

BIOLOGY

10



3
Season

تبادلات گازی



133 کدام مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر جاننداری که.....»

- ۱) از گروه کرم‌هاست، لزوماً تنفس پوستی ندارد.
- ۲) تنفس ناپدیدسی دارد، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی فاقد نقش است.
- ۳) آبشش دارد، جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
- ۴) گازها بین محیط و باخته به طور مستقیم مبادله می‌شود، تک‌یاخته‌ای است.

134 چند مورد در ارتباط با سیستم تنفسی جانوران صحیح بیان شده است؟

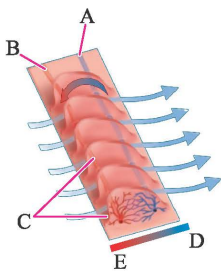
- الف) در هر حشره یک ناپدیدسی با انشعابات متعدد، تبادلات گازی را با یاخته‌ها بر عهده دارد.
- ب) ساده‌ترین آبشش‌ها در ستاره دریایی دیده می‌شود که گازها با عبور از برجستگی‌های پوستی بین خون و آب مبادله می‌شوند.
- ج) تنفس آبششی تنها در ماهی‌ها، نوزاد دوزیستان و ستاره دریایی مشاهده می‌شود.
- د) تنفس ششی علاوه بر مهره‌داران خشکی‌زی، در بی‌مهرگانی مثل حلزون و لیسه نیز دیده می‌شود.

۱) ۱) ۲) ۲) ۳) ۳) ۴) ۴)

135 محل انجام تبادل گازها در دستگاه تنفسی.....

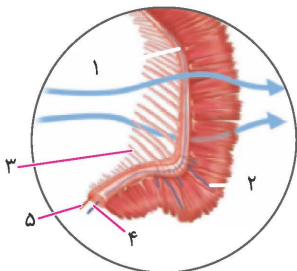
- ۱) دوزیستان بالغ، بدون وجود مایع مخاطی، کارایی ندارد.
- ۲) بی‌مهرگان خشکی‌زی، مرطوب است.
- ۳) ماهی‌ها، خارهایی برای جذب اکسیژن دارند.
- ۴) لیسه و حلزون، از طریق پوست و مویرگ‌های زیرپوستی انجام می‌شود.

136 کدام گزینه در ارتباط با شکل مقابل صحیح است؟



- ۱) مسیر حرکت خون در رگ A درون رشته آبششی، متفاوت با کمان آبششی است.
- ۲) جهت جریان خون برای مبادله گازها در مویرگ‌های خار آبششی خلاف جهت جریان آب است.
- ۳) ساختار B همانند رگی که به سطح تنفسی کرم خاکی می‌رود، دارای خون تیره است.
- ۴) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها از E به سمت D است.

137 چند مورد از عبارت‌های زیر با توجه به شکل، صحیح است؟



- الف) در ساختار «۱» می‌توان سرخرگ و سیاهرگ‌های تنفسی یافت.
- ب) در ساختار «۲» برخلاف ساختار «۳» تبادلات گازهای تنفسی صورت می‌گیرد.
- ج) آب ابتدا با سیاهرگ خروجی و سپس با سرخرگ ورودی تماس می‌یابد.
- د) سرخرگ «۴» برخلاف سرخرگ «۵» دارای خون روشن است.
- ه) ساختار «۳» مانع خروج مواد غذایی از شکاف آبششی می‌گردد.

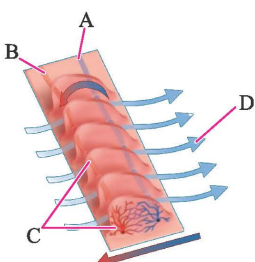
۱) ۴) ۲) ۳)

۳) ۲) ۱) ۴)

138 کدام گزینه در ارتباط با ماهی‌ها صحیح بیان شده است؟

- ۱) ساختار تنفسی آن در تقسیم‌بندی روش‌های اصلی تنفس، هم‌گروه ستاره دریایی و دوزیستان قرار می‌گیرد.
- ۲) جهت حرکت آب در سرخرگ‌های ورودی و خروجی آبشش، خلاف جهت جریان آب است.
- ۳) سرخرگ خروجی آن همانند مویرگ‌هایی که از آبشش‌های ستاره دریایی باز می‌گردند، دارای خون روشن است.
- ۴) همانند صدپایان مواد مورد نیاز ساختارهای تنفسی از طریق دستگاه گردش مواد تأمین می‌گردد.

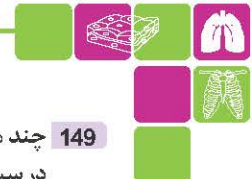
139 کدام گزینه در ارتباط با شکل مقابل به درستی بیان شده است؟



- ۱) شاخه‌ای از سرخرگی است که خون تیره را از قلب به سطح تنفسی وارد کرده است.
- ۲) شاخه‌ای از سیاهرگی است که خون روشن را از سطح تنفسی به قلب منتقل می‌کند.
- ۳) از خروج مواد غذایی از شکاف آبششی جلوگیری می‌کند.
- ۴) جهت جریان آب در آبشش ماهی است که عمود بر جهت حرکت خون است.

140 هر جانوری که تنفس پوستی دارد،.....

- ۱) همه اکسیژن مورد نیاز بدن را از طریق پوست تأمین کند.
- ۲) شبکه مویرگی فراوان در زیر پوست خود دارد.
- ۳) اکسیژن را از فضای بین ذرات خاک دریافت می‌کند.
- ۴) مهره‌دار بوده و دارای ساده‌ترین ساختار تنفسی در مهره‌داران است.



149

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- در سیستم تنفسی پرندگان، در چرخه تنفسی اول چرخه تنفسی دوم،
 الف) برخلاف - هوا به درون شش‌ها وارد نمی‌شود.
 ب) برخلاف - کیسه‌های هوادار جلویی پراز هوا می‌شوند.
 ج) همانند - کیسه‌های هوادار عقبی تخلیه می‌شوند.
 د) همانند - شش‌ها هوای درون خود را به کیسه‌های هوادار جلویی تخلیه می‌کنند.

