



الف

A

آمادگی کنکور ۱۴۰۰

دوپینگ ماز

آزمون دوپینگ ماز - ۱۴۰۰/۰۳/۰۴

دفتر چه پاسخ زیست شناسی

مدت پاسخ گویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

ویراستار

طراحان سوال

شایان تاکی

دپارتمان زیست شناسی ماز



- ۱- هنگامی که در یک محل از غشای نورون پتانسیل آرامش برقرار است، بار مثبت درون یاخته از بیرون آن کمتر است. چند مورد، می‌تواند علت این موضوع را به درستی بیان کند؟
- الف- میزان عبور آزادانه یون‌های پتاسیم از غشا بیشتر از یون‌های سدیم است.
- ب- فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم موجب خروج بار مثبت از یاخته می‌شود.
- ج- یون‌های مثبت فقط با صرف ATP می‌توانند وارد یاخته شوند.
- د- وجود غلاف میلین مانع از عبور یون‌ها از غشا می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

موارد الف و ب درست است.

وقتی یاخته عصبی فعالیت عصبی ندارد، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است که آن را پتانسیل آرامش می‌نامند. یعنی در حالت پتانسیل آرامش، بار مثبت بیرون یاخته بیشتر از بار مثبت درون یاخته است.

بررسی همه موارد:

الف) از راه‌های کانال‌های نشستی، یون‌های پتاسیم خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند. تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد؛ بنابراین میزان بار مثبت درون یاخته کمتر از بیرون یاخته می‌شود.

ب) در غشای یاخته‌های عصبی مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند. یکی از این پروتئین‌ها پمپ سدیم-پتاسیم است که در هر بار فعالیت، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم به آن وارد می‌کند؛ بنابراین فعالیت این پمپ سبب کمتر شدن مقدار یون‌های مثبت درون یاخته نسبت به بیرون یاخته می‌شود.

ج) یون‌های مثبت هم با روش انتشار تسهیل شده (از طریق کانال‌های نشستی) و هم با انتقال فعال (از طریق پمپ سدیم-پتاسیم) وارد یاخته عصبی می‌شوند. در روش انتشار تسهیل شده ATP مصرف نمی‌شود.

✗ ورود یون سدیم به نورون و خروج یون پتاسیم از نورون، همواره بدون مصرف ATP است ولی خروج یون سدیم و ورود یون پتاسیم به نورون همواره با مصرف ATP همراه است.

د) در بخش‌هایی که غلاف میلین وجود دارد، امکان عبور یون‌ها از غشا وجود ندارد. اما این عامل، تأثیری در پتانسیل آرامش ندارد.





۲- در دستگاه عصبی انسان، ناقل‌های عصبی در فضای سیناپسی به درون نوعی یاخته وارد می‌شوند. کدام عبارت، دربارهٔ این یاخته قطعاً درست است؟

- (۱) برای ارسال پیام به یاختهٔ عصبی دیگر به آن متصل می‌شود.
- (۲) تحت تأثیر این ناقل‌های عصبی پتانسیل غشای آن تغییر می‌کند.
- (۳) دارای بیش از یک نوع کانال پروتئینی دریچه‌دار در غشای خود است.
- (۴) با انتقال هر پیام عصبی به یاخته‌های دیگر موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن‌ها می‌شود.

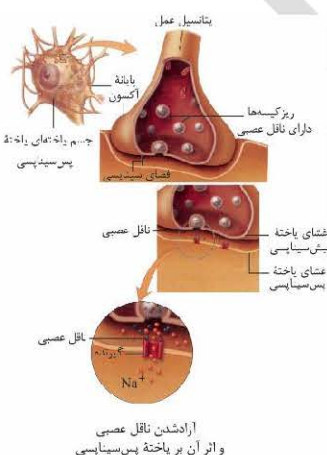
پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- سخت - مفهومی)

پس از انتقال پیام عصبی، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند. این کار با جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌سیناپسی و یا تجزیهٔ آن توسط آنزیم‌هایی انجام می‌شود. یاختهٔ پیش‌سیناپسی نورون بوده و در غشای خود دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در محل سیناپس، یاخته‌های پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی به هم متصل نمی‌شوند.

(۲) ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. براساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.



انتقال پیام عصبی

یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند. بین این یاخته‌ها در محل سیناپس، فضایی به نام فضای سیناپسی وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال‌دهنده یا یاخته پیش‌سیناپسی، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای سیناپسی آزاد می‌شود. این ماده، بر یاخته دریافت‌کننده، یعنی یاخته پس‌سیناپسی اثر می‌کند.

ناقل عصبی در جسم یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند. وقتی پیام عصبی (پتانسیل عمل) به پایانه آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با برون‌رانی (اگزوسیتوز)، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند. یاخته‌های عصبی با یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز سیناپس دارند و با ارسال پیام، موجب انقباض آن‌ها می‌شوند. انتقال‌دهنده‌های عصبی فقط در پایانه آکسون، اگزوسیتوز می‌شوند (نه دندریت) ولی پس از ترشح می‌توانند به آکسون، دندریت یا جسم یاخته‌ای یاخته پس‌سیناپسی متصل شوند.

ترکیب با فصل ۲ زیست دهم: برون‌رانی (اگزوسیتوز)، فرآیند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. این فرآیند مستقل از شیب غلظت ذرات است و با تشکیل کیسه‌های غشایی همراه بوده و به انرژی ATP نیاز دارد.

همان‌طور که گفتیم، یاخته پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی به یکدیگر نمی‌چسبند، بلکه فاصله اندکی بین آن‌ها وجود دارد که به آن، شکاف سیناپسی می‌گویند. با رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسون، غشای ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی با غشای پایانه آکسون ادغام شده و اگزوسیتوز صورت می‌گیرد.

توقف انتقال پیام عصبی

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 به دو طریق صورت می‌گیرد:

۱- جذب دوباره ناقل‌های عصبی به یاخته پیش‌سیناپسی؛ پس از انتقال پیام عصبی، ناقل‌های موجود در فضای سیناپسی توسط یاخته پیش‌سیناپسی جذب می‌شوند.

۲- آنزیم‌های تجزیه‌کننده ناقل عصبی

تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل ابتلا به بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است. در واقع کاهش یا افزایش مقدار ناقل‌های عصبی در فضای سیناپسی، منجر به بروز بیماری می‌شود.

۳- چند مورد، درباره دستگاه عصبی در بدن انسان درست است؟

- الف- ضخامت غلاف میلین در اطراف رشته عصبی می‌تواند بیشتر از ضخامت رشته عصبی باشد.
 ب- در نوعی یاخته عصبی، محل ورود و خروج پیام‌های عصبی از جسم یاخته‌ای می‌تواند یکسان باشد.
 ج- همواره میزان یون‌های پتاسیم درون سینتوپلاسم نورون بیشتر از میزان یون‌های سدیم درون آن است.
 د- هنگام جهش پیام عصبی بین دو گره رانویه، پتانسیل الکتریکی بخش پوشیده‌شده با غلاف میلین تغییر می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

فقط مورد د نادرست است.

(الف) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، ضخامت غلاف میلین می‌تواند از ضخامت رشته عصبی بیشتر است.

(ب) در یاخته عصبی حسی، دندریت و آکسون هر دو از یک بخش از جسم یاخته‌ای منشعب می‌شوند. دندریت، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند و آکسون، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کند.

(ج) به عنوان یک نکته کلی یاد بگیرید که در سینتوپلاسم نورون‌ها همواره یون‌های پتاسیم بیشتر از یون‌های سدیم هستند و در مایع میان‌بافتی یون‌های سدیم بیشتر از یون‌های پتاسیم است. و در هنگام ایجاد پتانسیل عمل، فقط در یک ناحیه از غشا، یون‌های سدیم به درون نورون وارد می‌شوند و به طور موقتی تعداد یون‌ها در دو سوی غشا تغییر می‌کند.



(د) در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد ولی در فاصله بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند؛ در نتیجه در زمان جهش پیام عصبی بین دو گره رانویه، پتانسیل الکتریکی بخش پوشیده شده با غلاف میلین بدون تغییر می‌ماند.

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با یک یاخته عصبی فاقد میلین به درستی کامل می‌نماید؟
«همواره به دنبال»

- (۱) باز شدن دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، پتانسیل الکتریکی غشا به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند.
 - (۲) ایجاد حداکثر اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا، فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم افزایش می‌یابد.
 - (۳) بسته شدن دو نوع کانال یونی دریچه‌دار، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر باقی می‌ماند.
 - (۴) باز شدن یک نوع کانال دریچه‌دار یونی، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

به دنبال تحریک غشای یاخته عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته عصبی می‌شود و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. در این وضعیت پتانسیل غشا ابتدا کاهش (۷۰- ← ۰) و سپس افزایش (۰ ← +۳۰) می‌یابد. پس از زمان کوتاهی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند و دوباره پتانسیل غشا ابتدا کاهش (۰ ← +۳۰) و سپس افزایش (۰ ← -۷۰) می‌یابد.

در پتانسیل عمل یاخته‌های عصبی، با باز شدن یک کانال دریچه‌دار ابتدا پتانسیل غشا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) در یک یاخته عصبی دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی به‌طور همزمان باز یا بسته نمی‌شوند.

به دنبال بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر می‌ماند.

در پتانسیل +۴۰ ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند؛ یعنی در یک لحظه هر دو کانال دریچه‌دار بسته هستند.

(۲) در صورتی که این اختلاف پتانسیل به دنبال پتانسیل عمل ایجاد شده باشد، فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم برای برگرداندن غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش، بیشتر می‌شود. (نه اینکه همواره)

تولید پیام عصبی (پتانسیل عمل)

در حالت آرامش، بار مثبت درون غشا از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک (که کل یافته)، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش بر می‌گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند.

بیشتر بودن بارهای مثبت در بیرون از یاخته ناشی از دو علت است:

۱- تعداد بیشتر کانال‌های نشی پتاسیمی؛ فروز یون پتاسیم بیشتر از ورود یون سدیم است.

۲- فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم؛ در هر بار فعالیت سه یون سدیم را به خارج و دو یون پتاسیم را به داخل یافته وارد می‌کند.

در ادامه می‌خوانیم که علت تغییر ناگهانی پتانسیل غشا، مربوط به کانال‌های یونی دریچه‌دار است.

در هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی چه اتفاقی می‌افتد؟

در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آن‌ها عبور می‌کنند.

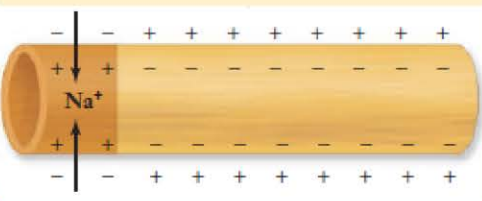
کانال‌های دریچه‌دار به صورت اختصاصی عمل می‌کنند (فقط عبور یک نوع یون) و دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در غشای یاخته‌های عصبی وجود دارد.

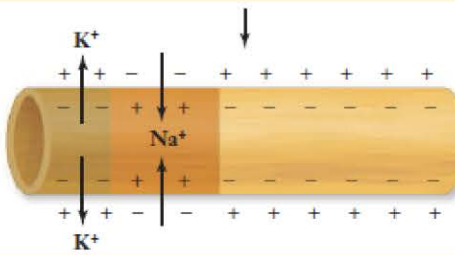
در حین پتانسیل عمل، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

وقایع پتانسیل عمل به ترتیب:

۱- وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در محل تحریک باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته شده و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود.

در محل تحریک، پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن، مثبت‌تر است.





۲- پس از زمان کوتاهی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند.

در حین پتانسیل عمل، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند؛ لذا در هیچ حالتی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در یک محل، نمی‌توانند به صورت همزمان باز باشند.

۳- کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی نیز پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند و به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به حالت آرامش (۷۰-) بر می‌گردد.

در این حالت، پتانسیل غشا در حالت آرامش هست، ولی غلظت یون‌ها در حالت آرامش نیست!! یون مقدار زیادی یون پتاسیم از یاخته خارج شده و مقدار زیادی هم یون سدیم به یاخته وارد شده!! پس یاخته باید به کاری بکشد!!

نقش پمپ سدیم پتاسیم در پایان پتانسیل عمل:

در پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته، با حالت آرامش تفاوت دارد. در این حالت، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم موجب می‌شود تا شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد.

نکته: پمپ سدیم-پتاسیم در حین پتانسیل عمل نیز فعالیت دارد، ولی نقش آن کم‌رنگ است.

نکته: در پایان پتانسیل عمل، فقط اندکی شیب غلظت سدیم و پتاسیم تغییر کرده است؛ نه این‌که غلظت سدیم درون یاخته بیشتر از غلظت آن در بیرون از یاخته باشد!!!!

نکته: در حین پتانسیل عمل، به علت وجود کانال‌های نشستی سدیمی و پتاسیمی، سدیم در جهت شیب غلظت به یاخته وارد و پتاسیم نیز در جهت شیب غلظت از یاخته خارج می‌شود. اما چون مقدار خروج و ورود از طریق این کانال‌ها، آهسته صورت می‌گیرد؛ نقش کم‌رنگی در پتانسیل عمل دارند.

نکته: باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، سبب می‌شود تا پتانسیل غشا به حالت آرامش بازگردد؛ نه فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم. این نکته خیلی مهم و پرتکرار هست در آزمون‌ها! در واقع در پایان پتانسیل عمل، پتانسیل غشا به حالت آرامش بازگشته و پمپ سدیم پتاسیم فقط غلظت یون‌ها در دو سوی غشا را به حالت اولیه باز می‌گرداند!

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در بافت عصبی انسان، هر یاخته‌ای که قطعاً»

- ۱) در عایق‌سازی رشته‌های عصبی نقش دارد- در بیماری MS مورد حمله لنفوسیت‌ها قرار می‌گیرد.
 - ۲) در حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) نقش دارد- به دفاع از یاخته‌های عصبی در مقابل عوامل بیماری‌زا می‌پردازد.
 - ۳) به‌طور ناگهانی، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر می‌دهد- دستورالعمل لازم برای ساخت غلاف میلین را دارد.
 - ۴) در شرایطی می‌تواند دو رشته ژن سازنده نوعی ناقل عصبی را از هم جدا کند- پیام عصبی را تولید و منتقل می‌نماید.
- پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

در بافت عصبی دو نوع یاخته وجود دارد: نورون‌ها (یاخته‌های عصبی) و یاخته‌های پشتیبان (یاخته‌های غیرعصبی). یاخته‌های عصبی این بافت، می‌توانند به طور ناگهانی، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر دهند. دستورالعمل (ژن) لازم برای ساخت غلاف میلین در همه یاخته‌های بافت عصبی وجود دارد ولی از آنها فقط در گروهی از یاخته‌های پشتیبان استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گروهی از یاخته‌های پشتیبان با تولید غلاف میلین در عایق‌سازی رشته‌های عصبی نقش دارند. در بیماری MS یاخته‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند مورد حمله لنفوسیت‌ها قرار می‌گیرند.

