دو نیمکره مخچه قرار دارد.
- دقت کنید مخچه، شامل سه بخش است: ۱- نیمکره راست، ۲- نیمکره چپ، ۳- کرمینه.
- مخچه، در تنظیم تعادل بدن، همانند وضعیت بدن، نقش دارد.
- در بخش‌های درونی مخچه، ماده سفید (میلین‌دار) دیده می‌شود.
- با برش کرمینه در امتداد شیار بین دو نیمکره، درخت زندگی و پایین‌ترین بطن مغز مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) غده اپی‌فیز، یکی دیگر از غدد درون‌ریز مغز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون، در شب، به حداکثر و در نزدیکی ظهر، به حداقل می‌رسد. بنابراین پس از ظهر، ترشح هورمون، رو به افزایش خواهد بود.
- مصرف انرژی در یاخته‌های غده اپی‌فیز، در شب، نسبت به روز، بیشتر است.
 - اپی‌فیز، در بالای برجستگی‌های چهارگانه و در مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر قرار دارد.
- (۳) درون بطن‌های جانبی ۱ و ۲، مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی قرار دارند. مایع مغزی - نخاعی، یکی از عوامل محافظتی از مغز و نخاع می‌باشد. اما این بطن‌ها، توسط اجسام مخطط احاطه نشده‌اند؛ اجسام مخطط، درون این بطن‌ها قابل مشاهده‌اند.
- در طرفین رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند.
 - درون بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی قرار دارند.
 - مایع مغزی - نخاعی، همانند بافت چربی، خاصیت ضربه‌گیری دارد.
- (۴) بخش حلزونی گوش داخلی، مربوط به فرایندهای شنوایی است. مغز میانی نیز در فعالیت‌های مختلفی، از جمله بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد. با ایجاد اختلال در مغز میانی، اختلال در فرایند شنوایی نیز قابل انتظار است.
- مغز میانی، از یاخته‌های گیرنده شنوایی و بینایی نیز پیام عصبی دریافت می‌کند.
 - اختلال در کارکرد مغز میانی، می‌تواند منجر به اختلال در شنوایی، بینایی و حرکت شود.

با جدا کردن بقایای پرده منژ شیارهای مغز بهتر دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: پیاز بویایی هم در سطح شکمی و هم در سطح پشتی مغز دیده می‌شوند. در مغز فقط یک جفت پیاز بویایی وجود دارد.
- گزینه ۲: اپی‌فیز در لبه پایین بطن سوم دیده می‌شود.
- گزینه ۳: اجسام مخطط درون بطن ۱ و ۲ قرار گرفته‌اند.