۰ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

150

چند مورد در ارتباط با دستگاه تنفسی پرندگان نادرست بیان شده است؟

- الف) در طی دم و بازدم جریان هوا در کیسه‌های هوادار یک طرفه و از عقب به جلو است.
 ب) شش‌های پرنده به کیسه‌های هوادار جلویی و نای به کیسه‌های هوادار عقبی مرتبط است.
 ج) هنگام دم کیسه‌های هوادار عقبی برخلاف کیسه‌های هوادار جلویی پراز هوا می‌شوند.
 د) هنگام بازدم هوای تهویه شده از طریق کیسه‌های هوادار جلویی و شش‌ها وارد نای می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

151

کدام عبارت، جهت حرکت هوا در دستگاه تنفس پرنده را به درستی بیان نمی‌کند؟

در هنگام

- ۱) دم، هوای تهویه شده از شش‌ها خارج می‌شود.
 ۲) بازدم، هوای تهویه نشده وارد شش‌ها می‌شود.
 ۳) دم، هوای تهویه نشده به کیسه‌های هوادار جلویی وارد می‌شود.
 ۴) بازدم، هوای تهویه شده از کیسه‌های هوادار جلویی خارج می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

152

چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

در کبوتر،

- الف) کیفیت هوای موجود در همه کیسه‌های هوادار یکسان نیست.
 ب) حین عمل دم، هوای همه کیسه‌های هوادار از شش عبور می‌کند.
 ج) حین عمل بازدم، هوای غنی از اکسیژن از همه کیسه‌های هوادار خارج می‌شود.
 د) حین عمل بازدم، هوای موجود در همه کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

153

در کبوتر، حین عمل

- ۱) بازدم، هوای تهویه شده از همه کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.
 ۲) بازدم، هوای موجود در همه کیسه‌های هوادار تحت فشار بیشتری قرار می‌گیرد.
 ۳) دم، هوای تهویه نشده به داخل همه کیسه‌های هوادار وارد می‌شود.
 ۴) دم، هوای همه کیسه‌های هوادار از شش‌ها عبور می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

154

در سیستم تنفسی پرندگان، ممکن نیست در چرخه

- ۱) اول، هوا از درون کیسه‌های هوادار عقبی خارج شود.
 ۲) اول، هوا به طور همزمان از کیسه‌های هوادار جلویی و عقبی خارج شود.
 ۳) دوم، هوا از شش‌ها وارد کیسه‌های هوادار جلویی شود.
 ۴) دوم، هوا از کیسه‌های هوادار جلویی خارج شود.

(کنتور ۸۷ - داخل)

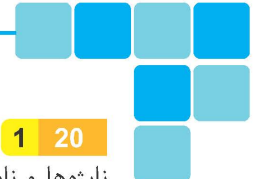
(کنتور ۹۳ - خارج)



QUIZ 1

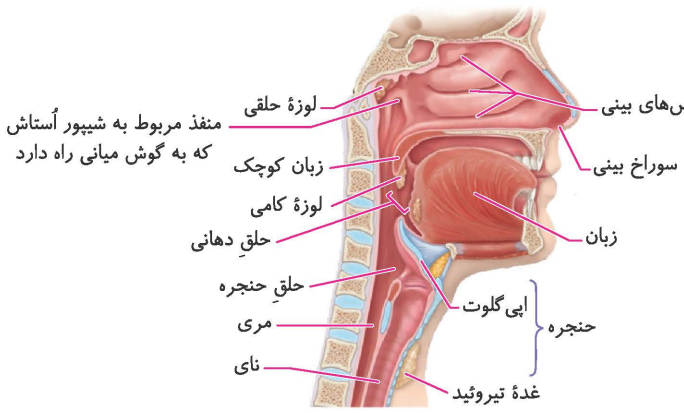
⌚ TIME 15min

1. **155.** در دیوارهٔ حبابک، یاخته‌های نوع دوم یاخته‌های نوع اول،
 (۱) برخلاف - فراوان‌ترند. (۲) همانند - در برخی نقاط فاقد غشای پایه است.
 (۳) همانند - در تبادل گازهای تنفسی نقش دارند. (۴) برخلاف - باکتری‌ها و ذرات گردوغبار وارد شده به حبابک را نابود می‌سازند.
 (قلم‌پی - ۹۶)
2. **156.** کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) هر یاخته موجود در حبابک از نوع سنگ‌فرشی یک لایه است.
 (۲) یاخته‌های نوع دوم حبابک در جاهای متعددی، از یک غشای پایهٔ مشترک با مویرگ، بهره می‌برند.
 (۳) افزایش حجم کیسه‌های حبابکی حاصل ترکیبی است که توسط بسیاری از یاخته‌های حبابکی ترشح می‌شود.
 (۴) در یک کیسهٔ حبابکی، انشعابات مویرگی بیش از تعداد حبابک‌هاست.
 (قلم‌پی - ۹۶)
3. **157.** چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 در دیوارهٔ نای،
 (الف) همانند دیوارهٔ لولهٔ گوارشی، تنها در لایهٔ زیرمخاط، غدد ترشحی وجود دارد.
 (ب) لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای دارای یاخته‌های استوانه‌ای مؤک دار است.
 (ج) چهار لایهٔ بافتی مشابه با دیوارهٔ لولهٔ گوارش دیده می‌شود.
 (د) به کمک لایهٔ پیوندی خود، سبب استحکام و در عین حال انعطاف‌پذیری لولهٔ نای می‌شود.
 (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
 (قلم‌پی - ۹۶)
4. **158.** چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در ساختار دیوارهٔ نای،»
 (الف) یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک، مانع بسته شدن مجرای عبور هوا می‌شوند.
 (ب) همانند ساختار مری، در دومین لایه از بیرون، ماهیچهٔ صاف مشاهده می‌شود.
 (ج) شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی یافت می‌شود.
 (د) ممکن نیست یاخته‌های دو نوع بافت متعلق به یک نوع بافت اصلی، در تماس مستقیم با یکدیگر باشند.
 (ه) لایهٔ ماهیچه‌ای مری و لایهٔ ماهیچه‌ای نای، توسط لایهٔ پیوندی از هم جدا می‌شوند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 (قلم‌پی - ۹۶)
5. **159.** چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «نایژک‌ها نایژه‌ها»
 (الف) همانند - دارای مادهٔ مخاطی هستند. (ب) برخلاف - فاقد بافت پیوندی و رشته‌های کلاژن‌اند.
 (ج) همانند - محل‌های تهویهٔ هوا هستند. (د) برخلاف - در هنگام بازدم، فشار هوای بیشتری دارند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 (قلم‌پی - ۹۶)
6. **160.** در انسان، قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفسی که
 (۱) درون قفسهٔ سینه قرار دارد، قطعاً دارای حلقه‌های غضروفی است.
 (۲) درون شش‌ها قرار دارد، قطعاً توانایی تولید سورفاکتانت دارد.
 (۳) در سر قرار دارد، دارای حلقه‌های غضروفی است.
 (۴) در ناحیهٔ گلو قرار دارد در جلوی لوله‌ای واقع شده است که مایع مخاطی ترشح می‌کند.
 (قلم‌پی - ۹۶)
7. **161.** بخشی از دستگاه تنفس انسان که درون قفسهٔ سینه و با هوای مرده در ارتباط است، در سراسر طول خود، دارای است.
 (۱) بافت پوششی مزکدار (۲) حلقه‌های غضروفی
 (۳) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مخاط و سورفاکتانت (۴) موهای ظریف برای تصفیهٔ هوا
 (قلم‌پی - ۹۳)
8. **162.** کدام گزینه نادرست است؟ «دیوارهٔ نایژک انتهایی دیوارهٔ است.»
 (۱) مانند - نای، دارای مزک (۲) برخلاف - نایژه‌ها، فاقد مزک (۳) مانند - نایژه‌ها، دارای مخاط (۴) برخلاف - نای، فاقد غضروف
 (قلم‌پی - ۹۳)
9. **163.** در دستگاه تنفسی انسان در هر بخشی که هوا مرطوب می‌شود،
 (۱) بافت پوششی مزکدار حضور دارد. (۲) در آن بخش، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مخاط فعالیت دارند.
 (۳) آن بخش با هوای مرده پر می‌شود. (۴) بافت پوششی در تماس با غشای پایه است.
 (قلم‌پی - ۹۵)