چند نکته تکراری درباره MS که مازی‌ها باید بدون:

- در این بیماری، سیستم عصبی مرکزی درگیر میشه؛ نه محیطی!
- در این بیماری یاخته‌های غیرعصبی از بین می‌روند؛ نه عصبی!
- در این بیماری نوروگلیاهای میلین‌ساز از بین می‌روند؛ نه همه یاخته‌های پشتیبان!

۲) همه یاخته‌های پشتیبان می‌توانند در حفظ هم‌ایستایی بافت عصبی نقش داشته باشند ولی فقط گروهی از آنها توانایی دفاع از یاخته‌های عصبی در برابر عوامل بیماری‌زا را دارند.

دام کنکوری: درباره یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی دقت کنید که انواعی از یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی داریم که هر کدام نقش خاصی دارند: مثلاً یاخته‌های میلین‌ساز، غلاف میلین می‌سازند. پس یک یاخته پشتیبان همه کارها رو انجام نمیده!

ولی به این نکته دقت کنید: همه یاخته‌های پشتیبان یاخته غیرعصبی هستند و در حفظ هومئوستازی (هم‌ایستایی) بافت عصبی نقش دارند.

۴) ژن (های) سازنده ناقل عصبی در هر دو نوع یاخته این بافت وجود دارد. دور شدن این دو رشته از هم می‌تواند در فرایندهای رونویسی (در نورون‌ها) و یا در همانندسازی (در یاخته پشתיبان) انجام بگیرد. در این بافت فقط نورون‌ها توانایی تولید پیام عصبی و انتقال آن را دارند.



۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، به منظور انتقال پیام الکتریکی بین هر دو یاخته لازم است تا»

الف- ناقل‌های عصبی به نوعی کانال یونی درجه‌دار در یاخته پش‌همایه‌ای (پس‌سیناسی) متصل شوند.

ب- ناقل‌های عصبی با برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاخته پش‌همایه‌ای (پیش‌سیناسی) ترشح شوند.

ج- نفوذپذیری غشای یاخته دریافت‌کننده پیام الکتریکی نسبت به نوعی یون تغییر کند.

د- تعداد فسفولیپیدهای غشایی در یاخته منتقل‌کننده پیام الکتریکی، افزایش یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱-۱۱- سخت- ترکیبی)

فقط مورد ج درست است.

در یک فرد سالم انتقال پیام الکتریکی می‌تواند در سیناپس بین یاخته عصبی و یک یاخته دیگر (عصبی یا غیرعصبی)، بین یک گیرنده حسی و نورون، و یا انتقال پیام الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچه قلبی (از طریق صفحات بینابینی) باشد.

(الف) انتقال پیام الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچه قلبی از طریق صفحات بینابینی صورت می‌گیرد.

(ب) و (د) برون‌رانی ناقل‌های عصبی از یاخته پش‌همایه‌ای فقط در انتقال پیام عصبی نورون به یک یاخته دیگر و یا انتقال پیام عصبی از گیرنده حسی به نورون مشاهده می‌شود. در فرایند برون‌رانی، مساحت غشای یاخته افزایش می‌یابد.

(ج) در هر نوع انتقال پیام الکتریکی قطعاً نفوذپذیری غشای یاخته گیرنده پیام به یون‌ها تغییر می‌کند.



- ۷- چند مورد، در ارتباط با هر نوع انتقال پیام عصبی بین دو یاخته در بدن انسان، صحیح است؟
- الف- در شکل فضایی گیرنده ناقل عصبی تغییری ایجاد می‌شود.
- ب- ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی در فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.
- ج- فقط بر اساس نوع گیرنده ناقل عصبی، یاخته پس‌سیناپسی تحریک یا مهار می‌شود.
- د- در محل اتصال بین دو یاخته، آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای به تجزیه ناقل‌های عصبی می‌پردازند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۱- سخت - مفهومی)

فقط مورد الف درست است.

بررسی همه موارد:

الف) ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود؛ بنابراین شکل آن تغییر می‌کند. (یعنی این باز شدن با تغییر شکل پروتئین همراه است)

ب) وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می‌رسد، کیسه‌های حاوی ناقل عصبی، با برون‌رانی ناقل عصبی را به فضای همایه‌ای آزاد می‌کنند.

- ❌ دو تله تستی مهم در بحث سیناپس‌ها:
- ❌ ناقل عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی خارج می‌شود نه ریزکیسه حاوی ناقل عصبی
- ❌ ناقل عصبی هیچگاه وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شود.

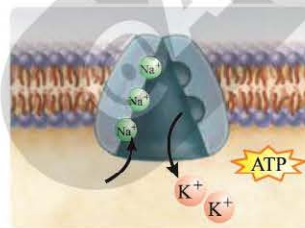
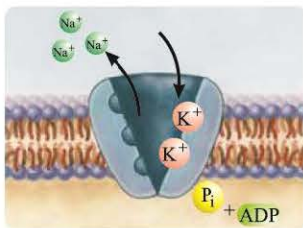
ج) بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.

د) در محل سیناپس دو یاخته پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی به هم متصل نمی‌شوند. بلکه بین آن‌ها فضای سیناپسی وجود دارد.

- ۸- کدام مورد، در ارتباط با نوعی پمپ پروتئینی در غشای یاخته‌های عصبی که نقش آنزیمی دارد، همواره درست است؟

- ۱) یون‌های سدیم و پتاسیم به جایگاه یکسانی در آن متصل می‌شوند.
- ۲) با صرف ATP یون‌ها را به روش انتشار تسهیل شده جابجا می‌نماید.
- ۳) در هر بار فعالیت خود، می‌تواند قبل از تجزیه ATP به یون‌های سدیم متصل شود.
- ۴) قبل از جداسدن یون‌های سدیم از این پروتئین، دو یون پتاسیم به آن متصل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- سخت - مفهومی)



- ❌ یک سوال خیلی مهم که احتمال مطرح شدنش در کنکور زیاده! مازی‌ها خوب دقت کنید!

پمپ سدیم-پتاسیم نوعی پمپ پروتئینی در غشای نورون‌هاست که فعالیت آنزیمی هم دارد. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، اتصال یون‌های سدیم به این پروتئین می‌تواند قبل از تجزیه ATP باشد.

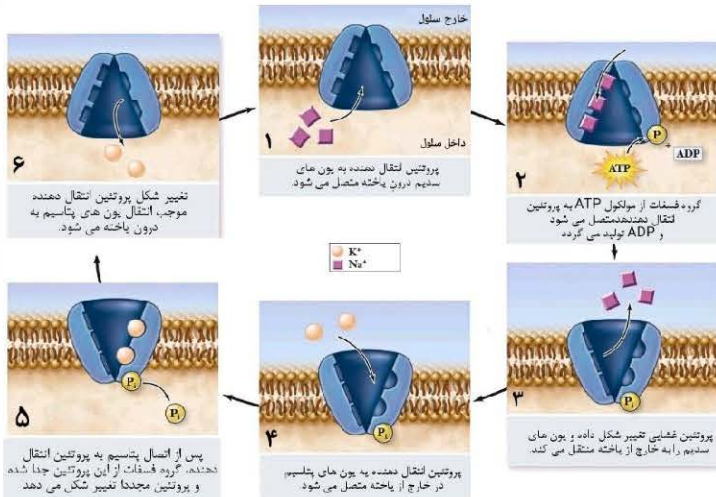
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، یون‌های سدیم و پتاسیم هر یک در پمپ سدیم-پتاسیم جایگاه مخصوصی دارند.
- ۲) جابه‌جایی یون‌ها توسط پمپ برخلاف شیب غلظت و به روش انتقال فعال است.
- ۴) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، ابتدا یون‌های سدیم از این پروتئین جدا و سپس دو یون پتاسیم به آن متصل می‌شود.

- ❌ با توجه به طرح تست از شکل ناواضح مکانیسم انقباض ماهیچه! طرح تست از این نکته در کنکور دور از انتظار نیست!



- پس برای بچه‌های مازی به‌طور واضح توضیح بدیم و نکاتشو به خاطر بسپارید:
- ۱- ابتدا سه یون سدیم از درون یاخته به پمپ سدیم-پتاسیم متصل می‌شوند.
 - ۲- سپس مولکول ATP توسط این پمپ تجزیه می‌شود و ADP + گروه فسفات ایجاد می‌شود که همان‌طور که در شکل می‌بینید، گروه فسفات به پمپ متصل شده است.
 - ۳- سپس یون‌های سدیم به بیرون از یاخته رانده می‌شوند.
 - ۴- دو یون پتاسیم به پمپ سدیم-پتاسیم متصل می‌شود.
 - ۵- گروه فسفات از پمپ جدا می‌شود.
 - ۶- یون‌های پتاسیم به داخل یاخته وارد می‌شوند.



۹- کدام عبارت، فقط درباره بعضی از یاخته‌های عصبی صادق است که بخش‌هایی از غشای آن‌ها توسط غلاف میلین پوشانده شده است؟

- (۱) در فاصله بین غلاف‌های میلین در طول دندریت (دارینه)، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی وجود ندارد.
- (۲) انتقال پیام عصبی از دندریت (دارینه) به جسم یاخته‌ای در چندین محل مختلف امکان‌پذیر است.
- (۳) به‌تنهایی پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها منتقل می‌کند.
- (۴) جسم‌های یاخته‌ای نورون بین دو غلاف میلین قرار گرفته‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط - مفهومی)

نورون‌ها یاخته‌هایی از دستگاه عصبی هستند که بخش‌هایی از غشای آن‌ها توسط غلاف میلین پوشانده می‌شود. سه نوع یاخته عصبی حرکتی، رابط و حسی وجود دارد. هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

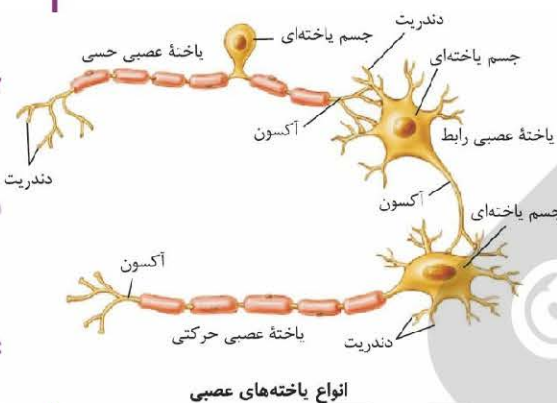
یاخته‌های عصبی حرکتی پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نورون‌های میلین‌دار در گره‌های رانویه تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد ولی در فاصله بین گره‌ها یعنی در بخش‌هایی که توسط غلاف میلین پوشیده می‌شود، این کانال‌ها وجود ندارند.

* **گره رانویه در فاصله بین دو غلاف میلین وجود دارد. (در واقع در فاصله بین گره‌های رانویه، این کانال‌ها وجود ندارند)**

(۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در نورون‌های رابط و حرکتی دندریت در چندین محل به جسم یاخته‌ای متصل است؛ بنابراین پیام ایجاد شده در دندریت در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای هدایت (نه انتقال) می‌شود.

(۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، * **هر نورون فقط یک جسم یاخته‌ای ندارد. همیشه هواسست به جمع و فرد کلمات باشد!**



وظیفه	نورون حسی	نورون رابط	نورون حرکتی
وارد کردن اطلاعات به دستگاه عصبی مرکزی	وارد کردن اطلاعات به دستگاه عصبی مرکزی	ایجاد ارتباط بین نورون‌ها	خارج کردن اطلاعات حرکتی از دستگاه عصبی مرکزی
تعداد دندریت	یک دندریت	چند دندریت	چند دندریت
تعداد آکسون	یک آکسون	یک آکسون	یک آکسون
طول دندریت	بلند	کوتاه	کوتاه
طول آکسون	بلند	بلندتر از دندریت	بلند
میلین و گره رانویه	در بیشتر طول دندریت و آکسون / و یا بدون میلین باشد.	می‌تواند دارای میلین و یا بدون میلین باشد	در بیشتر طول آکسون / و یا بدون میلین باشد.



دام‌های آموزشی این سوال:

- ۱- در فاصله بین گره‌های رانویه، کانال دریچه‌دار وجود ندارد، نه در فاصله بین غلاف‌های میلین!
- ۲- در طول یک یاخته عصبی، هدایت پیام عصبی صورت می‌گیرد، و از یک یاخته به یاخته دیگر، انتقال پیام عصبی!
- ۳- هر نورون دارای یک جسم یاخته‌ای است.

۱۰- به هنگام هدایت پیام عصبی در طول یک آسه (آکسون) فاقد میلین، در بخشی بلافاصله از محلی از غشا که کانال‌های یونی دریچه‌دار باز است،

- (۱) بعد- پتاسیمی- یون‌های سدیم فقط از طریق یک نوع کانال یونی به یاخته وارد می‌شوند.
 - (۲) قبل- سدیمی- با فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم پتانسیل غشا به حالت آرامش برمی‌گردد.
 - (۳) قبل- پتاسیمی- قطعاً مقدار یون‌های مثبت در سطح بیرونی غشا از سطح درونی آن بیشتر است.
 - (۴) بعد- سدیمی- عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا فقط به کمک نوعی پروتئین آنزیمی ممکن است.
- پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

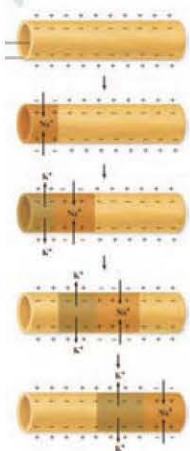
همان‌طور که در شکل روبه‌رو می‌بینید، هنگام هدایت پیام عصبی به صورت نقطه به نقطه در طول یک رشته عصبی فاقد میلین، در بخشی قبل از محلی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، میزان بار مثبت در بیرون از یاخته بیشتر از درون آن است و پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون منفی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بعد از محلی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، یعنی محلی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و در این ناحیه، یون‌های سدیم هم از طریق کانال‌های دریچه‌دار و هم از طریق کانال‌های نشستی به یاخته وارد می‌شوند.
- (۲) قبل از محلی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند، یعنی محلی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. در این بخش یون‌های پتاسیم در حال خروج از یاخته هستند و خارج شدن ناگهانی یون‌های پتاسیم موجب می‌شود تا پتانسیل غشا به حالت آرامش بازگردد.

