

دستگاه عصبی - سراسری

۱- مخچه تنظیم کدام عمل را به عهده دارد؟
 (۱) فشار خون (۲) زنبق قلب

(۳) عمل بلع (۴) تونوس عضلات

۲- دستگاه عصبی خودکار شامل اعصاب:

(۱) سمپاتیک و پاراسمپاتیک است
 (۲) منحصرأ سمپاتیک است
 (۳) منحصرأ پاراسمپاتیک است
 (۴) سینه‌ای و کمری نخاع است

۳- اثر اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک بر فعالیت قلب به ترتیب چگونه است؟

(۱) افزایش - کاهش (۲) توقف - افزایش
 (۳) کاهش - توقف (۴) کاهش - افزایش

۴- تحریک اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک به ترتیب چه تأثیری بر فرمان‌های قلب دارند؟

(۱) بی‌اثر، کند کننده (۲) تند کننده، بی‌اثر
 (۳) تند کننده، کند کننده (۴) کند کننده، تند کننده

۵- کدامیک از نواحی زیر به ترتیب در بخش جلویی و عقبی بصل‌النخاع قرار دارند؟

(۱) برجستگی‌های چهار گانه، برجستگی حلقوی
 (۲) برجستگی‌های چهار گانه، مخچه
 (۳) پل مغزی، مخچه
 (۴) مخچه، پل مغزی

۶- مراکز بلع، استفراغ و سرفه در کدامیک از مراکز زیر قرار دارند؟

(۱) بصل‌النخاع (۲) بصل‌النخاع و نخاع
 (۳) نخاع (۴) نخاع و پل مغزی

۷- دیپلاریزه شدن غشاء نورو (ایجاد پتانسیل عمل) به علت افزایش تراوایی آن نسبت به کدام یون است و عبور آن یون در چه جهتی است؟

(۱) پتاسیم، ورود به درون نورو
 (۲) سدیم، ورود به درون نورو
 (۳) پتاسیم، خروج از نورو
 (۴) سدیم، خروج از نورو

۸- مرکز تنظیم حرارت بدن در کدام قسمت است؟

(۱) مخچه (۲) نیم‌کره‌های مغزی
 (۳) بصل‌النخاع (۴) هیپوتالاموس

۹- در مغز کدامیک از بخشهای زیر پایین‌تر از سه بخش دیگر قرار دارد؟

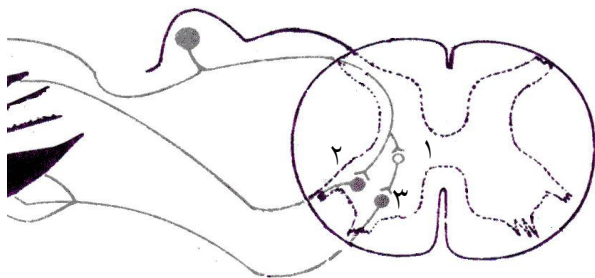
(۱) پل مغزی (۲) رابط پینه‌ای
 (۳) هیپوتالاموس (۴) دستگاه لیمبیک

۱۰- در مسیر انعکاس جهش زانو (شکل مقابل) به ترتیب از راست به

چپ کدام سیناپس بازدارنده و کدام تحریک کننده است؟

(۱) ۲-۱ (۲) ۲-۱

(۳) ۲-۳ (۴) ۳-۱



۱۱- جسم سلولی نورون‌های حسی یک قطبی مربوط به پوست در کدام ناحیه قرار گرفته است؟
 (۱) بخش خاکستری نخاع
 (۲) بخش خاکستری مخ
 (۳) بن‌های لامسه
 (۴) ریشه‌ی پشتی عصب نخاعی

۱۲- کدام سلول نسبت به کمبود اکسیژن در محیط حساس‌تر است؟
 (۱) میون
 (۲) نورون
 (۳) گلبول قرمز
 (۴) فیبروبلاست