20 1

بخش هادی دستگاه تنفس شامل بینی، نای، نایژه‌ها و نایژک‌هاست و دهان جزء بخش هادی دستگاه تنفس نیست، اما به دلیل راه داشتن دهان به حلق، تنفس از راه دهان نیز ممکن است (**تأیید نادرستی گزینه ۱**). ابتدای ورود هوا در بینی، از پوست نازکی تشکیل شده است که موهای آن مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. بنابراین، تنفس از راه دهان موجب ورود مقدار بیشتری میکروب به دستگاه تنفس می‌شود (**ردّ گزینه ۲**). نای در پشت جناغ به دو انشعاب نایژه اصلی تقسیم می‌شود، سپس این نایژه‌ها به درون شش‌ها وارد می‌گردند. بنابراین، نایژه‌های اصلی هم بیرون و هم درون شش‌ها مشاهده می‌شوند (**ردّ گزینه ۳**). دیواره نای و نایژه از خارج به داخل به ترتیب از لایه پیوندی، غضروف (نوعی بافت پیوندی)، زیر مخاط و مخاط تشکیل شده است. بیشتر بافت‌های پیوندی حاوی رشته‌های کلاژن و کشسان هستند (**ردّ گزینه ۴**).



■ بخش فوقانی دستگاه تنفس



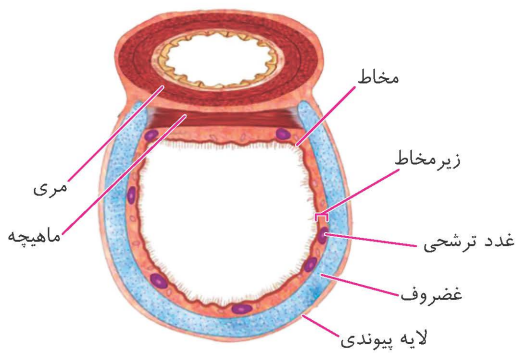
وظایف	بخش‌های تشکیل دهنده	بخش‌های عملکردی دستگاه تنفسی
هدایت هوا به درون و بیرون دستگاه تنفس - پاک‌سازی هوا از میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گرد و غبار - گرم و مرطوب کردن هوا	بینی - حلق - حنجره - نای - نایژه - نایژک - نایژک انتهایی	بخش هادی
نابودی باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار	نایژک مبادله‌ای - حبابک	بخش مبادله‌ای

21 1

تنها مورد «الف» به درستی بیان شده است. شکل مورد سؤال مربوط به ساختار بافتی دیواره نای است که شامل چهار لایه است که از داخل به خارج عبارت‌اند از A: مخاط، B: زیرمخاط، C: غضروفی ماهیچه‌ای و D: لایه پیوندی. لایه زیرمخاط در نای، دارای **غده ترشچی** است. همین‌طور با توجه به شکل ساختار لایه‌های لوله گوارش، می‌توان مشاهده کرد که در لایه زیرمخاط، غده‌هایی وجود دارد که غده‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند (**تأیید درستی مورد «الف»**). لایه مخاطی در لوله گوارش، بافت پیوندی سست همراه با رگ‌های خونی فراوان و شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی دارد و لایه مخاطی در نای دارای بافت **پوششی استوانه‌ای** است. (**ردّ مورد «ب»**) لایه ماهیچه‌ای در لوله گوارش و لایه غضروفی ماهیچه‌ای در دیواره نای دارای بافت ماهیچه‌ای است که غضروف از نوع بافت پیوندی است و لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش، فاقد غضروف است (**ردّ مورد «ج»**). غدد ترشچی در دیواره لوله گوارش، هم در مخاط و هم زیر مخاط وجود دارد اما در دیواره نای، غدد ترشچی تنها در لایه **زیر مخاط** وجود دارد و در مخاط دیده نمی‌شود (**ردّ مورد «د»**).

22 3

عبارت‌های «الف»، «ج» و «د» به‌طور صحیح بیان شده‌اند. ساختار بافتی دیواره نای از بیرون به درون شامل چهار لایه: ۱- لایه پیوندی، ۲- غضروفی ماهیچه‌ای، ۳- زیرمخاط و ۴- مخاط است. در نتیجه خارجی‌ترین لایه نای، **لایه پیوندی** است. همان‌طور که در شکل مشخص است لایه پیوندی نای، با لایه بیرونی مری، **پیوستگی** دارد (**تأیید درستی مورد «الف»**). ماهیچه طولی مری و ماهیچه‌ای که دو انتهای C شکل غضروف نای را به هم وصل می‌کند، توسط بافت پیوندی از هم جدا می‌شوند (**ردّ مورد «ب»**). در دو طرف غضروف C شکل، بافت پیوندی خارجی و بافت پیوندی داخلی (زیر مخاط) قرار دارد (**تأیید درستی مورد «ج»**). به‌طور کلی؛ مخاط نای از بافت پوششی استوانه‌ای مرکزدار چند لایه‌ای کاذب تشکیل شده است (**تأیید درستی مورد «د»**).





26 3 دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارد. نای در انتهای خود به دو شاخه تقسیم می‌شود و **نایژه‌های اصلی** را پدید می‌آورد و هر نایژه اصلی به یک شش وارد و در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود و هر چه از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، **از مقدار غضروف کاسته شده** و در نهایت انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، **نایژک** نامیده می‌شود (**ردّ گزینه ۱**).

سراسر مجاری هادی از جمله نایژه‌ها از **بافت پوششی مخاط مزک‌دار** تشکیل شده است که دارای یاخته‌های استوانه‌ای است. اما بافت پوششی مری از نوع **سنگ‌فرشی چندلایه** است (**ردّ گزینه ۲**). حبابک‌ها برخلاف مجاری هادی دستگاه تنفس (از جمله نایژه) فاقد مخاط مزک‌دار هستند و سازوکار دیگری برای مقابله با ناخالصی‌های هوا دارند. در نتیجه در دیواره آنها یاخته‌های ترشح‌کننده موسین وجود ندارد (**تأیید نادرستی گزینه ۳**). در هر چهار لایه دیواره لوله گوارش، بافت پیوندی سست مشاهده شود. مری دارای بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی است؛ در نتیجه هم در مری و هم در نای بافت پیوندی وجود دارد که دارای رشته‌های کلاژن هستند (**ردّ گزینه ۴**).

27 4 بخش هادی دستگاه تنفس از بینی آغاز و تا نایژک انتهایی ادامه می‌یابد.