دام تستی: فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم به منظور جابه‌جایی یون‌ها به حالت اولیه است، نه اینکه موجب شود پتانسیل غشا به حالت آرامش بازگردد!

- (۴) در همه بخش‌های یک رشته عصبی فاقد میلین، یون‌های سدیم و پتاسیم می‌توانند علاوه بر پمپ سدیم-پتاسیم (قابلیت آنزیمی) از طریق کانال‌های نشستی نیز از غشا عبور کنند.







۱۱- در یک گره رانویه در طول آکسون نورون حسی، در هر زمانی که میزان بار مثبت درون یاخته از بیرون آن است، به‌طور حتم

(۱) بیشتر - فقط یک نوع کانال دریچه‌دار یونی باز است.

(۲) کمتر - پتانسیل غشا در حالت آرامش قرار دارد.

(۳) بیشتر - یون‌های پتاسیم به روش انتشار تسهیل شده از یاخته خارج می‌شوند.

(۴) کمتر - یون‌های سدیم و پتاسیم با صرف انرژی زیستی به یاخته وارد می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

از پتانسیل ۰ تا ۳۰+ و ۳۰+ تا صفر، میزان بار مثبت درون یاخته از بیرون آن بیشتر است. در تمام بخش‌های نمودار پتانسیل عمل و آرامش، یون‌های پتاسیم به روش انتشار تسهیل شده از طریق کانال‌های نشستی از یاخته‌های عصبی خارج می‌شوند.

یادتون باشه که هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل، یون‌های سدیم و پتاسیم همواره می‌توانند با انتشار تسهیل شده (از طریق کانال نشستی) و انتقال فعال (از طریق پمپ سدیم-پتاسیم) از غشا عبور کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پتانسیل ۳۰+ میزان بار مثبت درون یاخته از بیرون آن بیشتر است ولی هیچ یک از کانال‌های دریچه‌دار باز نیست!

(۲) در پتانسیل عمل، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

(۳) از پتانسیل ۷۰- تا صفر و صفر تا ۷۰- میزان بار مثبت درون یاخته از بیرون آن کمتر است. این دو بازه الزاماً پتانسیل غشا در حالت آرامش نیست! در ضمن فقط برای ورود پتاسیم به یاخته انرژی زیستی مصرف می‌شود.



چند نکته مهم و حیاتی درباره پروتئین‌های غشایی موثر در ایجاد پتانسیل عمل و آرامش:

همگی ← از نوع پروتئین‌های سراسری هستند + در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا هستند + در ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی (زبر) تولید شده و در مسیر قرارگیری در غشا از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی عبور می‌کنند (وارد آنها شده و از آنها خارج می‌شوند) + دارای پیوند اشتراکی پپتیدی و غیرپپتیدی، هیدروژنی و یونی هستند و قطعاً سطح سوم از سطوح ساختاری پروتئین‌ها را دارند + در جابه‌جایی یون‌هایی با بار مثبت دخالت دارند. + در زمان پتانسیل عمل، فعال هستند.

شباهت‌ها و تفاوت‌های کانال‌های نشتی و دریچه‌دار:

- ✗ شباهت ← یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند. + در انتشار تسهیل شده نقش دارند.
- ✗ تفاوت ← کانال‌های نشتی برخلاف دریچه‌دارها، فاقد دریچه هستند + کانال‌های نشتی هم در پتانسیل آرامش و هم پتانسیل عمل فعالیت دارند ولی دریچه‌دار فقط پتانسیل عمل.

تفاوت‌های پمپ سدیم-پتاسیم با کانال‌ها:

- ✗ پمپ برخلاف کانال‌ها یون‌ها را برخلاف شیب غلظت جابه‌جا می‌کند + عملکرد پمپ با انتقال فعال است + فعالیت پمپ هم در پتانسیل آرامش و هم عمل مشاهده شده و بعد از پتانسیل عمل، بیشتر هم می‌شود + پمپ خاصیت آنزیمی دارد.
- ✗ در زمان ثبت پتانسیل آرامش (۷۰-) و پتانسیل (۳۰+) هر دو نوع کانال دریچه‌دار (سدیمی و پتاسیمی) بسته هستند.
- ✗ امکان باز بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار در یک نقطه از یاخته عصبی وجود ندارد.
- ✗ در زمان هدایت پیام عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی به صورت همزمان در دو نقطه مجاور باز هستند.
- ✗ دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت خارج یاخته و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سمت داخل یاخته باز می‌شود.
- ✗ بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی در یک بخش از یاخته می‌تواند سبب باز شدن کانال دریچه‌دار سدیمی در بخشی دیگر شود.

۱۲- دستگاه عصبی در پلاناریا همانند ملخ چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) رشته‌های جانبی متصل به طناب عصبی بخش محیطی دستگاه عصبی را ایجاد می‌کنند.
- (۲) رشته‌های بین طناب‌های عصبی به بخش محیطی دستگاه عصبی تعلق دارند.
- (۳) هر طناب عصبی به بیش از یک گره عصبی در مغز متصل است.
- (۴) بیش از دو گره عصبی جدا از هم در مغز وجود دارد.

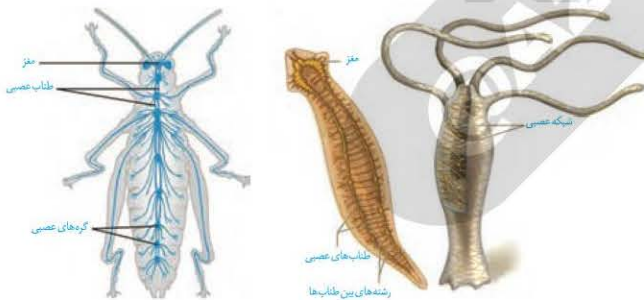
پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- خط به خط)

در پلاناریا دو طناب عصبی و در ملخ یک طناب عصبی وجود دارد. در هر دو جانور، رشته‌های جانبی متصل به طناب عصبی، بخش محیطی دستگاه عصبی را ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در پلاناریا مغز و دو طناب عصبی متصل به آن که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند و رشته‌های اتصال‌دهنده طناب‌ها، بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

(۳ و ۴) در پلاناریا مغز از دو گره عصبی تشکیل شده که به هر گره یک طناب عصبی متصل است. ولی در حشرات مغز از چند گره به هم جوش خورده ایجاد می‌شود.



(۲) در دو طرف رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارد. یعنی فضای بطن ۱ در یک طرف و فضای بطن ۲ در طرف دیگر رابط‌ها قرار دارد!

(۳) دو تالاموس با یک رابط به هم متصل هستند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

تشریح مغز گوسفند

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

۱- بررسی بخش‌های خارجی مغز

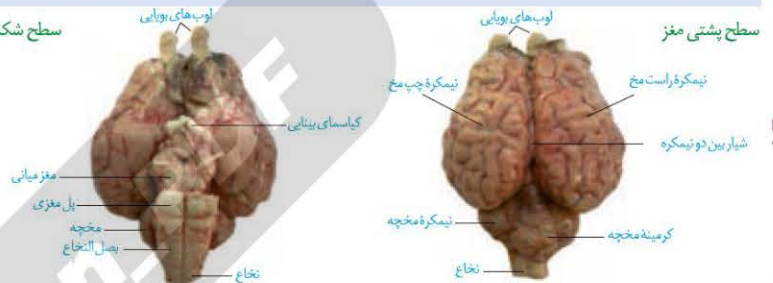
مشاهده سطح پشتی مغز: هنگام مشاهده سطح پشتی مغز گوسفند، لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ و شیار بین آن‌ها، نیمکره‌های مخچه و کریمینه دیده می‌شوند.

نکته: بقایای پرده مننژ بر روی مغز وجود دارند. برای مشاهده بهتر شیارهای مغز، ابتدا بقایای مننژ را از روی آن بردارید.

مشاهده سطح شکمی مغز: برای مشاهده سطح شکمی مغز نیز، ابتدا پرده مننژ را از روی آن جدا کنید. در سطح شکمی مغز، لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ، کیاسمای بینایی، بخش‌های ساقه مغز (مغز میانی، پل مغزی، بصل النخاع) و مخچه دیده می‌شود.

نکته: هنگام مشاهده سطح پشتی و شکمی مغز، نخاع نیز دیده می‌شود که در سطح شکمی، محل اتصال آن به بصل النخاع قابل مشاهده است.

نام بخش	قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی
لوب‌های بویایی	✓	✓
نیمکره‌های مخ	✓	✓
شیار بین دو نیمکره	×	✓
کیاسمای بینایی	✓	×
بخش‌های ساقه مغز	✓	×
نیمکره‌های مخچه	✓	✓
کریمینه مخچه	×	✓



۲- مشاهده بخش‌های درونی مغز

برای تشریح بخش‌های درونی مغز، ابتدا مغز را طوری در ظرف تشریح قرار دهید که سطح پشتی آن را ببینید. با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آن‌ها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده‌های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای را ببینید.

نکته: رابط پینه‌ای اولین بخشی است که هنگام مشاهده بخش‌های درونی مغز و قبل از ایجاد برش با چاقوی جراحی، دیده می‌شود.

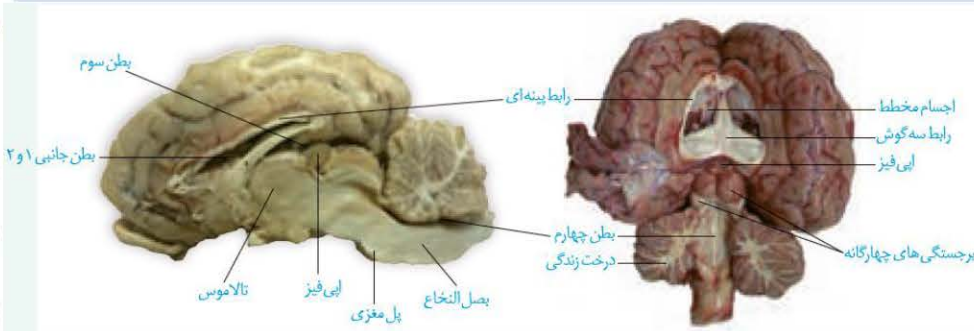
در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. در دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.

نکته: شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی-نخاعی را ترشح می‌کنند نیز درون بطن‌های ۱ و ۲ دیده می‌شوند. مایع مغزی-نخاعی، در بین پرده‌های مننژ قرار می‌گیرد. در مرحله بعد، به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن، تالاموس‌ها را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین آن‌ها، اپی‌فیز (رومغزی) دیده می‌شود. در عقب اپی‌فیز نیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.



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



نکته: هنگام مشاهده بخش‌های درونی مغز گوسفند، به ترتیب این ساختارها دیده می‌شوند: ۱- رابط پینه‌ای ۲- رابط سه گوش ۳- بطن‌های ۱ و ۲ ۴- اجسام مخطط ۵- تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها ۶- اپی فیز ۷- برجستگی‌های چهارگانه ۸- درخت زندگی و بطن چهارم

۱۴- کدام عبارت، درباره هر ناقل عصبی تحریک‌کننده ماهیچه اسکلتی در انعکاس عقب کشیدن دست، درست است؟

(۱) فقط با تشکیل ریزکیسه به یاخته هدف وارد می‌گردد.

(۲) در پایانه نوعی رشته عصبی یاخته پیش‌سیناپسی تولید می‌گردد.

(۳) باعث ایجاد موج تحریکی در غشای تارچه می‌شود.

(۴) باعث آزاد شدن کلسیم از شبکه آندوپلاسمی می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

بین نورون حرکتی و ماهیچه دوسر ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌شود که با اتصال به گیرنده خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌کند. با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شوند در نتیجه این عمل، سرهای میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده ناقل‌های عصبی در سطح غشای یاخته هدف قرار دارد؛ بنابراین ناقل عصبی وارد یاخته هدف نمی‌شود.

(۲) ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این ریزکیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند و در آنجا ذخیره می‌شوند. وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با پروتئین‌ها، ناقل را به فضای سیناپسی آزاد می‌کنند.

(۳) درون هر یاخته ماهیچه اسکلتی تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته‌اند. تارچه‌ها غشا ندارند!

۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«وجه مشترک دو بخش دستگاه عصبی مرکزی انسان در آن است که هر دو»

(۱) می‌توانند به‌طور مستقل به محرک بیرونی پاسخ دهند.

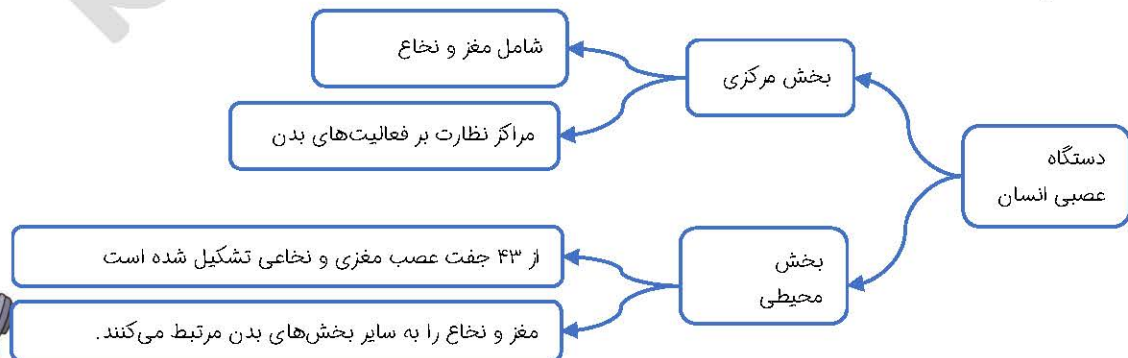
(۲) از دو بخش ماده خاکستری و سفید تشکیل شده‌اند.

(۳) توسط مایع مغزی-نخاعی در پرده مننژ محافظت می‌شوند.

(۴) در بخش چین‌خورده خارجی خود، دارای بخش حسی و حرکتی‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

دستگاه عصبی مرکزی انسان شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن هستند. اما در مغز برخلاف نخاع، بخش خارجی چین‌خورده (قشر مخ) وجود دارد که دارای بخش حسی، حرکتی و ارتباطی است.

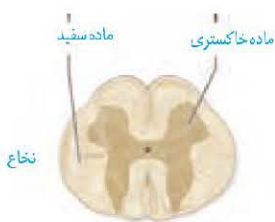


بررسی سایر گزینه‌ها:

- دستگاه عصبی مرکزی اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آنها پاسخ می‌دهد. هم مغز و هم نخاع می‌توانند به‌طور مستقل به محرک بیرونی پاسخ دهند. در انعکاس‌هایی که مرکز آنها در نخاع قرار دارد، نخاع به‌طور مستقل از مغز دستور حرکتی صادر می‌کند.
- مغز و نخاع از دو بخش ماده سفید و ماده خاکستری تشکیل شده‌اند. ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.
- علاوه بر استخوان‌های جمجمه و ستون مهره، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند. فضای بین پرده‌ها را مایع مغزی-نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه محافظت می‌کند.