۱۳- احساس درد مربوط به کدام بخش از دستگاه عصبی است؟
 (۱) گیرنده‌های عمقی پوست
 (۲) پایانه‌های برهنه اعصاب حسی پوست
 (۳) قشر خاکستری مخ
 (۴) هسته‌های خاکستری درون مخ

۱۴- جهت هدایت پیام عصبی در یک نورون کدام است؟
 (۱) از اکسون به جسم سلولی
 (۲) از اکسون به دندریت
 (۳) از دندریت به جسم سلولی
 (۴) از جسم سلولی به دندریت

۱۵- از تصویر مقابل به چه منظوری استفاده می‌شود؟

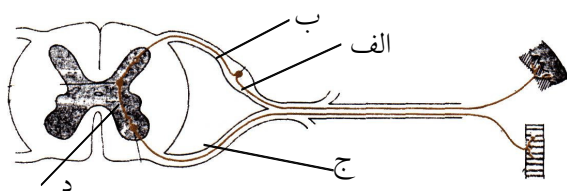


- (۱) اثبات لکه کور در شبکیه
 (۲) اثبات سازگاری شبکیه
 (۳) تعیین قدرت بینایی
 (۴) تعیین قدرت تطابق

۱۶- در کدام جانور پیام‌های عصبی به وسیله سلول‌های عصبی مشابه در جهات مختلف هدایت می‌شود؟
 (۱) کنه
 (۲) لامپری
 (۳) لیسه
 (۴) هیدر

۱۷- در مسیر راه‌های حسی پوستی دست، پریکاریون (جسم سلولی) اولین سلول عصبی در کجا قرار دارد؟
 (۱) ریشه پشتی نخاع
 (۲) ریشه شکمی نخاع
 (۳) شاخه پشتی نخاع
 (۴) شاخه شکمی نخاع

۱۸- کدام مرکز عصبی در تنظیم فشار اسمزی پلاسمای خون نقش دارد؟
 (۱) بصل‌النخاع
 (۲) تالاموس
 (۳) قشر مخ
 (۴) هیپوتالاموس



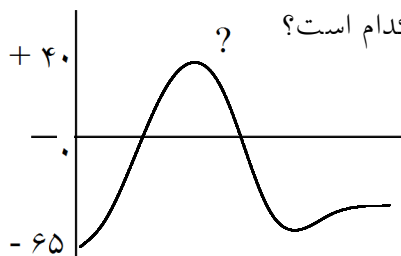
۱۹- در شکل مقابل، دندریت نورون حسی کدام است؟
 (۱) الف
 (۲) ب
 (۳) ج
 (۴) د

۲۰- دستگاه عصبی کدامیک به کرم خاکی شبیه است؟
 (۱) اسفنج
 (۲) پلاناریا
 (۳) عروس دریایی
 (۴) ملخ

۲۱- کدام بخش سیستم عصبی، فقط از ماده‌ی خاکستری تشکیل شده است؟
 (۱) بصل‌النخاع
 (۲) نخاع
 (۳) تالاموس
 (۴) مخچه

۲۲- کدام دارای یک طناب عصبی شکمی است؟

- (۱) پلاناریا (۲) عروس دریایی (۳) ملخ (۴) لامپری



۲۳- در منحنی مقابل مرحله‌ای که با علامت سوال مشخص شده است، نشان دهنده‌ی کدام است؟

- (۱) خروج ناگهانی یون‌های پتاسیم
(۲) ورود ناگهانی یون‌های سدیم
(۳) فعالیت زیاد پمپ سدیم - پتاسیم بعد از پتانسیل عمل
(۴) برگشت غلظت یون‌ها در دو سوی غشای سلول به حالت اولیه

۲۴- کدام، فاقد گره‌ی عصبی است؟

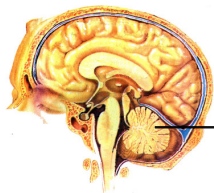
- (۱) زنبور (۲) پلاناریا (۳) ملخ (۴) هیدر

۲۵- در یک سلول عصبی، در حال استراحت،

- (۱) سدیم به درون وارد نمی‌شود.
(۲) پمپ سدیم- پتاسیم فعال نیست.
(۳) کانال‌های دریچه‌دار سدیم، بسته است.
(۴) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم، باز است.