با پایان یافتن پوست نازک در ابتدای بینی، مخاط مزک‌دار آغاز می‌شود. این مخاط دارای ترشحات مخاطی است که علاوه بر مواد ضد میکروبی، هوای دمی را نیز مرطوب می‌کند و در سراسر مجاری هادی ادامه می‌یابد (**ردّ گزینه ۱**). در نتیجه بخش ابتدایی بینی (دارای پوست نازک مودار) که جزء بخش هادی دستگاه تنفس می‌باشد فاقد مخاط مزک‌دار است. (بخشی از حلق «حلق مرتبط با دستگاه گوارش: حلق دهانی» مخاط دارد اما مزک ندارد) (**ردّ گزینه ۲**).

ترشحات مخاطی که از مخاط مزک‌دار ترشح می‌شود، ناخالصی‌های هوا (مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گرد و غبار) را ضمن عبور به دام می‌اندازد و مزک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. مخاط مزک‌دار در **نایژک مبادله‌ای** بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، به پایان می‌رسد و یاخته‌هایی به نام **ماکروفاز (درشت‌خوار)** در حبابک‌ها، باکتری‌ها و ذرات گردوغباری را که از مخاط مزک‌دار گریخته‌اند نابود می‌کنند (آخرین خط دفاع دستگاه تنفسی) (**ردّ گزینه ۳**).

بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس شامل دو بخش نایژک مبادله‌ای و حبابک‌ها است. نایژک‌های مبادله‌ای همانند سایر نایژک‌ها دارای بافت پوششی با یاخته‌های مزک‌دار اما فاقد غضروف است. همچنین در حبابک‌ها مخاط مزک‌دار وجود ندارد و بدون غضروف هستند (**تأیید درستی گزینه ۴**).

28 4

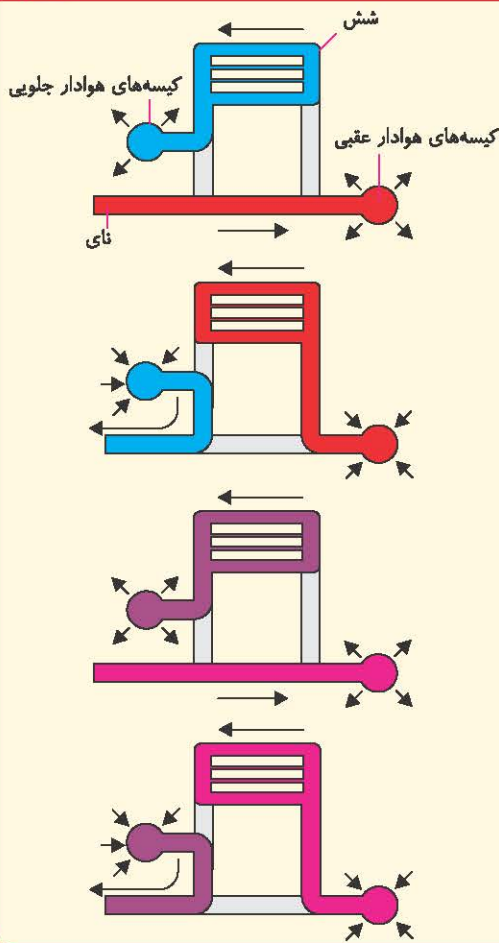
ابتدای مسیر ورود هوا در بینی از پوستی نازک پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان یافتن این پوست در بینی، مخاط مزک‌دار آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند (**ردّ گزینه ۱**). همانطور که گفته شد ابتدای مسیر ورودی هوا در بینی که جزء بخش هادی دستگاه تنفس است **فاقد مخاط مزک‌دار** است. هم‌چنین حلق نیز در بخش‌هایی (حلق در سمت دستگاه گوارش یا حلق دهانی) فاقد مزک است اما مخاط دارد (**ردّ گزینه ۲**).

در حبابک‌ها (بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس) گروهی از یاخته‌ها به نام **ماکروفاز (درشت‌خوار)** هستند که باکتری‌ها و ذرات گردوغباری را که از مخاط مزک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. در نتیجه مخاط مزک‌دار موجود در بخش هادی دستگاه تنفسی به‌طور کامل همه ناخالصی‌ها را به دام نمی‌اندازد و بخش مبادله‌ای (حبابک) نیز دخالت دارد (**ردّ گزینه ۳**).

مخاط مزک‌دار، دارای یاخته‌های مزک‌دار فراوان و ترشحات مخاطی است. در این ترشحات، مواد ضد میکروبی وجود دارد. ترشحات مخاطی هوا را نیز مرطوب می‌کنند که برای تبادل گازها ضرورت دارد (**تأیید درستی گزینه ۴**).



کیسه حبابکی	نایژک مبادله‌ای	نایژک انتهایی	نایژک	نایژه اصلی	نای	دیواره	حلق		تعداد قسمت‌های بینی	قسمت ابتدایی بینی	غضروف
							دهانی	بینی			
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	غضروف
ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	مخاط دارد مزک ندارد	دارد	دارد	ندارد	مخاط مزک‌دار (اولین خط دفاعی دستگاه تنفس)



فرآیند تنفس در پرندگان نیازمند ۲ چرخه تنفسی کامل (دم و بازدم) است:
A چرخه اول:

- ۱ هنگام دم و تحت تأثیر نیروی فشار منفی (مکش)، بخش عمده هوای دم وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود. البته مقدار کمی هوای دم نیز وارد شش‌ها می‌شود تا مبادله هوا بین خون و شش در مرحله دم نیز انجام شود.
- ۲ هنگام بازدم، هوای کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود. در نتیجه همان مقدار هوای کمی که هنگام دم وارد شش‌ها شده بود، به درون نای تخلیه می‌شود.

B چرخه دوم:

- ۱ به دنبال دم مقدار زیادی هوا از شش به کیسه‌های هوادار جلویی وارد می‌شود. در نتیجه مقدار کمی هوا مجدداً از نای وارد شش‌ها می‌شود.
- ۲ در نهایت هنگام بازدم، هوای تهویه شده درون کیسه‌های هوادار جلویی به نای تخلیه می‌شود تا به خارج از بدن راه یابد.

با توضیحات فوق می‌توان نتیجه گرفت:

- در چرخه تنفسی اول و هنگام بازدم، هوا از طریق کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود (رد مورد الف).
- در چرخه تنفسی دوم و هنگام دم، هوای تهویه شده شش‌ها وارد کیسه‌های هوادار جلویی می‌شود (رد مورد ب).
- در چرخه تنفسی اول و هنگام بازدم، هوایی کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود (رد مورد ج).
- در چرخه تنفسی دوم و هنگام دم، حجم زیادی هوای تهویه شده از شش‌ها وارد کیسه‌های هوادار جلویی می‌شود (رد مورد د).

150 3 تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

در طی دم و بازدم و در پرندگان، جریان هوا در شش‌ها یک طرفه و از عقب به جلو است ولی در کیسه‌های هوادار و نای، جریان هوا دو طرفه است (تأیید نادرستی مورد الف).