دستگاه عصبی مرکزی

- دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن هستند.
- این دستگاه، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آنها پاسخ می‌دهد.
- مغز و نخاع از دو بخش ماده خاکستری و ماده سفید تشکیل شده‌اند.
- در مغز ماده خاکستری در قشر و ماده سفید در مرکز قرار گرفته است، در حالی که در نخاع، ماده سفید در قشر و ماده خاکستری در مرکز قرار دارد.
- ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار است.
- همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در مرکز ماده خاکستری نخاع یک کانال ریز دیده می‌شود.
- در فرد مبتلا به MS، یاخته‌های پشتیبان سازنده میلین در دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) از بین می‌روند.
- نورون‌های رابط فقط درون دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند.
- جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی برخلاف نورون‌های حسی، درون دستگاه عصبی مرکزی قرار گرفته است.

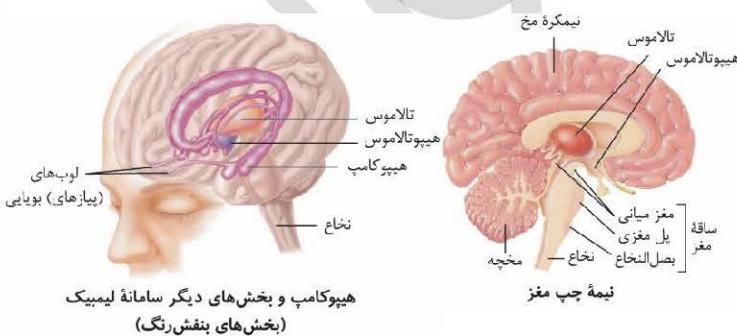


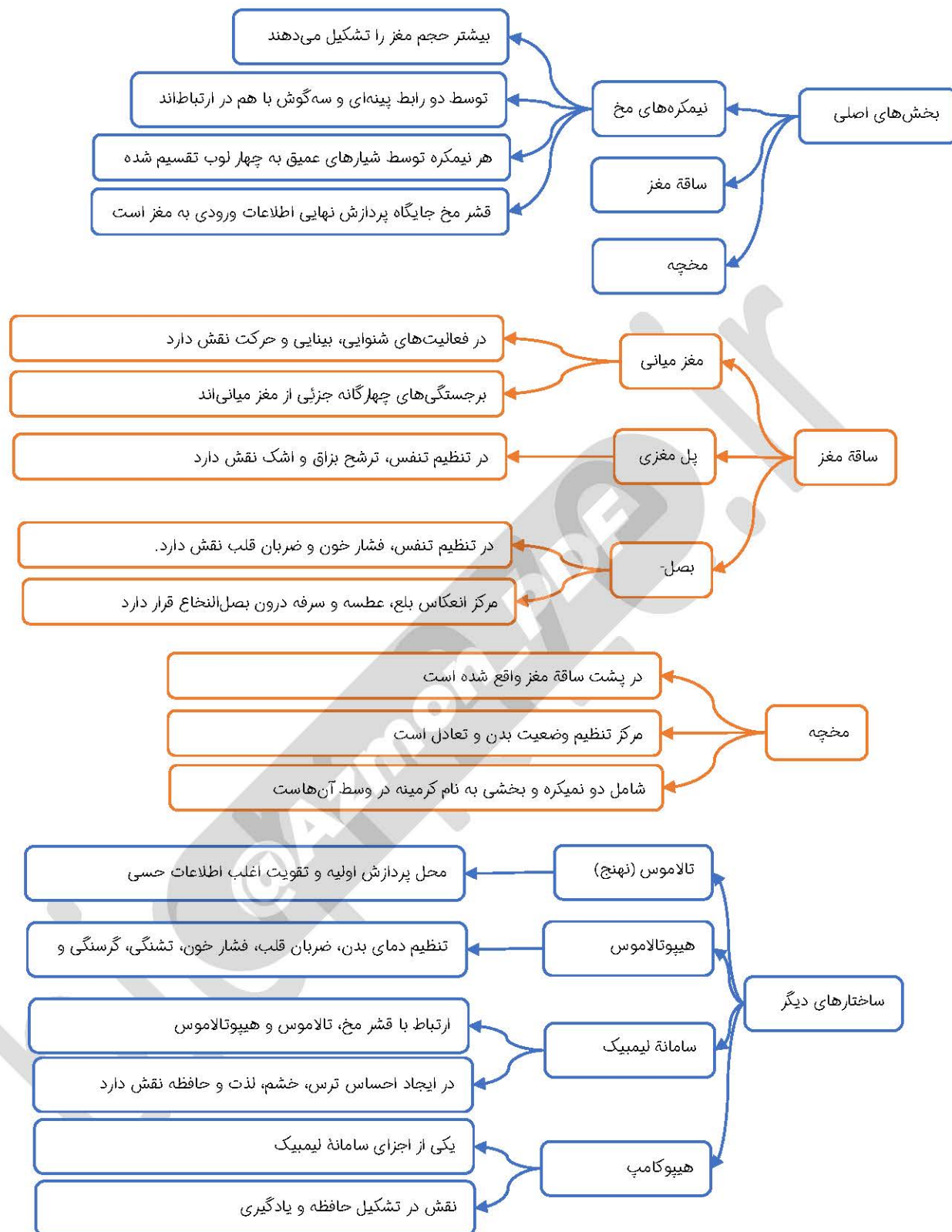
۱۶- بخشی از مغز انسان که

- در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد، در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.
 - در محافظت از بخش شفاف لایه خارجی چشم موثر است، در شروع فرایند بازدم نقشی اساسی دارد.
 - گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند، یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
 - حاوی برجستگی‌های چهارگانه است، در مجاورت محل پردازش نهایی اطلاعات بینایی قرار دارد.
- پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)
- پل مغزی با تنظیم ترشح اشک، در محافظت از قرنیه که بخش شفاف لایه خارجی چشم است، مؤثر است. پل مغزی دارای مرکز تنفسی است. مرکز تنفسی پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد و با پایان دم، فرایند بازدم شروع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است. در مجاورت بصل‌النخاع، پل مغزی قرار دارد در حالی که مغز میانی در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.
- هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، سامانه لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد نه این که هیپوتالاموس، از اجزای دستگاه لیمبیک باشد!
- برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، مغز میانی در مجاورت لوپ پس سری (محل پردازش نهایی اطلاعات بینایی) قرار ندارد.





۱۷- ارتباط با افرادی که می‌توان گفت که

- ۱) اسبک مغز (هیپوکامپ) آسیب دیده است - حداقل برای چند دقیقه می‌توانند نام افراد جدید را به‌خاطر بسپارند.
- ۲) به مواد مخدر اعتیاد دارند - آزاد شدن دوپامین در سامانه لیمبیک، تحت تأثیر ماده اعتیادآور کاهش می‌یابد.
- ۳) به MS مبتلا شده‌اند - یاخته‌های میلین‌ساز در بخش‌های حسی و حرکتی مغز از بین می‌روند.
- ۴) الکل مصرف می‌کنند - سد خونی-مغزی مانع از اثر مستقیم الکل بر قشر مخ می‌شود.



پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در بیماری MS پاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود. بینایی مربوط به بخش حسی (لوب پس‌سری) و حرکت اندام‌ها هم مربوط به بخش حرکتی است. پس در بیماری MS پاخته‌های میلین‌ساز مرتبط با بخش‌های حسی و حرکتی مغز می‌توانند از بین بروند.

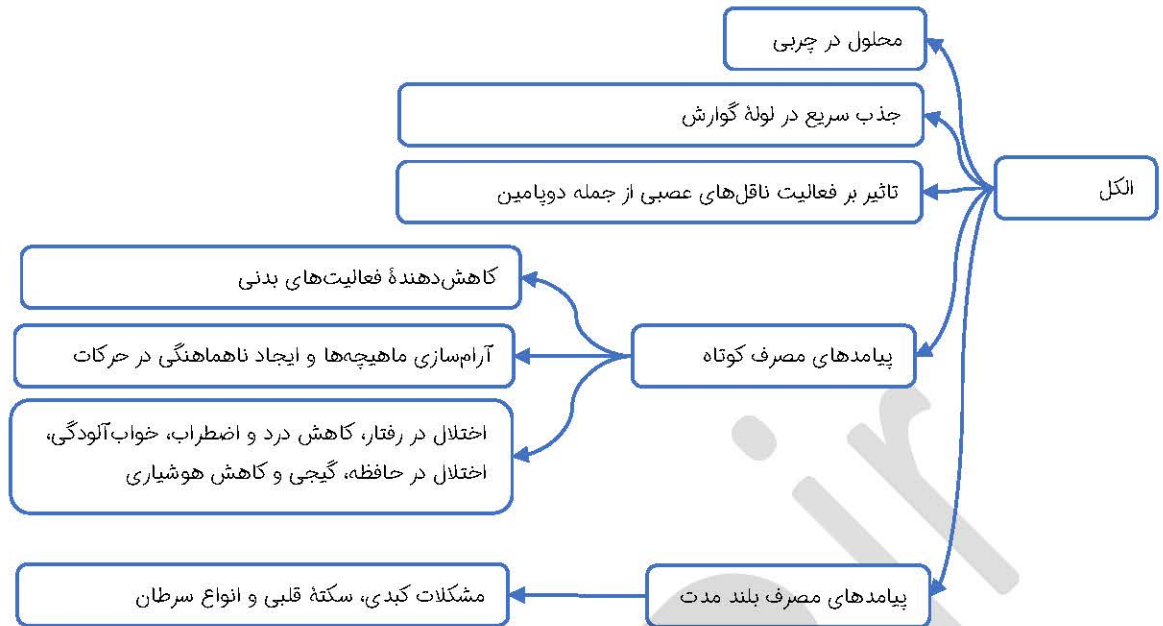
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حافظه افرادی که هیپوکامپ آنها آسیب دیده یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند را به خاطر بسپارند. نام‌های جدید حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌ماند البته آنها برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

(۲) مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانهٔ لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و خوشی 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 و فرد برای رهایی از این وضعیت مجبور است مادهٔ اعتیادآور بیشتری مصرف کند. پس مادهٔ اعتیادآور موجب افزایش ترشح دوپامین در مغز می‌شود.

(۴) مقدار الکل در نوشیدنی‌های الکلی متفاوت است؛ حتی کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود و چون در چربی محلول است از غشای پاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور و فعالیت‌های آنها را مختل می‌کند؛ بنابراین سد خونی-مغزی نمی‌تواند مانع از اثر مستقیم الکل بر قشر مخ می‌شود.





اعتیاد

اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد. نکته: وابستگی به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای نیز نمونه‌ای از اعتیادهای رفتاری‌اند.

نمونه‌ای از مواد اعتیاد آور

- مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیادآورند.
- اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف‌کننده، بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به‌خطر می‌اندازد.
- ترکیب با فصل ۷: نیکوتین، کوکائین و الکل می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تاثیر سوء بگذارند.
- نکته: مواد اعتیادآور بر روی یاخته‌های عصبی مغز اثر می‌گذارند، بنابراین این مواد می‌توانند وارد خون شده و از سد خونی-مغزی عبور کنند.
- ترکیب با فصل ۹: نیکوتین نوعی آکالوئید محسوب می‌شود که در گیاه تنباکو یافت می‌شود و در دور کردن گیاه‌خواران از گیاه نقش دارد.

مواد اعتیادآور و مغز

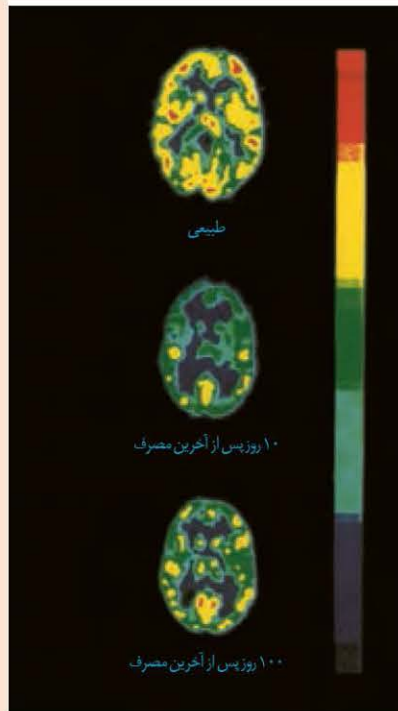
نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است، اما استفاده مکرر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابل کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشد. به‌همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت‌پذیر می‌دانند که حتی سال‌ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد.

مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد.

یادآوری: سامانه کناره‌ای (لیمبیک) در احساساتی مانند ترس، خشم، لذت و حافظه نقش ایفا می‌کند.

با ادامه 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، ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند.





مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ تاثیر 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 تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند.

تکته: مصرف تنباکو علاوه بر آن‌که نیکوتین دارد و موجب اعتیاد می‌شود، به علت سایر مواد شیمیایی درون آن، با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.

بررسی شکل

شکل مقابل اثر یک ماده اعتیادآور بر فعالیت مغز را با بررسی مصرف گلوکز در آن نشان می‌دهد. تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین را نشان می‌دهد. رنگ‌های آبی تیره و روشن، مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف بالا را نشان می‌دهند.

در یک فرد سالم، بیشتر قسمت‌های مغز، به ویژه قشر مخ، گلوکز زیادی مصرف می‌کنند. اما پس از مصرف کوکائین، مصرف گلوکز در بیشتر قسمت‌های مغز، به ویژه بخش پیشین آن، به شدت کاهش می‌یابد.

بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.

۱۸- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«..... ناقل‌های عصبی ترشح‌شده به فضاهای همایه‌ای (سیناپسی) در حین اجرای انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ،»

- (۱) فقط بعضی از - در محل همایه (سیناپس) نورون حرکتی و ماهیچه‌ها - با فعالیت آنزیم‌های ویژه‌ای، تجزیه می‌گردند.
- (۲) فقط بعضی از - درون ماده خاکستری نخاع - موجب تغییر پتانسیل الکتریکی نورون پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) می‌شوند.
- (۳) همه - درون ماده خاکستری نخاع - در محل انجام سوخت‌وساز نورون‌های پیش‌همایه‌ای (پیش‌سیناپسی) به تولید رسیده‌اند.
- (۴) همه - در محل همایه (سیناپس) نورون حرکتی و ماهیچه‌ها - از توانایی ایجاد تغییر شکل در برخی پروتئین‌های غشایی برخوردارند.