۲۶- در شکل مقابل، نقش بخشی که با علامت سوال مشخص شده، کدام است؟

- (۱) تنظیم انقباض میوکارد قلبی
(۲) تقویت و انتقال پیام‌های حسی
(۳) تصحیح و تغییر حرکت بدن
(۴) پردازش اطلاعات دریافتی و حافظه



۲۷- در مورد دستگاه لیمبیک، کدام عبارت **نادرست** است؟

- (۱) تالاموس را به قشر مخ متصل می‌کند.
(۲) شبکه‌ی گسترده‌ای از نورون‌ها است.
(۳) در حافظه و یادگیری نقش مهمی دارد.
(۴) ارتباط تالاموس را با هیپوتالاموس برقرار می‌کند.

۲۸- در ارتباط با غلاف میلین، کدام عبارت **نادرست** است؟

- (۱) بر سطح خارجی اکسون و دندریت قرار می‌گیرد.
(۲) توسط یک دسته از سلول‌های غیرعصبی ویژه ساخته می‌شود.
(۳) باعث افزایش سرعت سیر پیام عصبی در طول رشته‌ی عصبی می‌شود.
(۴) سبب افزایش تماس غشای سلولی رشته‌ی عصبی، با محیط اطراف می‌شود.

۲۹- در ارتباط با عمل پمپ سدیم- پتاسیم، واقع در غشای نورون‌ها، کدام عبارت **نادرست** است؟

- (۱) ایجاد پتانسیل آرامش در سلول
(۲) افزایش بار مثبت در بیرون غشا
(۳) انتقال یون‌های با بار مثبت به دو سوی غشا
(۴) منفی‌تر کردن درون سلول، به علت ورود یون‌هایی با بار منفی

۳۰- کدام عبارت، در مورد انسان صحیح است؟

- ۱) دستگاه عصبی محیطی شامل ۴۱ جفت عصب است.
- ۲) فرمان تمام اعمال انعکاسی، از نخاع صادر می‌شود.
- ۳) دی‌اکسیدکربن می‌تواند از سد خونی- مغزی عبور کند.
- ۴) مایع مغزی- نخاعی بین عنکبوتیه و سخت‌شامه قرار دارد.

۳۱- کدام، طناب عصبی فاقد جسم سلولی دارد؟

- ۱) زنبور
- ۲) انسان
- ۳) هیدر
- ۴) پلاناریا

۳۲- با فرض این که در انسان، تراکم یون پتاسیم داخل نورون شدیداً کاهش یافته و سدیم درون سلول انباشته گردد، در برقراری پتاسیل آرامش اثر سوء دارد.

- ۱) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم
- ۲) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی
- ۳) بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی
- ۴) فعالیت پروتئین هیدرولیز کننده‌ی ATP در غشاء

۳۳- با غیرفعال شدن اعصاب سمپاتیک، بدن انسان به تمایل پیدا می‌کند.

- ۱) افزایش برون ده قلبی
- ۲) کاهش تعداد حرکات تنفسی
- ۳) کاهش ترشح غدد زیرزبانی
- ۴) افزایش خون‌رسانی به عضلات اسکلتی

۳۴- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) مهم‌ترین مرکز تصحیح و هماهنگی حرکات بدن، مخچه است.
- ۲) بسیاری از اعمال حیاتی توسط هیپوتالاموس و بصل‌النخاع تنظیم می‌شود.
- ۳) مهم‌ترین مرکز تقویت پیام‌های حسی و حرکتی در ساقه‌ی مغز، تالاموس است.
- ۴) بیش‌ترین پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.

۳۵- کدام عبارت نادرست است؟ انکفالین‌ها،

- ۱) عملکردی مشابه با استیل کولین دارند.
- ۲) از انتقام پیام درد به مغز جلوگیری می‌کنند.
- ۳) به گیرنده‌های پروتئینی درد در نخاع متصل می‌شوند.
- ۴) پتانسیل الکتریکی نورن پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهند.