هر ۹ کیسه هوادار در پرندگان به شش‌ها مرتبط هستند (تأیید نادرستی مورد ب).

همه کیسه‌های انعطاف‌پذیر هوادار هنگام دم و تحت تأثیر نیروی فشار منفی پراز هوا می‌شوند (تأیید نادرستی مورد ج).

هنگام بازدم در چرخه اول تنفسی هوای کیسه هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود. در نتیجه مقدار کمی هوا از شش‌ها به درون نای تخلیه می‌شود همچنین هنگام بازدم در چرخه دوم تنفسی، هوای تهویه شده درون کیسه‌های هوادار جلویی به نای تخلیه می‌شود (رد مورد د).

151 3 منظور از هوای تهویه شده، هوایی است که از سطح تنفسی پرینده (شش) عبور می‌کند؛ یعنی همان هوای مبادله شده یا کم اکسیژن. برعکس، هوای تهویه نشده همان هوای مبادله نشده یا پراکسیژن است.

هنگام دم، هوای تهویه شده از شش‌ها وارد کیسه‌های هوادار جلویی می‌شود (رد گزینه ۱ و تأیید گزینه ۳).

هنگام بازدم، هوای تهویه نشده از کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود (رد گزینه ۲).

هنگام بازدم، هوای تهویه شده از کیسه‌های جلویی وارد نای می‌شود (رد گزینه ۴).

BIOLOGY

11

تنظيم عصبي

1

Season



یاخته‌های بافت عصبی

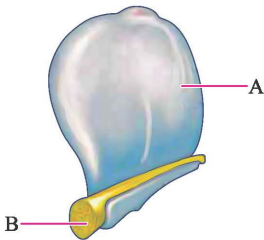
1 کدام گزینه در رابطه با نوار مخصوص بررسی فعالیت یاخته‌های عصبی نادرست است؟

- (۱) برای تمام بخش مرکزی دستگاه عصبی قابل استفاده است. (۲) مستقیماً روی یاخته‌های عصبی قرار نمی‌گیرد.
 (۳) جریان الکتریکی تولیدشده می‌تواند از بافت پیوندی عبور کند. (۴) نمی‌تواند ناشی از جریان الکتریکی تولیدشده در نوروگلیاها باشد.

2 همهٔ نوروگلیاها، هستند.

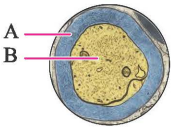
- (۱) انتقال‌دهندهٔ پیام عصبی
 (۲) یاخته‌های غیر عصبی هسته‌دار
 (۳) یاخته‌های مؤثر در تغذیه نورون‌ها
 (۴) عایق‌کننده دندربیت‌ها و آکسون‌ها

3 کدام گزینه با توجه به شکل مقابل به طور صحیح بیان شده است؟



- (۱) تعداد یاختهٔ B در بافت عصبی چند برابر یاختهٔ A می‌باشد.
 (۲) گروهی از یاخته‌های A در دفاع از یاخته‌های B نقش دارند.
 (۳) یاخته‌های A برخلاف یاخته‌های B انواع گوناگونی دارند.
 (۴) گروهی از یاخته‌های B داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های A ایجاد می‌کنند.

4 چند مورد در ارتباط با شکل مقابل به طور صحیح بیان شده است؟



- (الف) A توسط یاخته‌ای به وجود آمده است که قدرت تقسیم شدن دارد.
 (ب) B در هر نورونی توسط A پوشیده شده است.
 (ج) B در نورون حسی بلندتر از نورون حرکتی است.
 (د) A برخلاف B دارای فسفولیپید و پروتئین است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

5 چند مورد در ارتباط با یاخته‌های بافت عصبی به درستی بیان شده است؟

- (الف) این یاخته‌ها دارای سه ویژگی یعنی تحریک‌پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی هستند.
 (ب) هر یاختهٔ بافت عصبی می‌تواند داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های دیگر ایجاد کند.
 (ج) گروهی از آنها در دفاع از سایر یاخته‌ها و حفظ هم‌ایستایی آنها نقش دارند.
 (د) هر یک از این یاخته‌ها دارای رشته‌ای هستند که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاخته‌ای وارد می‌کنند.

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

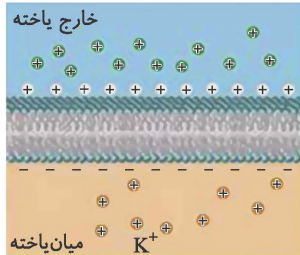
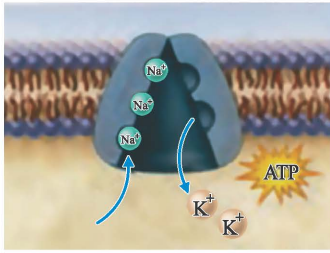
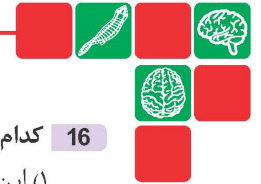
6 یاخته‌های هدایت‌کنندهٔ پیام عصبی در بافت عصبی

- (۱) با ساخت غلاف، سرعت هدایت پیام را افزایش می‌دهند.
 (۲) به وسیلهٔ آکسون‌ها، پیام‌های عصبی را تا انتهای خود هدایت می‌کنند.
 (۳) که دارای غلاف میلین هستند، لزوماً دارای سرعت انتقال پیام بیشتری نسبت به یاخته‌های فاقد غلاف هستند.
 (۴) دارای اساس ساختاری یکسان هستند، ولی می‌توانند کارهای متفاوت داشته باشند.

7 چند مورد می‌تواند عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل کند؟ « قسمتی از نورون برخلاف »

- (الف) که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای منتقل می‌کند - قسمتی که حاوی گیرنده‌های ناقل عصبی است، توانایی دریافت پیام از ماهیچه را دارد.
 (ب) مختص دستگاه عصبی مرکزی که پیام را به سمت هسته می‌برد - همین قسمت در نورون حسی، دارای غلاف میلین است.
 (ج) حسی که پیام عصبی را در یاخته تولید می‌کند - جسم یاخته‌ای نورون حسی، دارای توانایی دریافت پیام از نورون پیش‌سیناپسی است.
 (د) حسی که دندربیت نامیده می‌شود - جسم یاخته‌ای، محل انجام سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی است.

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



16 کدام گزینه در ارتباط با پروتئین غشایی مربوط به شکل مقابل صحیح است؟

- ۱) این پروتئین به عنوان پمپ غشایی تنها در غشای یاخته‌های عصبی وجود دارد.
- ۲) با تحریک یاخته عصبی و باز شدن کانال دریچه‌دار سدیمی، این پروتئین غیرفعال می‌شود.
- ۳) در پایان پتانسیل عمل و وابسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت این پروتئین بیشتر می‌شود.
- ۴) این پروتئین سبب ایجاد تعادل یونی و یکسان شدن غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا می‌شود.