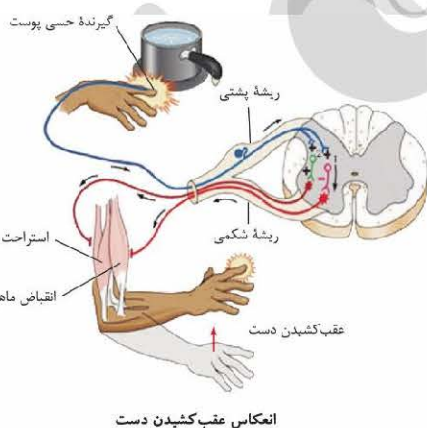
پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱- سخت - مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در انعکاس عقب‌کشیدن دست در همه سیناپس‌های درون ماده خاکستری نخاع، ناقل عصبی ترشح می‌شود و موجب تغییر موجب تغییر پتانسیل الکتریکی نورون پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال پیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به درون یاخته پیش‌سیناپسی و یا با تجزیه ناقل‌ها توسط آنزیم‌هایی صورت می‌گیرد.
- (۳) با توجه به این‌که جسم‌یاخته‌ای محل واکنش‌های سوخت‌وسازی در نورون است، بنابراین محل تولید ناقل‌های عصبی هم در جسم‌یاخته‌ای است.

(۴) در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه جلوبازو، ناقل عصبی ترشح می‌شود. ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌سیناپسی به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین هم‌چنین کانالی است که با اتصال ناقل به آن باز می‌شود؛ یعنی تغییر شکل می‌دهد.



انعکاس عقب کشیدن دست (۱) برخورد دست به جسم داغ → تحریک گیرنده‌های حسی پوست (گیرنده‌های گرما و درد) → تولید پیام عصبی → (* پیام عصبی از گیرنده حسی به نورون حسی هدرایت می‌شود نه انتقال) ورود پیام عصبی از طریق نورون حسی به نخاع → نورون حسی در نخاع، دو نورون رابط را تحریک می‌کند: الف) نورون رابط اول، نورون حرکتی متصل به ماهیچه دوسر بازو (جلوی بازو) را تحریک می‌کند و این نورون حرکتی نیز با تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دوسر بازو، موجب انقباض این ماهیچه و عقب کشیدن دست می‌شود. ب) نورون رابط دوم نیز، نورون حرکتی متصل به ماهیچه سه‌سر بازو (پشت بازو) را مهار می‌کند تا از انقباض آن، جلوگیری شود. (۲) هدایت پیام عصبی و آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه آکسونی نورون حسی، دو نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو، مشاهده می‌شود. (۳) تغییر پتانسیل الکتریکی در نورون حسی، دو نورون رابط، نورون‌های حرکتی مربوط به ماهیچه‌های جلو و پشت بازو. فقط اینو یادت باشه که نورون حرکتی ماهیچه پشت (سه‌سر) بازو، مهار میشه! پس نمی‌تونیم بگیریم که هر نورونی که پتانسیل الکتریکی تغییر می‌کنه، هدایت پیام عصبی رو انجام میده! (۴) چهار سیناپس تحریکی → نورون حسی با نورون‌های رابط (دوتا) + نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو + نورون حرکتی با ماهیچه دوسر بازو. (۵) یک سیناپس مهاري بين نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو. (۶) یک سیناپس غیرفعال بین نورون حرکتی و ماهیچه سه‌سر بازو. (۷) در این انعکاس، نورون حسی و هر یک از نورون‌های رابط، با دو نورون دیگر سیناپس دارند. * ولی همه نورون‌های این انعکاس می‌توانند در دو سیناپس شرکت کنند. (۷) هر دو نورون رابط این انعکاس → توسط نورون حسی تحریک می‌شوند + ناقل عصبی از پایانه آکسونی آنها خارج می‌شود + درون آنها پیام عصبی ایجاد و هدایت می‌شود + به طور کامل درون ماده خاکستری نخاع قرار دارند + میلین ندارند + پتانسیل الکتریکی نورون حرکتی بعد از خود را تغییر می‌دهند. (۸) در این انعکاس، درون ماده خاکستری نخاع دندريت، جسم سلولی و آکسون نورون رابط و دندريت و جسم سلولی نورون حرکتی وجود دارد و آکسون نورون حرکتی از ریشه شکمی خارج می‌شود. (۹) در این انعکاس، پایانه آکسون نورون‌های حسی و رابط در ماده خاکستری قرار دارد. (۱۰) نورون‌های حرکتی توانایی کاهش (احياء) پیرووات و تولید لاکتات را ندارند ولی یاخته‌های پس‌سیناپسی نورون‌های حرکتی این توانایی را دارند. (۱۱) گروهی آکسون‌هایی که از ریشه شکمی نخاع در این انعکاس خارج می‌شوند → توانایی اگزوسیتوز ناقل عصبی را دارند + در آنها هدایت پیام عصبی صورت می‌گیرد + می‌توانند پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی را تغییر دهند + موجب تغییر طول و میزان ATP در یاخته‌های پس‌سیناپسی می‌شوند + جزء دستگاه عصبی پیکری محسوب می‌شوند. (۱۲) در این انعکاس ماهیچه‌ای که تغییر طول می‌دهد → به استخوان بازو اتصالی ندارد + به استخوان زندزبرین متصل است + توسط دو زردپی به استخوان کتف (جزء اسکلت جانبی) متصل است.

۱۹- با توجه به تصویر مقابل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش معادل بخشی از مغز انسان است که»

- (۱) ۱ برخلاف A- جزئی از سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
- (۲) ۲ همانند B- پیام‌های بینایی را به سوی بخشی از مغز هدایت می‌کند.
- (۳) ۳ همانند C- در تنظیم فعالیت غدد سازنده اشک و بزاق نقش دارد.
- (۴) ۴ برخلاف D- فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را هماهنگ می‌کند.

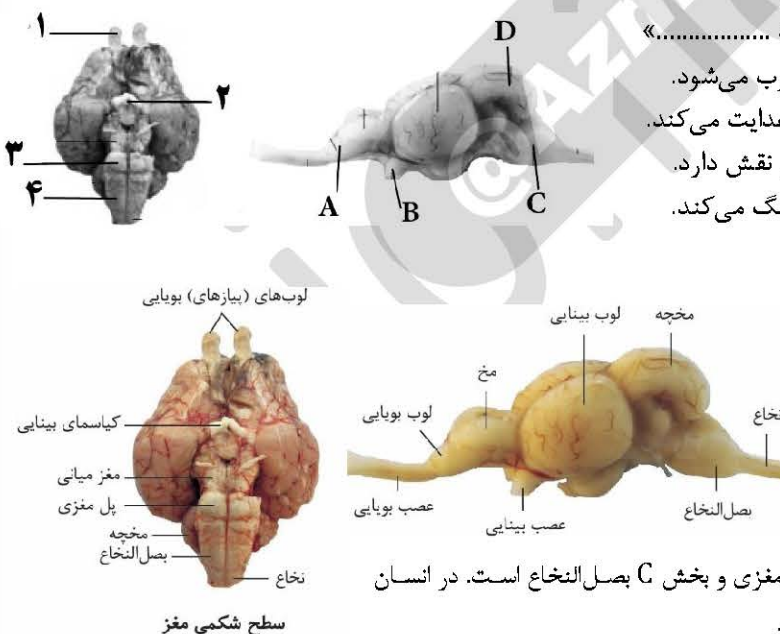
پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱-متوسط-مفهومی)

بخش B عصب بینایی و بخش ۲ کیاسمای بینایی است که در هر دو بخش، پیام‌های بینایی به سوی بخشی از مغز هدایت می‌شود.

(۱) همان‌طور که در شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید، بخش ۱ و A هر دو لوب بویایی هستند. در انسان لوب بویایی با سامانه لیمبیک در ارتباط است ولی جزئی از آن محسوب نمی‌شود.

(۳) همان‌طور که در شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید، بخش ۳، پل مغزی و بخش C بصل‌النخاع است. در انسان تنظیم فعالیت غدد سازنده اشک و بزاق توسط پل مغزی انجام می‌شود.

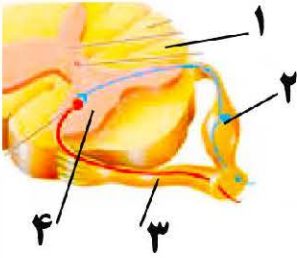
(۴) همان‌طور که در شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید، بخش ۴، بصل‌النخاع و بخش D مخچه است. در انسان مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و لندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.



سطح شکمی مغز



۲۰- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد صحیح است؟



الف- دندریت‌های بخش ۱ پیام عصبی را به جسم یاخته عصبی حسی نزدیک می‌کنند.

ب- در بخش ۲ پیام عصبی به صورت نقطه به نقطه هدایت می‌شود.

ج- رشته‌های عصبی بخش ۳ پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند.

د- نورون‌های موجود در بخش ۴ در انجام حرکات هر دو سمت بدن نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

موارد ب و ج درست است.

بررسی همه موارد:

الف) دندریت یاخته عصبی حسی (نورون حسی) در ماده سفید نخاع قرار نمی‌گیرد!

ب) بخش ۲، جسم یاخته‌ای است. این بخش از نورون فاقد غلاف میلین است؛ بنابراین هدایت پیام عصبی در آن به صورت نقطه به نقطه است.

ج) بخش ۳، ریشه شکمی را نشان می‌دهد. در ریشه شکمی آکسون‌های نورون‌های حرکتی قرار دارند. آکسون سبب دور شدن پیام عصبی از جسم یاخته‌ای می‌شود.

نکته: هم در ریشه پشتی و هم در ریشه شکمی نخاع، آکسون یافت می‌شود!

د) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، از دو طرف نخاع عصب خارج می‌شود. نورون‌های هر طرف نخاع (مثلاً بخش ۴) در انجام حرکات یک سمت از بدن دخالت دارند.

نخاع (۱) جسم یاخته‌ای نورون حسی، در ریشه پشتی اعصاب نخاعی (خارج از نخاع) قرار دارد. (۲) در بخشی از نخاع که ماده خاکستری کمترین فاصله را با سطح خارجی نخاع دارد، ریشه‌های اعصاب نخاعی به نخاع متصل می‌شوند. (۳) آکسون نورون حسی به ماده خاکستری نخاع وارد شده و در آن‌جا با نورون بعدی، سیناپس تشکیل می‌دهد. (۴) دندریت نورون حرکتی نیز در ماده خاکستری نخاع با نورون قبلی خود، سیناپس تشکیل می‌دهد. (۵) در سطح شکمی نخاع، یک شیار نسبتاً عمیق دیده می‌شود. (۶) بیشتر مساحت نخاع در برش عرضی آن را ماده سفید اشغال می‌کند. (۷) ماده خاکستری نخاع در سطح پشتی باریک و در سطح شکمی ضخیم‌تر است. (۸) نخاع درون ستون مهره‌ها قرار دارد اما در تمام طول ستون مهره‌ها دیده نمی‌شود ولی اعصاب خارج شده از نخاع، درون کاتال ستون مهره‌ها و تا انتهای این کانال، وجود دارند. (۹) هر انسان دارای ۳۱ جفت یعنی ۶۲ تا عصب نخاعی و ۱۲۴ ریشه نخاعی می‌باشد. (۱۰) ریشه پشتی نخاع حسی بوده، دارای دندریت، جسم یاخته‌ای و بخشی از آکسون نورون حسی است ولی ریشه شکمی نخاع حرکتی بوده و تنها شامل آکسون نورون حرکتی است. (۱۱) نیمه پشتی نخاع دارای شیار بسته و نیمه شکمی آن دارای شیار باز است. (۱۲) هر عصب (مغزی یا نخاعی) مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.

۲۱- فردی در حال ترک کوکائین است. در مغز این فرد ۱۰ روز پس از قطع مصرف کوکائین.....

(۱) میزان مصرف گلوکز در گروهی از نورون‌ها به حالت طبیعی برمی‌گردد.

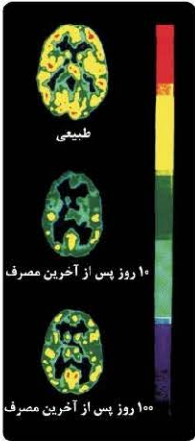
(۲) ترشح دوپامین در نورون‌های سلانه کناره‌ای (لیمبیک) افزایش می‌یابد.

(۳) فعالیت ناقل‌های عصبی در سیناپس (همایه)‌ها به حالت طبیعی برمی‌گردد.

(۴) بخش‌های مرکزی مغز نسبت به بخش‌های سطحی‌تر آن گلوکز بیشتری مصرف می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)





تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین نشان می‌دهند. رنگ‌های آبی تیره و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد را نشان می‌دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخشی پیشین مغز بهبود کم‌تری را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در فردی که در حال ترک کوکائین است، ۱۰ روز پس از قطع مصرف کوکائین، مصرف گلوکز در بخش‌هایی از مغز به حالت طبیعی برمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) مواد اعتیادآور بر سامانه‌های اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند ولی دقت کنید که این فرد ۱۰ روزه که لب به کوکائین نزده است؛ در نتیجه ترشح دوپامین کاهش می‌یابد.
- (۳) فعالیت نورون‌ها، میزان دوپامین و فعالیت ناقل‌های عصبی در این فرد همچنان غیرطبیعی است.
- (۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، ۱۰ روز پس از قطع مصرف کوکائین، مصرف گلوکز در بخش‌های سطحی مغز بیشتر از بخش‌های داخلی آن است.

ترکیب‌های مهم

- ترکیب با فصل ۷ یازدهم: نیکوتین، کوکائین و الکل می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تاثیر سوء بگذارند.
- ترکیب با فصل ۹ یازدهم: نیکوتین نوعی آکالوئید محسوب می‌شود که در گیاه تنباکو یافت می‌شود و در دورکردن گیاه‌خواران از گیاه نقش دارد.
- ترکیب با فصل ۳ یازدهم: مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند.
- ترکیب با فصل ۶ یازدهم: نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی هستند.
- ترکیب با فصل ۶ یازدهم: مصرف دخانیات و نوشیدنی‌های الکلی می‌تواند در روند جداسازی کروموزوم‌ها در هر دوجنس اختلال ایجاد کند و موجب با هم‌ماندن کروموزوم‌ها هنگام تولید گامت شود.
- ترکیب با فصل ۲ دهم: سیگار کشیدن و مصرف نوشابه‌های الکلی از علت‌های برگشت اسید معده و ایجاد ریفلاکس هستند.