پاسخ:

۱- مخچه با راههای عصبی که از گوش داخلی و عضلات اسکلتی و زردپی‌ها به مغز می‌رسند، مربوط است و با استفاده از اطلاعاتی که از گیرنده‌های تعادلی گوش و از سایر اندام‌ها دریافت می‌دارد، تعادل بدن را حفظ می‌کند. به علاوه در تنظیم تونوس عضلانی و هماهنگ کردن انقباضات و تونوس آنها بسیار مهم است. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۲- گزینه ۱ صحیح است. بخشی از دستگاه عصبی را که اعمال خودکار بدن مانند حرکات تنفس، اعمال لوله گوارش، تنظیم ضربان قلب و فشارخون را برعهده دارد و اعمال آن غیر ارادی صورت می‌گیرد، دستگاه اعصاب خودمختار یا اتونوم می‌خوانند که شامل دو بخش پاراسمپاتیک و سمپاتیک است. به اغلب اندام‌های خودکار بدن هر دو نوع تار عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک وارد می‌شوند.

۳- اعصاب سمپاتیک در مقابله بدن با عوامل خارجی نامساعد فعال می‌گردند و در مجموع بدن را برای دفاع یا فرار آماده می‌سازند. بنابراین منطقی به نظر می‌رسد که فعالیت سیستم قلبی - عروقی در این حالت تشدید گردد و در واقع ضربان قلب و فشار خون زیاد شود. اعصاب پاراسمپاتیک اثری معکوس دارند و باعث کندی ضربان قلب می‌گردند. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۴- هورمون مترشح از انتهای اعصاب سمپاتیک یا نورآدرنالین سبب تشدید فعالیت قلب می‌گردد و فشار خون را نیز بالا می‌برد و هورمون مترشح از انتهای اعصاب پاراسمپاتیک یا استیل کولین، سبب کند شدن ضربان قلب می‌گردد. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۵- در بالای بصل‌النخاع و در جلوی مخچه یک برجستگی حلقوی سفیدرنگ به نام پل مغزی قرار دارد. مخچه در بالای بصل‌النخاع و در خلف پل مغزی قرار دارد. برجستگی‌های ۴ گانه در پل مغزی و در بخش قدامی قرار گرفته‌اند. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۶- مراکز عصبی مهمی مانند نورون‌های تنظیم کننده اعمال دستگاههای گوارش و گردش خون و تنفس در بصل‌النخاع قرار دارند. مرکز اصلی تنفس در کف بطن چهارم است و آسیب دیدن آن باعث توقف فوری حرکات تنفس می‌شود. مراکز تنظیم فشار خون، قطر رگ‌ها، بلع، عطسه، سرفه، استفراغ و مرکز کند کننده ضربان قلب از مراکز مهم بصل‌النخاع به شمار می‌روند. بنابراین گزینه ۱ جواب صحیح است.