17 در صورتی که اختلاف پتانسیل غشای یاخته عصبی به صورت شکل مقابل باشد،

- ۱) ATP توسط هیچ پروتئین غشایی مصرف نمی‌شود.
- ۲) پتاسیم هم به یاخته وارد و هم از آن خارج می‌شود.
- ۳) پمپ سدیم - پتاسیم بیشترین فعالیت را دارد.
- ۴) انواع کانال‌های غشایی بسته هستند.

18 هر پروتئین غشایی که در ایجاد اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی نقش دارد

- ۱) با مصرف انرژی در انتقال یون‌ها از عرض غشا نقش دارد.
- ۲) با تحریک یاخته عصبی فعال می‌شوند و سبب تغییر در اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌شوند.
- ۳) با فعالیت خود در ایجاد و حفظ پتانسیل آرامش در یاخته نقش دارد.
- ۴) توسط ریبوزوم‌های یاخته عصبی و در سیتوپلاسم تولید می‌شود.

19 هنگامی که یاخته عصبی فعالیتی ندارد،

- ۱) در غشاء یاخته انرژی مصرف نمی‌شود.
- ۲) تمام کانال‌ها بسته است.
- ۳) جابه‌جایی یون‌ها می‌تواند در عرض غشای یاخته انجام شود.
- ۴) غلظت یون سدیم برخلاف غلظت یون پتاسیم درون یاخته بیشتر است.

20 کدامیک از موارد زیر پس از یک پتانسیل عمل، به ایجاد پتانسیل آرامش کمک می‌کند؟

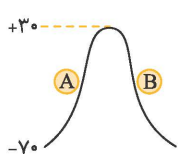
- الف) ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته
ب) خروج یون‌های پتاسیم از داخل یاخته
ج) فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم
د) بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی
- ۱) الف و ب
۲) ج و د
۳) الف و ب و د
۴) ب و ج

21 چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «برای پیشرفت پتانسیل غشاء ،»
- الف) از (-۷۰) به (+۳۰) - کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.
ب) از (-۷۰) به (+۳۰) - انتقال پتاسیم به خارج یاخته متوقف می‌شود.
ج) از (+۳۰) به (-۷۰) - هنگام بازگشت به آرامش - تغییری در وضعیت کانال‌ها رخ نمی‌دهد.
د) از (+۳۰) به (-۷۰) - هنگام بازگشت به آرامش ابتدا کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و سپس بسته شوند.
ه) از (+۳۰) به صفر - ورود و خروج یون‌ها به یاخته متوقف می‌شوند.

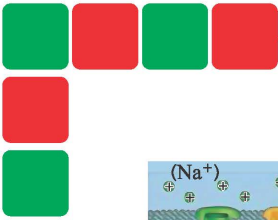
- ۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۱

22 با توجه به منحنی مربوط به پتانسیل عمل در یاخته عصبی، چند مورد به درستی بیان شده است؟

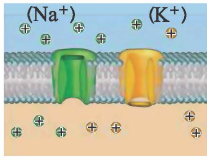


- الف) در بخش A همانند بخش B پمپ سدیم - پتانسیل فعال است.
ب) در بخش A نوعی کانال که دریچه آن به سمت داخل یاخته قرار دارد، باز می‌شود.
ج) در بخش B نوعی کانال که دریچه آن به سمت خارج یاخته قرار دارد، باز می‌شود.
د) در بخش A همانند بخش B ورود سدیم به داخل یاخته صورت می‌گیرد.

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴



23 شکل مقابل بخشی از غشای یاخته عصبی را در نقطه تحریک نشان می‌دهد. بلافاصله پس از این لحظه.....



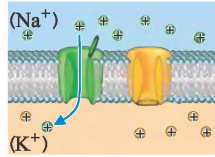
(۱) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود.

(۲) کانال دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود.

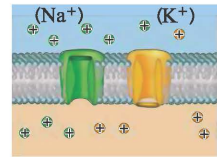
(۳) کانال دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شود.

(۴) به دلیل رسیدن غشا به پتانسیل آرامش، تنها کانال‌های نشستی عمل می‌کنند.

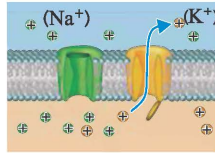
24 کدام گزینه بخشی از غشا در نقطه تحریک را نشان می‌دهد که در آن فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم لازم است؟



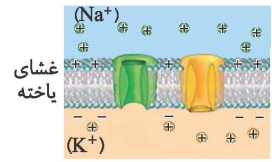
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

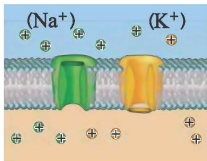
25 برای پدید آمدن وضعیتی مشابه شکل در غشای یاخته عصبی،.....

(۱) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، ۴ بار از عدد ۱۰ میلی‌ولت می‌گذرد.

(۲) پروتئینی که در سمت داخل غشا، ATP را تجزیه می‌کند، نقشی ندارد.

(۳) ابتدا کانالی که در سمت داخل غشا دریچه دارد و سپس کانالی که در سمت خارج غشا دریچه دارد، باز می‌شود.

(۴) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هیچ نقشی ندارند.



26 با توجه به شکل مقابل که هدایت پیام عصبی را در طول یک رشته نشان می‌دهد، چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) در نقطه A همانند C کانال‌هایی که دریچه آنها به سمت داخل یاخته قرار دارد، باز هستند.

ب) در نقطه A همانند C کانال‌هایی که در سمت خارج یاخته دریچه ندارند، باز هستند.

ج) در نقطه A همانند B غلظت یون پتاسیم در داخل یاخته بیشتر از خارج یاخته است.

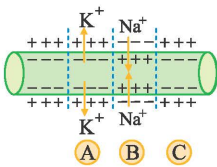
د) در نقطه B برخلاف C انتشار یون سدیم به داخل یاخته صورت می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



27 هنگام پتانسیل عمل در نورون موجود در ریشه پشتی نخاع، حین تغییر پتانسیل از.....

(۱) (-۷۰) به (+۳۰)، کانال‌های دریچه‌دار که عملکرد اختصاصی دارند، باز می‌شوند.

(۲) (-۷۰) به (+۳۰)، کانال‌هایی که نیاز به تغییر ولتاژ ندارند، بسته هستند.

(۳) (+۳۰) به (-۷۰)، فعالیت همه پروتئین‌های غشایی، بدون مصرف انرژی، ادامه می‌یابد.

(۴) (+۳۰) به (-۷۰)، پیام عصبی به یاخته ماهیچه‌ای منتقل می‌شود.

28 هنگامی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا صفر است، لزوماً.....

(۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و سدیم وارد یاخته می‌شود.

(۲) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

(۳) پمپ‌های موجود در غشاء که وظیفه جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم را برعهده دارند، فعالیت می‌کنند.

(۴) کانال‌ها با رسیدن به پتانسیل +۳۰ باز یا بسته می‌شوند.

29 در یک دوره کامل پتانسیل عمل و آرامش غشای یاخته‌های عصبی،.....

(۱) امکان ندارد دو بار پتانسیل برابر صفر شود.