۲۲- در مغز گوسفند، شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی-نخاعی را ترشح می‌کنند در بخشی قرار گرفته‌اند که این بخش در انسان

.....

(۱) در دو طرف رشته‌های عصبی متصل‌کننده دو نیمکره مخ به یکدیگر قرار گرفته است.

(۲) در یک طرف آن درخت زندگی و در طرف دیگر آن ساقه مغز قرار دارد.

(۳) نسبت به هیپوفیز، فاصله نزدیک‌تری با پرده‌های منژ دارد.

(۴) مرکز اصلی تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در دو طرف رابط بین نیمکره‌های مغز یعنی رابط پینه‌ای و سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی-نخاعی را ترشح می‌کنند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

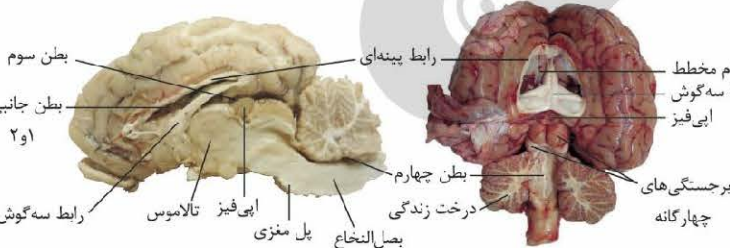
(۲) در دو طرف بطن چهارم ساقه مغز و درخت زندگی قرار دارند.

(۳) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، هیپوفیز در بخش سطحی‌تری نسبت به بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارد و در نتیجه به پرده‌های منژ در کف مجسمه نزدیک‌تر است.

(۴) مخچه مرکز اصلی تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است در حالی که شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی-نخاعی درون بطن ۲ و ۱ دیده می‌شوند.

۸ آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند:

- ۱- در عقب تالاموس‌ها بطن سوم قرار دارد. ۲- در لبه پایین بطن سوم، رومغزی (اپی‌فیز) قرار دارد. ۳- در عقب اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد. ۴- درخت زندگی درون مخچه قرار دارد. ۵- بطن چهارم بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد. ۶- رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد. ۷- در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارد. ۸- درون بطن‌های ۱ و ۲ اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی-نخاعی قرار دارند.



۲۳- در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصابی است که می‌کنند،

- (۱) پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های صورت منتقل - در خارج از مجموعه قرار گرفته است.
- (۲) پیام غیرارادی را به بنداره داخلی می‌زراه منتقل - در صدور دستور انقباض هر ماهیچه صاف نقش دارد.
- (۳) شرایط را برای واکنش سریع دست بعد از برخورد به جسم داغ فراهم - در تنظیم آهنگ تنفسی نقش دارد.
- (۴) پیام‌های عصبی مربوط به حس بویایی را منتقل - در سطحی بالاتر از محل ترشح اکسی‌توسین قرار گرفته است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- سخت- ترکیبی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصاب بویایی هست، در سطحی بالاتر از هیپوفیز (محل ترشح اکسی‌توسین) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، اعصابی که به ماهیچه‌های صورت عصب‌دهی می‌کنند، از بخش‌هایی از دستگاه عصبی مرکزی درون مجموعه منشأ می‌گیرند.

(۲) بنداره داخلی می‌زراه از نوع ماهیچه صاف است و انقباض آن تحت تأثیر اعصاب متصل به نخاع صورت می‌گیرد؛ اما دقت کنید که هر ماهیچه صاف تحت تأثیر نخاع منقبض نمی‌شود؛ مثلاً ماهیچه‌های صاف درون چشم! در ضمن انقباض ماهیچه‌های صاف تحت تأثیر دستگاه عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار و نخاع صورت گیرد.

(۳) بصل‌النخاع در تنظیم آهنگ تنفسی نقش دارد در حالی که اعصاب متصل به نخاع شرایط را برای واکنش سریع دست بعد از برخورد به جسم داغ فراهم می‌کند.

۲۴- کدام عبارت، درباره نیمکره‌ای از مخ انسان درست است که در مهارت‌های هنری تخصص یافته است؟

- (۱) لوب‌های پیشانی بیشترین بخش آن را تشکیل می‌دهند.
- (۲) فقط در پردازش پیام‌های بینایی ارسال شده از یک چشم نقش دارد.
- (۳) ضخامت چندسانتی‌متری سطحی آن فقط از جنس ماده خاکستری است.
- (۴) حاوی نوعی از یاخته‌های عصبی است که در ایجاد حافظه بلندمدت نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

نیمکره راست مخ در مهارت‌های هنری تخصص یافته است. یاخته‌های عصبی اسبک مغز (هیپوکامپ) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارند. هیپوکامپ در لوب گیجگاهی قرار دارد. هر نیمکره مخ حاوی یک لوب گیجگاهی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر نیمکره مخ فقط یک لوب پیشانی دارد!

(۲) هر نیمکره مخ در پردازش پیام‌های بینایی ارسال شده از هر دو چشم نقش دارد.

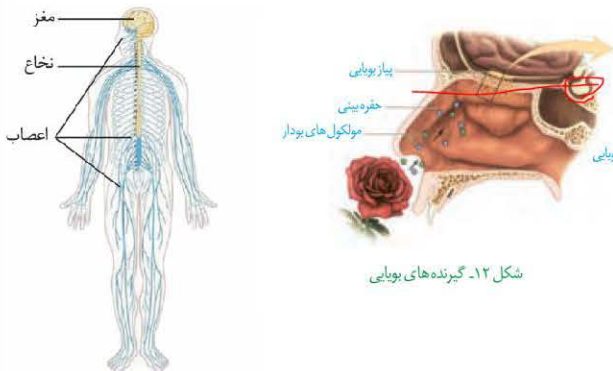
نکته مهم: در محل کیاسمای بینایی بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند. پس هر نیمکره مخ در پردازش بخشی از پیام‌های بینایی هر دو چشم نقش دارد.

(۳) بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متری تشکیل می‌دهد.

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی هر بخشی از مغز انسان که در نقش دارد، قطعاً است.»

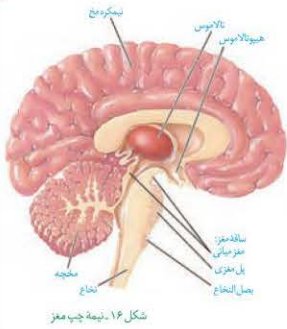
- (۱) فعالیت بینایی - حاوی برجستگی‌های چهارگانه
- (۲) تنظیم ضربان قلب - در زیر تالاموس‌ها قرار گرفته
- (۳) در صدور پیام‌های غیرارادی و انعکاسی - جزئی از ساقه مغز
- (۴) تنظیم فعالیت دستگاه تنفس - حاوی نورون‌های مرتبط با غدد بزاقی



شکل ۱۲- گیرنده‌های بویایی

دستگاه عصبی مرکزی (رنگ زرد)
و محیطی (رنگ آبی)





پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

تنظیم ضربان قلب توسط هیپوتالاموس و بصل النخاع صورت می‌گیرد. همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، هر دوی این بخش‌ها در زیر تالاموس قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مغز میانی و لوب پس سری مخ در فعالیت‌های بینایی نقش دارد. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند.

(۳) هماهنگی ماهیچه‌ها و حرکات بدن به کمک مخچه نیز نوعی فعالیت انعکاسی است (فقط فعالیت‌های مربوط به قشر مخ ارادی است)

(۴) بصل النخاع و پل مغزی هر دو در تنظیم فعالیت دستگاه تنفس نقش دارند. در حالی که فقط پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد.

دستگاه عصبی مرکزی انسان (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)			
در سر و درون جمجمه‌ای استخوانی قرار دارد + بخش قشری، ماده خاکستری و بخش مرکزی، ماده سفید دارد. ماده خاکستری می‌تواند در بخش مرکزی هم وجود داشته باشد. حفاظت از مغز ← استخوان جمجمه + پرده‌های پیوندی مننژ + مایع مغزی-نخاعی و سد خونی-مغزی.			
مغز	انجمن اصلی	مخچه	دریافت اطلاعات از همه بدن و پردازش نهایی ← فعالیت بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ + یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه. ☒ بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. * در ماهی بیشتر حجم مغز را لوب بینایی تشکیل می‌دهد. ☒ دو نیمکره دارد که توسط رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند ← رابط پینه‌ای + رابط سه‌گوش. ☒ دو نیمکره به طور همزمان از همه بدن اطلاعات دریافت می‌کنند و هر نیمکره، کار اختصاصی نیز دارد؛ بخش‌هایی از نیمکره چپ ← توانایی در ریاضیات + استدلال و نیمکره راست ← مهارت‌های هنری. ☒ قشر مخ ← بخش خارجی نیمکره‌های مخ + سطح وسیع با ضخامت چند میلی‌متر + چین‌خورده + دارای شیار متعدد + شامل سه بخش حسی (دریافت پیام اندام‌های حسی)، رابط (برقراری ارتباط بین بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (فرستادن پیام به ماهیچه‌ها و غده‌ها)
			☒ در پشت ساقه مغز و دارای دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آنها. * نباید کرمینه را معادل رابط پینه‌ای بگیرید! کرمینه مثل نیمکره‌های مخچه حاوی جسم یاخته‌ای و رشته‌های عصبی است و از درخت زندگی تشکیل نشده است. ☒ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است. مخچه با دریافت پیام به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش (بخش دهلیزی گوش درونی) ← هماهنگ کردن فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع. ☒ در صورت آسیب به مخچه، ناهماهنگی در پردازش اطلاعات گیرنده حس وضعیت قابل انتظار است.
			در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. + برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. + نزدیک‌ترین بخش ساقه مغز به تالاموس. * برجستگی‌های چهارگانه و سایر بخش‌های مغز میانی در دوسوی مجرای قرار گرفته‌اند که بطن سوم را به بطن چهارم مغز مرتبط می‌کند.
			☒ بین مغز میانی و بصل النخاع است + تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق (مایع حاوی انواعی از پروتئین‌های آنزیمی و غیر آنزیمی و بیکربنات) و اشک (مایع دارای ترکیبات نمکی) ☒ دریافت پیام توسط مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی از زبان، بینی، چشم و حتی مخ! ☒ مرکز تنفس پل مغزی، مدت زمان دم را تعیین می‌کند و با اثر بر بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. * در بخش پهن (قطر) ساقه مغز قرار دارد + آسیب به پل مغزی می‌تواند منجر به اختلال در تشخیص و درک درست مزه غذا شود.
			☒ پایینی‌ترین بخش مغز است و در بالای نخاع قرار دارد. ☒ تنظیم فشارخون و زنب قلب و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه و مرکز اصلی تنفس است. ☒ دارای گیرنده حساس به افزایش CO_2 (نوعی گیرنده حسی شیمیایی) که تحریک آن ← افزایش آهنگ تنفس + حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی. ☒ مرکز تنفس آن هم تحت تأثیر مرکز بلع (در خود بصل النخاع) و هم توسط مرکز تنفس پل مغزی قرار می‌گیرد و دم را متوقف می‌کند.

۲۶- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«فقط بعضی داروها می‌توانند شوند.»

الف- توسط پروتئینی که در حفظ فشار اسمزی خون نقش دارد، منتقل

ب- با صرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های نفرون به درون ادرار وارد

ج- با عبور از سد خونی-مغزی به فضای بین یاخته‌های عصبی وارد

د- با عبور از رگ‌های بند ناف از خون مادر به فضای جفت وارد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- سخت- ترکیبی)



فقط مورد د نادرست است.

(الف) آلبومین یکی از پروتئین‌های خوناب است. آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی از داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد.

(ب) بعضی از سموم، داروها و یون‌های هیدروژن و پتاسیم اضافی به وسیله ترشح دفع می‌شوند.

(ج) در شرایط طبیعی بسیاری از مواد و داروها نمی‌توانند از سد خونی-مغزی و سد خونی-نخاعی عبور کنند؛ در نتیجه فقط بعضی داروها می‌توانند با عبور از این سد به فضای بین یاخته‌های عصبی مغز وارد شوند.

(د) دقت کنید که رگ‌های بین ناف بین جفت و جنین هستند؛ نه بین مادر و جفت!!

۲۷- کدام مورد از پیامدهای مصرف الکل در یک جوان ۲۰ ساله نیست؟

(۱) با افزایش فعالیت ناقل‌های عصبی مهارکننده، مانع از تغییر در پتانسیل الکتریکی یاخته‌های پس‌سیناپسی می‌شود.

(۲) در فعالیت بخشی از مغز که به‌طور پیوسته از نخاع و اندام‌های حسی پیام دریافت می‌کند، قطعاً اثرگذار است.

(۳) با وجود اثر بر فعالیت ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده، سرعت واکنش‌های انعکاسی را کاهش می‌دهد.

(۴) با عبور از سد خونی-مغزی، بر فعالیت بخشی که در ایجاد حافظه نقش دارد، تأثیر می‌گذارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد. اما دقت کنید که در سیناپس‌های مهارتی هم پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مخچه مرکز تنظیم تعادل بدن است و به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی پیام دریافت می‌کند. الکل با اثر بر مخچه سبب ناهماهنگی در حرکات بدن می‌شود.

(۳) الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند در نتیجه سرعت واکنش‌های انعکاسی را کاهش می‌یابد.

(۴) الکل جزء مواد اعتیادآور است. این مواد بر دستگاه لیمبیک اثر می‌گذارند. این بخش از مغز در ایجاد حافظه موثر است.

۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی در انسان، هر بخشی از که شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است، قطعاً»

(۱) نخاع- در بخش‌های مختلف فاصله متفاوتی با داخلی‌ترین لایه مننژ دارد.

(۲) نخاع- محلی برای تشکیل همایه (سیناپس) بین نورون‌هاست.

(۳) مغز- در بخش‌های مختلف ضخامت متفاوتی دارد.

(۴) مغز- با نازک‌ترین پرده مننژ در تماس است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

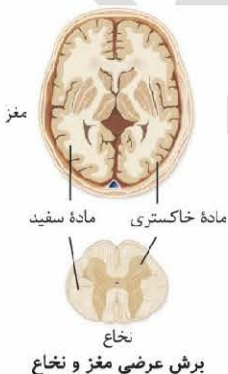
ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است. در مغز همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، ماده خاکستری می‌تواند در بخش قشری و یا حتی در بخش مرکزی قرار دارد. ماده خاکستری قرار گرفته در قشر مغز در تماس با نازک‌ترین لایه پرده مننژ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نخاع ماده خاکستری در بخش مرکزی قرار دارد و در تماس با پرده مننژ قرار نمی‌گیرد. ماده خاکستری نخاع ضخامت یکنواختی ندارد؛ در نتیجه ماده خاکستری نخاع در بخش‌های مختلف فاصله متفاوتی با داخلی‌ترین لایه مننژ دارد.