۷- تغییرات الکتریکی پتانسیل عمل را می‌توان با استفاده از میکرو الکتروود و اسیلوسکوپ ثبت و بررسی کرد. دپولاریزه شدن غشاء در هنگام تحریک در نتیجه افزایش نفوذ پذیری آن نسبت به یون سدیم بوجود می‌آید. در این حالت میزان بارهای مثبت سدیم که به درون نورون وارد می‌شوند، بیش از بارهای مثبت پتاسیم خارج شده از آن می‌گردد و به دپولاریزاسیون غشاء منجر می‌شود. نفوذ پذیری غشاء نسبت به سدیم موقتی است و غشاء دوباره با توقف ورود یون‌های سدیم و با خروج پتاسیم به حالت آرامش بازمی‌گردد. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۸- کنترل درجه حرارت بدن بر عهده هیپوتالاموس است. اعمال اصلی هیپوتالاموس عبارتند از: تنظیم هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز، ترشح هورمون‌های مربوط به خود، تنظیم رفتارهای مربوط به گرسنگی و تشنگی و سوخت و ساز مواد غذایی و بسیاری اعمال شناخته شده و شناخته نشده دیگر. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰- در انعکاس زردپی زیرزانو، اثر ضربه باعث کشیدگی عضله چهار سر ران می‌شود و گیرنده‌های حسی خاصی را که درون بخش‌هایی به نام دوک عضلانی در داخل عضله قرار دارند، تحریک می‌کند. این تحریک از یک سو با واسطه یک قوس انعکاسی تک سیناسپی عضله مذکور را منقبض می‌کند و ساق پا را به جلو می‌راند و از سوی دیگر با واسطه یک مسیر چند سیناسپی دیگر، انقباض عضله خم کننده ساق پا را که عضله دو سر ران نام دارد از بین می‌برد. به این ترتیب هنگامی که عضله‌ای منقبض می‌گردد عضلات مخالف با مکانیسم مهاری، از فعالیت منع می‌شوند. در شکل، مسیر (۲) مسیر عصب دهی به عصب چهار سر (راست کننده‌ی پا) و مسیر ۱ ← ۳ مسیر عصب دهی به نورون رابط است. و با توضیح فوق (۲) و (۱) تحریکی و (۳) مهاری است و گزینه ۳ صحیح است. نورونی که بین سیناپس ۱ و ۳ قرار دارد نورون رابط بازدارنده است که پیام تحریکی سیناپس (۱) را به مهاری در سیناپس (۳) تبدیل می‌کند.

۱۱- ریشه‌های پشتی نخاع از تارهای عصبی و ریشه‌های شکمی آن از تارهای حرکتی ساخته شده‌است. هر عصب نخاعی دارای هر دو نوع تارهای حسی و حرکتی است. در هر کدام از ریشه‌های پشتی، در مجاورت نخاع یک برجستگی به نام عقده شوکی وجود دارد که محل تجمع جسم سلولی نرون‌های حسی است. جسم سلولی نرون‌های حرکتی در بخش خاکستری نخاع قرار دارد. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۱۲- حساس‌ترین بافت بدن نسبت به کمبود اکسیژن، بافت مغزی است. نورون نیز سلول عصبی است و نسبت به گلبول قرمز، میون و فیبروبلاست حساسیت بیشتری در برابر کمبود اکسیژن دارد. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۱۳- مرکز حسهای پیکری که پیامهای لامسه و فشار و سرما و گرما و برخی پیامهای درد را دریافت می‌کند در پشت شیار مرکزی قرار دارد و بخش وسیعی از لوب آهیانه را تشکیل می‌دهد. کلاً احساس کردن تمام حواس در قشر مخ صورت می‌گیرد و گیرنده‌ها و اعصاب رابط تنها انتقال پیام عصبی را انجام می‌دهند. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

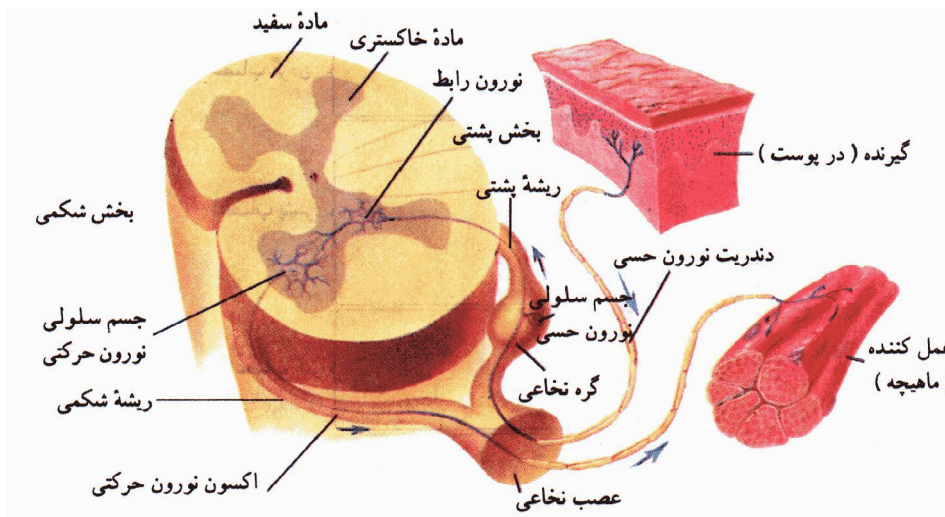
۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جهت هدایت پیام عصبی در نورون‌ها از دندریت به جسم سلولی و از آنجا به آکسون است.