(۲) ممکن است هر دو نوع کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی باز باشند.

(۳) امکان ندارد کانال‌هایی بدون تغییر در وضعیت نفوذپذیری فعالیت داشته باشند.

(۴) ممکن است یون‌ها برخلاف شیب غلظت جابه‌جا شوند.

QUIZ 1

TIME 15min

(قلم‌پی - ۱۳۹۷)

1 195 چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت

- (الف) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده هر یاخته بافت عصبی مغز است.
- (ب) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده هر یاخته دستگاه عصبی مرکزی است.
- (ج) در بافت عصبی، فقط سه نوع یاخته وجود دارد.
- (د) همه یاخته‌های بافت عصبی، تحریک پذیرند و پیام عصبی را تولید می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(گزینه ۲ - ۱۳۹۷)

2 196 در پتانسیل آرامش، اختلاف پتانسیل بیرون غشا نسبت به درون آن میلی‌ولت می‌شود.

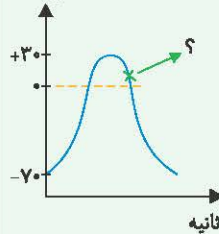
(۱) -۷۰ (۲) -۱۰۰ (۳) +۷۰ (۴) +۱۰۰

(قلم‌پی - ۱۳۹۵)

3 197 وقتی کانال‌های دریچه‌دار در یک گره رانویه بسته باشند، قطعاً

- (۱) سدیمی و پتاسیمی، همزمان - در آن محل، پتانسیل آرامش برقرار است.
- (۲) سدیمی و پتاسیمی، همزمان - تراکم سدیم بیرون یاخته بیشتر از داخل یاخته است.
- (۳) سدیمی - پتاسیم در بیرون نورون انباشته خواهند شد.
- (۴) پتاسیمی - نفوذپذیری غشا به یون سدیم بیشتر از پتاسیم خواهد بود.

میلی ولت



هزارم ثانیه

(گزینه ۲ - ۱۳۹۷)

- (۲) پتاسیم به یاخته وارد نمی‌شود.
- (۴) سدیم از یاخته خارج می‌شود.

4 198 در نقطه مشخص شده

- (۱) کانال دریچه‌دار سدیمی باز است.
- (۳) یاخته عصبی انرژی مصرف نمی‌کند.

5 199 نمودار اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یک یاخته عصبی عدد +۲۰ میلی‌ولت را نشان می‌دهد. در این لحظه چند مورد زیر

(گزینه ۲ - ۱۳۹۷)

می‌تواند به درستی بیان شده باشد؟

- (الف) کانال دریچه‌دار سدیمی بسته است.
- (ب) کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز است.
- (ج) غلظت سدیم درون نورون نسبت به بیرون آن بیشتر است.
- (د) یون پتاسیم و یون سدیم هر دو از یاخته خارج می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(گزینه ۲ - ۱۳۹۴)

6 200 در یک یاخته عصبی

- (۱) همواره ورود سدیم به داخل یاخته و خروج پتاسیم از یاخته صورت می‌گیرد.
- (۲) در حالت آرامش سدیم وارد یاخته می‌گردد، اما پتاسیم از یاخته خارج نمی‌شود.
- (۳) در پتانسیل عمل که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده‌اند، ورود سدیم به درون یاخته انجام نمی‌گیرد.
- (۴) در زمانی که پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت دارد، خروج پتاسیم از یاخته به روش انتقال فعال انجام می‌گیرد.

7 201 بخشی از یاخته‌های عصبی که محل انجام سوخت‌وساز است، بخشی از یاخته عصبی که پیام را از جسم یاخته‌ای

(قلم‌پی - ۱۳۹۷)

تا انتهای خود هدایت می‌کند

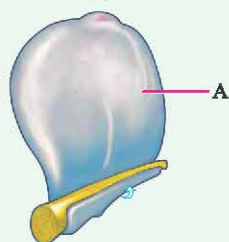
- (۱) همانند - می‌تواند دارای گره‌های رانویه باشد.
- (۲) همانند - در هر نوع یاخته عصبی قطعاً یک عدد است.
- (۳) برخلاف - پیام عصبی را به یاخته دیگر منتقل می‌کند.
- (۴) برخلاف - حاوی سیتوپلاسم است.

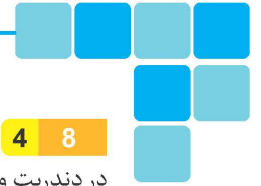
(قلم‌پی - ۱۳۹۷)

8 202 چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره شکل مقابل درست است؟

- (الف) تعداد یاخته‌های A چند برابر نورون هاست.
- (ب) نورون همانند A جزء بافت عصبی است.
- (ج) A برخلاف نورون می‌تواند پیام عصبی را منتقل کند.
- (د) A پایانه آکسون را عایق می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

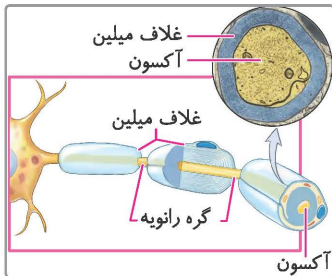




4 8 آکسون نورون حسی همانند آکسون نورون حرکتی دارای غلاف میلین است (**ردّ گزینه ۱**). دریافت پیام عصبی از نورون پیش سیناپسی در دندریت و جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی دیده می‌شود (**ردّ گزینه ۳**). قسمت‌هایی که در آن غلاف میلین قطع شده است، **گره رانویه نامیده** می‌شود. نورون‌های رابط و دندریت نورون‌های حرکتی غلاف میلین ندارند (**تأیید گزینه ۴**). دقت کنید که هم دندریت و هم آکسون یک نورون حسی، غلاف میلین دارد.

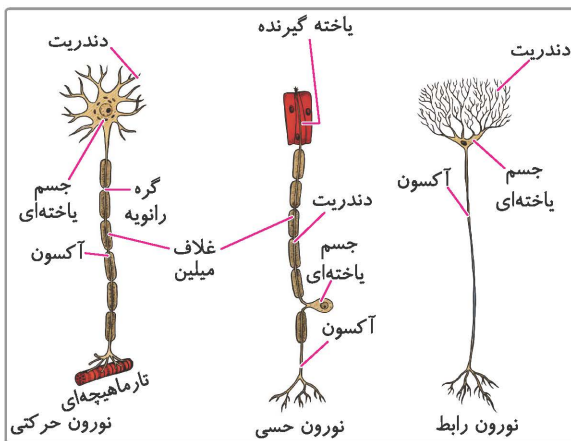
3 9 یاخته‌های بافت عصبی شامل نورون‌ها (یاخته‌های اصلی) و یاخته‌های پشتیبان یا نوروگلیاها است. یاخته‌های عصبی از نظر **کاری** که انجام می‌دهند به ۳ دسته حسی، حرکتی و رابط تقسیم می‌شوند (**ردّ گزینه ۱**). نورون‌های حرکتی پیام را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به ماهیچه‌ها و غده‌ها انتقال می‌دهند (**ردّ گزینه ۲**). در یاخته‌های عصبی دندریت وظیفه دریافت پیام عصبی را برعهده دارد ولی سایر بخش‌های نورون نیز تحریک‌پذیر هستند (**تأیید گزینه ۳**). غلاف میلین توسط یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی ساخته می‌شوند که یاخته‌های غیر عصبی این بافت هستند (**ردّ گزینه ۴**).