(۲) در ماده خاکستری پایانه آکسون نورون‌ها قرار می‌گیرد که با نورون‌های دیگر مثلاً رابط سیناپس برقرار می‌کند.

(۳) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در مغز ماده خاکستری در بخش‌های مختلف، ضخامت متفاوتی دارد.



۲۹- چند مورد، در ارتباط با همه پرده‌های مننژ در انسان صحیح است؟

- الف - یاخته‌هایی دارند که رشته‌های پروتئینی را به ماده زمینه‌ای اطراف خود ترشح می‌کنند.
 ب - قطعاً با مایعی در تماس هستند که دستگاه عصبی را در برابر ضربه محافظت می‌کند.
 ج - با نوعی استخوان در تماس هستند که بخش میانی آن از جنس بافت اسفنجی است.
 د - در شرایط طبیعی مانع از ورود بسیاری از مواد به فضای درونی جرمه می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

موارد الف و ب درست است.

(الف) پرده‌های مننژ از نوع بافت پیوندی هستند؛ در نتیجه یاخته‌هایی دارند که رشته‌های پروتئینی را به ماده زمینه‌ای اطراف خود ترشح می‌کنند.

(ب) فضای بین پرده‌های مننژ را مایع مغزی- نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه محافظت می‌کند.

(ج) در سر خارجی‌ترین بخش پرده مننژ در تماس با استخوان جمجمه است. جمجمه استخوان پهن است و در بخش میانی آن، بافت اسفنجی استخوان وجود دارد.

(د) 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.

۳۰- کدام عبارت، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- ۱) فقط بخشی از مغز که فاقد رشته‌های میلین دار است می‌تواند با استخوان جمجمه در تماس باشد.
 ۲) همه بخش‌های نیمکره چپ مخ در پردازش اطلاعات ریاضی و استدلال نقش دارند.
 ۳) فقط بخشی از اطلاعات بینایی چشم چپ در نیمکره راست مغز پردازش می‌شود.
 ۴) آسه (آکسون) گیرنده‌های نوری عصب بینایی هر چشم را تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

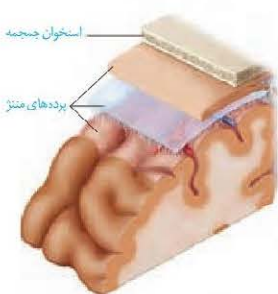
پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند. چلیپای بینایی، محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند. در نتیجه بخشی از اطلاعات بینایی یک چشم در نیمکره همان بخش از مغز و بخش دیگر اطلاعات در نیمکره مقابل!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قشر مخ که خاکستری رنگ است فاقد رشته‌های میلین دار است ولی همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، مغز اتصالی به استخوان جمجمه ندارد بلکه بین مغز و استخوان جمجمه، پرده‌های مننژ قرار دارند.

۲) بخش‌هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

۴) شبکه داخلی‌ترین لایه چشم است که گیرنده‌های نوری، یعنی یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای و نیز یاخته‌های عصبی در آن قرار دارند. آکسون یاخته‌های عصبی (نه گیرنده‌های نوری)، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند و پیام‌های بینایی را به مغز می‌برد.



۳۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، بخش‌های سامانه کناره‌ای (لیمبیک)»

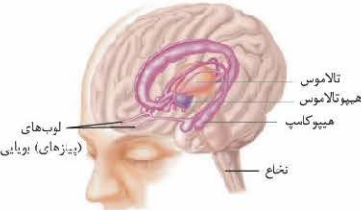
- ۱) بعضی - محل تشکیل سیناپس بین گیرنده‌های بویایی و نورون‌های دیگر هستند.
 ۲) بعضی - در تنظیم دمای بدن و فعالیت گره پیشاهنگ قلب نقش دارند.
 ۳) بعضی - در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت نقش دارند.
 ۴) همه - در بزرگترین لوب مخ قرار گرفته‌اند.



پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

هیپوکامپ (اسبک مغز) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



هیپوکامپ و بخش‌های دیگر سامانه لیمبیک (بخش‌های بنفش‌رنگ)

- (۱) پیاز بویایی محل تشکیل سیناپس بین گیرنده‌های بویایی و نورون‌های دیگر است. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، پیاز بویایی جزء سامانه کناره‌ای محسوب نمی‌شود. (فقط بخش‌های بنفش‌رنگ جزء سامانه کناره‌ای هستند و سایر بخش‌ها با این سامانه ارتباط دارند)
- (۲) هیپوتالاموس مرکز تنظیم دمای بدن و ضربان قلب (فعالیت گره پیشاهنگ) است. هیپوتالاموس با سامانه کناره‌ای ارتباط دارد ولی جزئی از آن نیست!
- (۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، بخش‌هایی از سامانه لیمبیک در لوب گیجگاهی و لوب آهیانه قرار دارد، در حالی که لوب پیشانی بزرگترین لوب مغز است.

۳۲- در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ چند مورد، درباره هر آسه (آکسون) در ریشه اعصاب نخاعی همواره درست است؟

- الف- دچار تغییری در پتانسیل الکتریکی غشای خود می‌شود.
- ب- ناقل‌های عصبی را به منظور ترشح به سوی پایانه خود جابه‌جا می‌کند.
- ج- پیام عصبی را به صورت جهشی از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.
- د- توسط نوعی بافت غیرعصبی محافظت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

فقط مورد د درست است.

در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، در ریشه شکمی اعصاب نخاعی آکسون نورون‌های حرکتی ماهیچه دوسر بازو و سه سر بازو قرار دارد و در ریشه پشتی، آکسون نورون حسی قرار دارد.

بررسی همه موارد:

- الف و ج) سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، از نوع مهارتی است در نتیجه در نورون حرکتی ماهیچه سه سر پیام عصبی ایجاد نمی‌شود ولی در غشای دندریت این نورون حرکتی به دلیل ناقل عصبی مهارتی به گیرنده‌اش، تغییر پتانسیل الکتریکی مشاهده می‌شود. پس نکته مورد الف در این بود که دندریت نورون حرکتی ماهیچه سه سر دچار تغییری در پتانسیل الکتریکی می‌شود؛ نه آکسون آن!!
- ب) چون در نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو پیام عصبی ایجاد نمی‌شود؛ در نتیجه از پایانه آکسون آن ناقل عصبی ترشح نمی‌شود.
- د) هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.

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

«در انسان، بخشی از دستگاه عصبی محیطی که پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند،»

- (۱) نمی‌تواند در انجام فعالیت‌های غیرارادی نقش داشته باشد.
- (۲) می‌تواند پیام گیرنده‌های وضعیت در ماهیچه دو سر بازو را به مغز منتقل کند.
- (۳) می‌تواند با دریافت پیام‌های عصبی از قشر مخ موجب ایجاد واکنش‌های انعکاسی شود.
- (۴) نمی‌تواند با ترشح ناقل عصبی مهارتی از تغییر در پتانسیل غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای ممانعت کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

بخش پیگیری دستگاه عصبی محیطی پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. گزینه ۴ از دو جهت ایراد دارد: (۱) سیناپس مهارتی بین نورون‌ها هست، نه بین نورون و ماهیچه! (۲) در سیناپس مهارتی هم پتانسیل غشای یاخته پس سیناپسی تغییر می‌کند!



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ماهیچه‌های اسکلتی گرچه تحت کنترل ارادی هستند ولی بعضی از آنها به صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند. ماهیچه‌های اسکلتی در انعکاس‌ها به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند ولی همواره تحت کنترل اعصاب پیکری هستند.
- (۲) نورون‌های حسی در انتقال پیام‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند نه نورون‌های حرکتی! (صورت سوال دربارهٔ بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی حرف می‌زنه!)
- (۳) انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. در حالی‌که قشر مخ در فعالیت‌های ارادی نقش دارد.

۳۴- چند مورد، عبارت زیر را دربارهٔ تشریح مغز گوسفند به درستی کامل می‌نماید؟
 «به‌طور طبیعی در مغز گوسفند، نسبت به نزدیک‌تر است.»

الف- اجسام مخطط - رابط سه‌گوش به اپی‌فیز

ب- رابط پینه‌ای - بطن سوم به اپی‌فیز

ج- برجستگی‌های چهارگانه - بطن چهارم به درخت زندگی

د- تالاموس - مغز میانی به بطن جانبی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

فقط مورد د درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) اجسام مخطط درون فضاهای بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند.

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، رابط سه‌گوش نسبت به اجسام مخطط به اپی‌فیز نزدیک‌تر است.

ب) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، بطن سوم نسبت به رابط پینه‌ای به غدهٔ اپی‌فیز نزدیک‌تر است.

ج) با برش دادن کریمینهٔ مخچه، درخت زندگی و بطن چهارم مشاهده می‌شود. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، بطن چهارم نسبت به برجستگی‌های چهارگانه به درخت زندگی نزدیک‌تر است.

د) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، تالاموس‌ها نسبت به مغز میانی به بطن جانبی ۱ و ۲ نزدیک‌تر است.

۳۵- هر بخشی از مغز انسان که در ایفای نقش می‌کند، نسبت به بخشی که در سطح قرار دارد.

(۱) پردازش اطلاعات اندام‌های حسی - یاخته‌های عصبی آن در بینایی مؤثر هستند - بالاتری

(۲) تنظیم میزان حجم ضربه‌ای - باعث ارتباط مغز و دستگاه عصبی محیطی می‌شود - بالاتری

(۳) پردازش اطلاعات اندام‌های حرکتی - باعث پایین‌آمدن برچاکنای (اپی‌گلوٹ) می‌شود - پایین‌تری

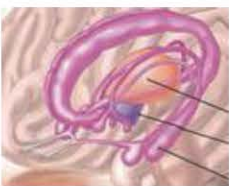
(۴) تنظیم فعالیت گیرنده‌های دماپی - در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به بلندمدت مؤثر است - پایین‌تری
 پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱- سخت- ترکیبی)

هیپوتالاموس و بصل‌النخاع، در تنظیم فشارخون (حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی) نقش دارند. هر دوی این مراکز، بالاتر از نخاع قرار دارند. نخاع باعث ارتباط مغز و دستگاه عصبی محیطی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مغز میانی، تالاموس، مخچه و ... در پردازش اطلاعات اندام‌های حسی نقش دارند. یاخته‌های عصبی مغز میانی در بینایی مؤثر هستند. مخچه در سطحی پایین‌تر از مغز میانی قرار دارد.

(۳) مخچه و مغز میانی در پردازش اطلاعات اندام‌های حرکتی (مانند ماهیچه‌ها) مؤثراند. هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند. در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود. مخچه هم‌سطح با بصل‌النخاع قرار دارد.



۴) هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن مؤثر است. همچنین، اسبک مغزی باعث ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت می‌شود. همانطور که در شکل می‌بینید، هیپوتالاموس در سطح بالاتری قرار دارد.

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در نوعی جانور که می‌شود، قطعاً»

۱) تحریک هر نقطه از بدن، در همه سطح آن منتشر - در هر همایه (سیناپس) ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های کانالی در نورون پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.

۲) یک مجموعه از جسم یاخته‌های عصبی در سر یافت - بخش مرکزی دستگاه عصبی به شکل ساختار نردبان‌مانندی دیده می‌شود.

۳) فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن توسط یک گره عصبی تنظیم - طولانی‌ترین عصب دستگاه عصبی محیطی به یک گره عصبی در نیمه جلویی بدن متصل است.

۴) مغز از برجسته شدن بخش جلویی طناب عصبی پستی تشکیل - همه پروتئین‌های ترشح شده توسط لنفوسیت‌ها، به طور اختصاصی بر یاخته‌های بیگانه اثر می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱ - سخت - مفهومی)

حشرات طناب عصبی شکمی دارند که در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند. همان‌طور که در شکل می‌بینید، طولانی‌ترین عصب دستگاه عصبی محیطی مربوط به جفت پای عقبی جانور است که به یک گره عصبی در نیمه جلویی بدن متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی هیدر، مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود. شبکه عصبی هیدر، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را هم تحریک می‌کند. پس هم سیناپس بین نورون‌ها و هم سیناپس بین نورون و یاخته ماهیچه‌ای در بدن هیدر دیده می‌شود.

۲) در پلاتناریا بخش مرکزی دستگاه عصبی به شکل ساختار نردبان‌مانندی دیده می‌شود. اما دقت کنید که پلاتناریا دارای دو گره عصبی در سر خود است و هر گره آن مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. پس دو مجموعه از جسم یاخته‌های عصبی در سر پلاتناریا وجود دارد.

۴) مهره‌داران دارای طناب عصبی پستی هستند که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. مهره‌داران دفاع اختصاصی دارند. اما هر پروتئین ترشح شده توسط لنفوسیت‌ها لزوماً مربوط به دفاع اختصاصی نیست؛ مانند اینترفرون نوع ۱ که می‌تواند از لنفوسیت‌های آلوده به ویروس ترشح شود!

۳۷- در گروهی از جانوران، طناب عصبی، پستی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. وجه مشترک همه این جانوران کدام است؟

۱) همه استخوان‌های جمجمه در حفاظت از مغز نقش دارند.

۲) غذا فقط به صورت یک طرفه در طول لوله گوارش حرکت می‌کند.

۳) فقط توسط دفاع اختصاصی قادر به شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) هستند.

۴) خارج نمودن مواد دفعی از محیط داخلی بدن، فقط توسط یک نوع اندام صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱ - متوسط - ترکیبی)

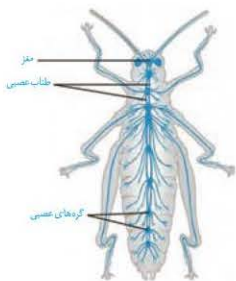
مهره‌داران طناب عصبی پستی دارند که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. مهره‌داران دفاع غیر اختصاصی و اختصاصی دارند. این جانوران به وسیله دفاع اختصاصی خود، انواع پادگن‌های مختلف را شناسایی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جمجمه همه مهره‌داران استخوانی نیست! در ماهیان غضروفی، جمجمه از بافت استخوانی ساخته نشده است.

۲) در جانوران نشخوارکننده، مواد غذایی می‌توانند به صورت دوطرفه در طول لوله گوارش حرکت کنند.

۴) در ماهیان غضروفی مواد دفعی هم توسط کلیه و هم توسط روده دفع می‌شوند.



۳۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور طبیعی در پلاناریا، هر»

الف- رشته متصل به طناب‌های عصبی، جزء بخش محیطی دستگاه عصبی محسوب می‌شود.