۱۵- تصویر سوال برای نشان دادن لکه‌ی کور است. بدین صورت که با چشم راست به علامت مثبت (+) خیره می‌شویم و از فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری صفحه‌ی کتاب را به چشم خود نزدیک می‌کنیم. در وضعیت خاصی دایره‌ی سفید را نخواهیم دید، زیرا تصویر آن بر لکه‌ی کور افتاده است. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۶- در هیدر آب شیرین سلولهای عصبی در لایه مزوگلا قرار دارند. هیدر ساده‌ترین و ابتدایی‌ترین سیستم عصبی را داراست که در آن سلولهای عصبی کاملاً مشابه، پیام عصبی را در تمام جهات انتشار می‌دهند. به اینگونه دستگاه عصبی، دستگاه عصبی شبکه‌ای گویند. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۱۷- ریشه‌های پشتی نخاع از تارهای عصبی حسی و ریشه‌های شکمی آن از تارهای حرکتی ساخته شده‌اند. در مسیر انتقال پیام‌های حسی از پوست، پیام عصبی توسط دندریت سلول عصبی که جسم سلولی (پریکاریون) آن در ریشه خلفی نخاع قرار دارد دریافت می‌شود و پس از عبور از خط وسط نخاع آن را به سلول عصبی دیگری که در مسیر بالارو نخاع قرار دارد تحویل می‌دهد. این پیام‌ها سپس به بصل‌النخاع، تالاموس و در نهایت قشر حسی مغز مخابره می‌گردند. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۸- هیپوتالاموس از جمله هسته‌های خاکستری مغز است که در اعمال بسیاری از جمله گرسنگی، تشنگی (و بالطبع تنظیم فشار اسمزی پلاسما)، خواب و بیداری و تنظیم درجه حرارت بدن، نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۱۹-

طبق شکل، گزینه الف: دندریت نورون حسی، ب: اکسون نورون حسی، ج: اکسون نورون حرکتی، د: نرون رابط است. دقت کنید که نرون‌های حسی دندریت بلند و اکسون کوتاه دارند و نرون‌های حرکتی اکسون بلند و دندریت کوتاه دارند. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۰- ساده‌ترین نوع دستگاه عصبی را در کیسه‌تنان (مثل عروس دریایی) می‌بینیم که مراکز عصبی خاصی وجود ندارد. در کرم‌های پهن مراکز عصبی به صورت دو گروه عصبی (مغز) در سر به وجود آمده‌اند که از آنها دو رشته عصبی در طرفین بدن به سمت پایین جدا شده‌اند. این دو رشته عصبی به وسیله اعصاب عرضی به هم ارتباط دارند و در مجموع منظره نردبانمانندی را به وجود می‌آورند (مثل پلاناریا). در بی‌مهره‌های عالی‌تر این دو رشته به یکدیگر می‌چسبند و رشته عصبی واحدی را در سطح شکمی به وجود می‌آورند که به طناب عصبی شکمی موسوم است و به مغز دو قسمتی در سر ختم می‌شود. در کرم خاکی چنین الگوی عصبی وجود دارد. سیستم دستگاه عصبی در سایر بی‌مهره‌ها نیز مشابه کرم خاکی است. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تالاموس فقط دارای بخشهای خاکستری است بقیه دارای بخش خاکستری و سفید است.

۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بی‌مهره‌های عالی‌تر مثل ملخ، یک طناب عصبی شکمی وجود دارد که به مغز دو قسمتی در سر ختم می‌شود. در پلاناریا از کرم‌های پهن دستگاه عصبی به صورت دو گروه عصبی در سر و دو رشته‌ی عصبی در طول بدن است که این دو رشته توسط اعصاب عرضی به هم متصل شده‌اند. در عروس دریایی (از کیسه‌تنان) ساده‌ترین نوع دستگاه عصبی دیده می‌شود که شامل شبکه‌ای از نورون‌های دو قطبی و چند قطبی است. دستگاه عصبی در لامپری از ماهی‌های دهان‌گرد، مثل سایر مهره‌داران که شامل مغز و نخاع تکامل یافته است.

۲۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل به کاهش پتانسیل عمل اشاره شده است که ناشی از خروج ناگهانی یون‌های پتاسیم است.

۲۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هیدر (کیسه تن) فاقد مغز بوده و گره‌ی عصبی ندارند.

- ۲۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در سلول عصبی در حال استراحت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هر دو بسته‌اند. سدیم به مقدار اندک وارد سلول می‌شود و پمپ سدیم-پتاسیم فعال است.
- ۲۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شکل، منحنی را نشان می‌دهد که در تصحیح و تغییر حرکت بدن و برقراری تعادل دخالت دارد.
- ۲۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. دستگاه لیمبیک شبکه‌ی گسترده‌ای از نورونهاست که در حافظه و یادگیری نقش دارد و تالاموس و هیپوتالاموس را به قشر مخ متصل می‌کند.
- ۲۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. میلین تماس غشای نورونها را با محیط اطراف کمتر می‌کند. به طوری که غشای نورون فقط در محل گره‌های رانویه در تماس مستقیم با مایع اطراف قرار می‌گیرد. میلین توسط سلول‌های نوروگلیا که نوعی سلول پیوندی است، تشکیل می‌شود.
- ۲۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. پمپ سدیم-پتاسیم باعث خروج یون Na^+ از سلول و ورود یون K^+ به سلول می‌شود.
- ۳۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در بدن ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مغزی (در کل ۴۳ جفت) وجود دارند. برخی انعکاس‌ها تحت کنترل مغز قرار دارند. تمام سلول‌های بدن با خون تبادلات گازی (CO_2 , O_2) دارند. اکسیژن و دی‌اکسیدکربن می‌توانند از سد خونی-مغزی عبور کنند. مایع مغزی بین عنکبوتیه و نرم شامه قرار دارد.
- ۳۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. دو طناب عصبی پلاناریا فقط از دندریتها و آکسون‌های طویل تشکیل شده‌است.
- ۳۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در صورت سؤال به «اثر سوء» دقت کنید. گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ در رابطه با زمان استراحت هستند اما گزینه‌ی ۲ مربوط به پتانسیل عمل است و نتیجه‌ای مخالف با ایجاد پتانسیل آرامش دارد. در حقیقت با باز شدن کانال پتاسیم، یون‌های پتاسیم بیشتری وارد نورون شده و آن را مثبت‌تر می‌کنند.
- ۳۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فعال شدن اعصاب سمپاتیک تعداد حرکات تنفسی، برون‌ده قلبی و جریان خون به سوی ماهیچه‌ها را افزایش می‌دهد و فعالیت‌های گوارشی را کاهش می‌دهد. غیرفعال شدن اعصاب سمپاتیک، نتیجه‌ای عکس دارد.
- ۳۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. تالاموس جزء ساقه‌ی مغز نبوده و مهم‌ترین مرکز تقویت پیام‌های حسی (نه حرکتی!) در بدن محسوب می‌شود.
- ۳۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. انکفالین‌ها، انتقال‌دهنده‌های عصبی طبیعی هستند که با اتصال به گیرنده‌های درد در نخاع، مانع انتقال پیام حس درد به مغز می‌شوند. نیکوتین، از نظر ساختاری شبیه استیل‌کولین است نه انکفالین.