ب- انشعاب حفره گوارشی، همولنف را در مجاورت همه یاخته‌های بدن قرار می‌دهد.

ج- طناب عصبی، به دو گره عصبی به هم جوش خورده در مغز متصل است.

د- پیام حسی برای ورود به مغز، ابتدا باید از طناب عصبی عبور کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- سخت- ترکیبی)

بررسی همه‌ی موارد:

الف) بین طناب‌های عصبی، رشته‌هایی وجود دارد که سبب ایجاد ساختار نردبان‌مانند دستگاه عصبی در پلاناریا می‌شوند. به هر یک از طناب‌های عصبی به جز این رشته‌ها، رشته‌های جانبی نیز متصل هستند. رشته‌های جانبی دستگاه عصبی محیطی را در پلاناریا تشکیل می‌دهند ولی رشته‌های اتصال دهنده دو طناب عصبی، جزء دستگاه عصبی مرکزی هستند.

ب) در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است اما دقت کنید که پلاناریا، همولنف ندارد!

ج) در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، هر طناب عصبی فقط به یکی از گره‌های مغز متصل است.

د) اگر به شکل مقابل خوب توجه کنید، در سر پلاناریا به گره‌های عصبی، رشته‌هایی به صورت مستقیم متصل هستند، لذا پیام عصبی در این رشته‌ها به صورت مستقیم و بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز منتقل می‌شود.

دستگاه عصبی پلاناریا

در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است.

❖ دو گره تشکیل دهنده مغز پلاناریا از هم جدا بوده و به هم جوش نخورده‌اند!

نکته در گره عصبی، غلاف میلین و گره رانویه مشاهده نمی‌شود. جسم یاخته‌های عصبی محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت-وساز یاخته‌های عصبی است و می‌تواند پیام عصبی نیز دریافت کند.

مغز و دو طناب عصبی متصل به آن (که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند) و رشته‌های اتصال دهنده دو طناب به هم بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

دو طناب عصبی موازی با رشته‌هایی که به هم متصل شده‌اند، ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند.

❖ عبارت «طناب‌های عصبی» در کتاب درسی فقط برای پلاناریا به کار برده شده است.

رشته‌های کوچکتر جانبی متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

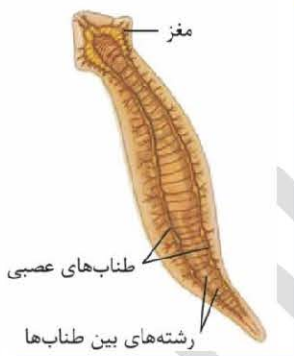
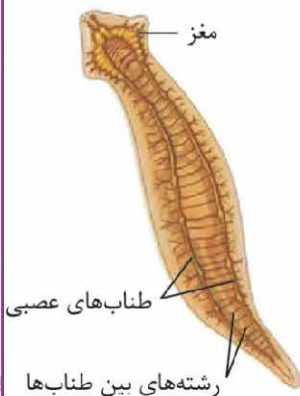
رشته‌های دستگاه عصبی محیطی، به دو طرف هر یک از طناب‌های عصبی پلاناریا متصل هستند.

نکته طناب عصبی پلاناریا از رشته‌های عصبی تشکیل شده است و درون آن، جسم یاخته‌ای و گره عصبی دیده نمی‌شود.

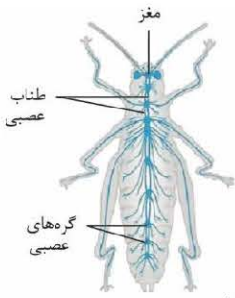
ضخامت طناب‌های پلاناریا در نزدیک سر بیشتر و در نزدیک انتهای بدن، کمتر است؛ ❖ بنابراین ضخامت طناب‌ها ثابت نیست.

نکته فاصله دو طناب عصبی پلاناریا، در تمام طول بدن یکسان نیست؛ در ابتدا و انتهای بدن، فاصله نسبت به میانه بدن کمتر است.

❖ در قسمت دم پلاناریا، دو رشته عصبی نازک در امتداد طناب‌های عصبی وجود دارد که هیچ رشته عرضی بین آنها قرار نمی‌گیرد.



۳۹- برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ پرورده از نوعی جانور استفاده می‌شود. کدام عبارت، درباره این جانور صحیح است؟



- (۱) بیش از سه جفت پای بندبند دارد.
- (۲) طول خرطوم آن از پاهای عقبی بیشتر است.
- (۳) بدن آن از سه بند غیرهم‌اندازه تشکیل شده است.
- (۴) هر جفت پای جانور به بندی در نیمۀ جلویی بدن متصل است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- سخت- ترکیبی)

از شته (نوعی حشره) برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ پرورده استفاده می‌شود. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، هر جفت پای جانور به یک بند در نیمۀ جلویی بدن متصل است. در هر بند یک گره عصبی وجود دارد، اگر به شکل خوب بنگرید! متوجه خواهید شد که کنترل هر جفت پا توسط یک گره عصبی صورت می‌گیرد؛ بنابراین هر جفت پا به یک بند متصل است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حشرات ۳ جفت پای بندبند دارند.

(۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، طول پاهای عقبی از طول خرطوم بیشتر است.

(۳) همان‌طور که در شکل می‌بینید، تعداد بندهای بدن حشرات بیش از سه عدد است و درون هر بند، یک گره عصبی وجود دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴۰- دستگاه عصبی ملخ، نوعی گره عصبی که عصبدهی به را بر عهده دارد،

(۱) جفت‌پای عقبی- در بند انتهایی بدن قرار گرفته است.

(۲) جفت‌پای جلویی- نزدیک‌ترین گره عصبی به مغز است.

(۳) شاخک‌ها- در طول طناب عصبی شکمی قرار گرفته است.

(۴) جفت‌پای میانی- سومین گره عصبی نزدیک به مغز محسوب می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱- سخت- مفهومی)

همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، گره عصبی کنترل‌کننده جفت پای میانی، سومین گره عصبی نزدیک به مغز جانور است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، بندی که در آن گره عصبی کنترل‌کننده جفت پای عقبی قرار دارد، در نیمۀ جلویی بدن قرار گرفته است.

(۲) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، نزدیک‌ترین عصبی به مغز در سر جانور قرار دارد و کنترل هیچ یک از پاهای جانور را برعهده ندارد.

(۳) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، کنترل شاخک‌ها به صورت مستقیم توسط گره‌های عصبی مغز است.

دستگاه عصبی حشرات

مغز حشرات از چند گره به هم جوش‌خورده (*نه جدا از هم) تشکیل شده است.

یک طناب عصبی شکمی (*نه پشتی) که در طول بدن جانور کشیده شده است که در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد.

هر گره عصبی، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند؛ بنابراین فعالیت هر بند تحت کنترل یک گره عصبی قرار دارد.

در حشرات، بند با قطعه فرق دارد! بدن حشرات از سه قطعه سر، سینه و شکم تشکیل شده است که هر قطعه دارای یک یا چند بند است!

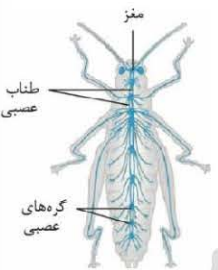
حشرات سه جفت پای بندبند دارند که به قطعه سینه متصل است، بنابراین گره‌های عصبی درون قطعه سینه، حرکات پاها را کنترل می‌کنند.

یک گره عصبی مستقل، عصب‌رسانی دو پای جلوی حشرات را به‌عهده دارد.

عصب مربوط به شاخک‌های حشره، مستقیماً به مغز وارد می‌شود.

طولانی‌ترین عصب محیطی در بدن حشره، عصبی است که به دو جفت پای عقبی وارد می‌شود.

گره‌ها در طناب عصبی به صورت مجزا دیده می‌شوند ولی در مغز تجمعی از گره‌ها مشاهده می‌شود.



نکته: تعداد گره‌های موجود در حشرات از تعداد بندهای بدن آنها بیشتر است.

فاصله گره‌ها در طناب عصبی شکمی حشرات برابر نبوده و این گره‌ها توسط رشته‌هایی به هم متصل هستند.

نکات پرتکرار فصل ۱ یازدهم

گفتار یک

- ۱- اگر تغییر پتانسیل الکتریکی یک نورون منجر به مهار فعالیت عصبی در آن شود، به دنبال این واقعه آن نورون دیگر ناقل عصبی ترشح نمی‌کند.
- ۲- تغییر پتانسیل الکتریکی در یک نورون می‌تواند در پی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و یا پتاسیمی باشد.
- ۳- پمپ سدیم-پتاسیم همواره فعالیت دارد ولی فعالیت آن بعد از پتانسیل عمل بیشتر خواهد شد.
- ۴- کاهش اختلاف پتانسیل غشای نورون در دو زمان رخ می‌دهد: (الف) از ۷۰- به صفر (ب) از ۳۰+ به صفر. در هر دوی این زمان‌ها یون‌های سدیم و پتاسیم توانایی عبور از غشا را دارند با این تفاوت که نفوذپذیری غشا در بخش (الف) به سدیم و در بخش (ب) به پتاسیم بیشتر است.
- ۵- حرکت پیام عصبی به صورت جهشی در طول نورون، فقط در نورون‌های میلین‌دار انجام می‌شود.
- ۶- دندریت، بخش وارد کننده پیام عصبی به جسم یاخته‌ای است که در نورون‌های حسی یک عدد و در نورون‌های حرکتی و رابط چندین عدد می‌باشد.
- ۷- در پتانسیل عمل در ابتدای شاخه صعودی، غلظت یون‌های مثبت درون یاخته کمتر از بیرون آن است ولی در انتهای شاخه صعودی و ابتدای شاخه نزولی غلظت یون‌های مثبت درون یاخته بیشتر از بیرون آن است.
- ۸- ناقل‌های عصبی سبب تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پوسیناپسی به یون‌ها و مهار یا تحریک آنها می‌شود. باقی‌مانده ناقل‌های عصبی پس از انتقال پیام، یا دوباره به یاخته پیش‌سیناپسی وارد می‌شوند و یا توسط آنزیم‌هایی در فضای سیناپسی تجزیه می‌شوند. *** هواستون باشه!** این آنزیم‌ها فعالیت برون‌یاخته‌ای دارند.
- ۹- در فاصله بین دو غلاف میلین، گره رانویه دیده می‌شود که در آن تعداد کانال‌های دریچه‌دار زیاد است.
- ۱۰- در بخش ابتدایی پتانسیل عمل، سدیم از طریق کانال‌های نشستی و دریچه‌دار، بدون صرف ATP و به روش انتشار تسهیل‌شده، به نورون وارد و از طریق پمپ سدیم-پتاسیم با صرف ATP از نورون خارج می‌شوند.

گفتار دو

- ۱- فرمان‌هایی که از نخاع صادر می‌شوند قطعاً غیرارادی هستند.
- ۲- در نخاع ماده خاکستری نسبت به ماده سفید داخلی‌تر است. البته در قسمت‌های داخلی مغز، می‌توان بخش‌های خاکستری را مشاهده کرد!
- ۳- دستور انقباضی ماهیچه‌های اسکلتی از طریق اعصاب پیکری ارسال می‌شود. *** هواستون باشه!** ماهیچه اسکلتی هم به صورت ارادی و هم به صورت غیرارادی منقبض می‌شود، ولی در هر حالت، دستور انقباض توسط اعصاب پیکری به ماهیچه منتقل می‌شود.
- ۴- قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که ضخامتی در حدود چند میلی‌متر دارد. قشر مخ در یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه نقش دارد.
- ۵- تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به طولانی‌مدت از وظایف هیپوکامپ است.
- ۶- در هر نیمکره مخ انسان، لوب گیجگاهی با لوب آهیانه، بیشترین مرز و با لوب پس‌سری، کمترین مرز مشترک را دارد.

در هر نیمکره مخ انسان:

لوب پیشانی بزرگ‌ترین و لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب است.

۳ شیار وجود دارد. *** هواستون باشه!** در مغز، ۷ شیار وجود دارد. در هر نیمکره، ۳ شیار و یک شیار هم بین دو نیمکره که مجموعاً می‌شود، ۷ شیار!

۷- شبکه عصبی در هیدر، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.

۸- انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد به جسم داغ:

- ☒ نورون‌های حرکتی که در این انعکاس از ریشه شکمی نخاع خارج می‌شود، متعلق به اعصاب پیکری هستند، چون با ماهیچه‌های اسکلتی ارتباط دارند.
- ☒ همه نورون‌های رابط در این انعکاس در بخش مرکزی نخاع (بخش خاکستری) مستقر شده‌اند.
- ☒ نورون حرکتی مربوط به ماهیچه پشت بازو، به دنبال تغییر پتانسیل الکتریکی‌اش، ناقل عصبی ترشح نمی‌کند.

۹- مسئول تقویت پردازش اطلاعات حسی اغلب نقاط بدن، تالاموس‌ها هستند.

۱۰- مرکز اصلی تنفس در بصل‌النخاع قرار دارد. *** هواستون باشه!** پل مغزی نیز دارای مرکز تنفس است.

۱۱- مخچه در تنظیم حفظ تعادل بدن، نقش اصلی را دارد.

۱۲- کیاسمای بینایی، محل تقاطع اعصاب بینایی است و عصب بینایی تجمع آکسون‌های نورون‌های حسی همراه با غلاف پیوندی است.



۱۳- مغز میانی در انسان در فعالیت‌های مختلف از جمله بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.

۱۴- در انجام همه حرکات ارادی بدن، قشر مخ دخالت دارد.

۱۵- نازک‌ترین پرده منتهی، داخلی‌ترین پرده آن است. این پرده در مجاورت ماده خاکستری و در نخاع در مجاورت ماده سفید است.

۱۶- بطن سوم :

☒ از طریق مجرای بی به بطن ۴ مرتبط می‌شود.

☒ در عقب تالاموس‌ها قرار دارد.

☒ در مجاورت غده‌ای درون ریز (اپی‌فیز) قرار دارد.

۱۷- مواد اعتیادآور بر سامانه لیمبیک اثر گذاشته و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله (نه فقط) دوپامین می‌شوند. این مواد با تأثیر بر بخش‌هایی از قشر مخ (نه هیپوکامپ) خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهد.

۱۸- در هر بند از بدن حشرات یک گره عصبی وجود دارد، ولی مغز حشرات از چند گره تشکیل شده است؛ بنابراین تعداد گره از تعداد بند بیشتر است.

۱۹- در پلاتاریا ساختار نردبان‌مانند به همراه مغز، دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل داده است و رشته‌های جانبی متصل به آن، بخش محیطی را شکل می‌دهند.