4 10 «الف» و «ب» و «د» صحیح هستند.



■ (عایق پوششی نورون توسط نوروگلیا)

یاخته‌های پشتیبان به دور دندریت یا آکسون یاخته‌های عصبی می‌پیچند، در دفاع از این یاخته‌ها و حفظ هم‌ایستایی **مایع اطراف آنها** نقش دارند (**تأیید درستی مورد الف**). در شکل مقابل به وضوح دیده می‌شود که **چند** یاخته پشتیبان یک یاخته عصبی را عایق می‌کنند (**تأیید درستی مورد ب**). عایق‌بندی نورون‌ها باعث می‌شود سطح تماس این یاخته‌ها با مایع اطرافشان کاهش یابد ولی به علت وجود گره‌های رانویه به صفر نمی‌رسد (**ردّ مورد ج**). اطراف جسم یاخته‌ای **هیچ نورونی**، غلاف میلین دیده نمی‌شود (**تأیید درستی مورد د**).



2 11 غلاف میلین در آکسون نورون‌های حسی و حرکتی و دندریت نورون حسی دیده می‌شود ولی در اطراف نورون رابط و دندریت نورون حرکتی به هیچ‌وجه وجود ندارد. جسم یاخته‌ای هیچ نورونی همانند پایانه‌های آکسونی غلاف میلین ندارد. دقت کنید هم بخش مرکزی دستگاه عصبی و هم بخش محیطی می‌تواند دارای غلاف میلین باشد.

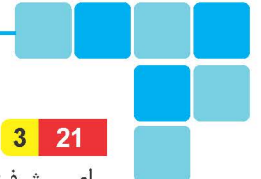
3 12 آکسون بخشی از نورون است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند. این بخش، در نورون‌های حسی دارای غلاف میلین است. دندریت نورون‌های حسی نیز دارای غلاف میلین می‌باشد (**ردّ گزینه ۱**). در نورون حسی، فقط یک دندریت و یک آکسون وجود دارد (**ردّ گزینه ۲**). تولید ناقل عصبی در جسم یاخته‌ای انجام می‌شود، البته در آکسون نیز اندامک یافت می‌شود. مثلاً میتوکندری در پایانه آکسونی بسیار زیاد است (**ردّ گزینه ۴**). آکسون نورون حرکتی دارای غلاف میلین است، در نتیجه هدایت پیام عصبی به صورت جهشی است (**تأیید گزینه ۳**).

2 13 **غلظت** یون‌ها همانند **مقدار** یون‌ها در دو طرف غشای یاخته عصبی یکسان نیست (**ردّ گزینه ۱**). یون‌هایی که از طریق پمپ سدیم-پتاسیم وارد یا خارج می‌شوند (سدیم و پتاسیم) هر دو مثبت هستند، نه منفی (**ردّ گزینه ۳**). غلظت یون پتاسیم در داخل یاخته و غلظت یون سدیم در خارج از یاخته بیشتر است (**ردّ گزینه ۴**). هنگام پتانسیل آرامش پتانسیل داخل غشا نسبت به خارج منفی‌تر یا به عبارتی پتانسیل خارج غشا نسبت به داخل مثبت‌تر است (**تأیید گزینه ۲**).

1 14 تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

در غشای یاخته، کانال نشستی سدیم وجود ندارد بلکه از طریق کانال نشستی پتاسیم مقدار کمی یون سدیم به داخل یاخته نشت می‌کند (**ردّ مورد الف**). کانال‌های نشستی همواره فعال هستند چون فاقد دریچه هستند؛ به عبارتی همیشه باز هستند و یون‌ها را در جهت شیب غلظت انتشار می‌دهند (**ردّ موارد ب و ج**).

فرآینش فیزیکی پرتوقعی !! یعنی اینم باید توضیح بدم که کانال‌های نشستی با انتشار میزان بیشتری یون مثبت (پتاسیم) به فارغ سبب مثبت‌تر شدن فارغ یافته می‌شوند؟ ها ... فیزیکی سفت بود؟ (**تأیید مورد د**).



موارد «ب»، «ج» و «ه» عبارت مورد نظر را به طور نادرست تکمیل می‌کنند. **3 21**

برای پیشرفت پتانسیل غشا از -70 یا پتانسیل آرامش به $+30$ باید ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شوند (**ردّ مورد الف**). هنگام ایجاد پتانسیل عمل و باز شدن کانال دریچه‌دار سدیمی همچنان یون پتاسیم توسط کانال‌های نشستی به خارج یاخته، منتشر می‌شوند (**تأیید مورد ب**). برای بازگشت به پتانسیل آرامش از $+30$ به -70 کانال‌های پتاسیمی باز (**تأیید مورد ج**) و پتاسیم وارد یاخته می‌شود (**ردّ مورد د**). در تمام مراحل پتانسیل آرامش و عمل جابه‌جایی یون‌ها در عرض غشا به علت فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم و کانال‌های نشستی، متوقف نمی‌شود (**تأیید مورد ه**).

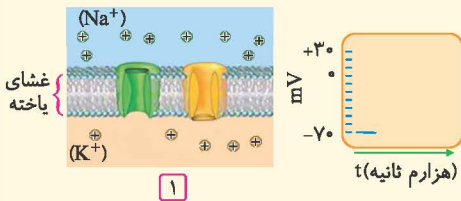
موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده است. **2 22**

بخش A منطقه تولید پتانسیل عمل و بخش B منطقه بازگشت به حالت آرامش است. پمپ سدیم - پتاسیم همواره در یک یاخته زنده فعال است و تنها پس از پایان پتانسیل عمل، فعالیت آن بیشتر می‌شود (**تأیید مورد الف**). در هنگام ایجاد پتانسیل عمل، کانال دریچه‌دار سدیمی که دریچه آن به سمت خارج قرار دارد باز می‌شود (**ردّ مورد ب**). در هنگام بازگشت به حالت آرامش، کانال دریچه‌دار پتاسیمی که دریچه آن به سمت داخل یاخته قرار دارد، باز می‌شود (**ردّ مورد ج**). در بخش A سدیم توسط کانال دریچه‌دار سدیمی و در بخش B توسط کانال نشستی به درون یاخته منتشر می‌شود (**تأیید مورد د**).



تحریک پذیری نورون

می‌دانیم پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دوسوی غشای یاخته عصبی به وجود می‌آید. از آن‌جا که غلظت یون‌ها در دو سوی غشا یکسان نیستند، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد. اختلاف پتانسیلی که در دو سوی غشای نورون هنگامی که فعالیت عصبی ندارد، برقرار است، پتانسیل آرامش نام دارد.

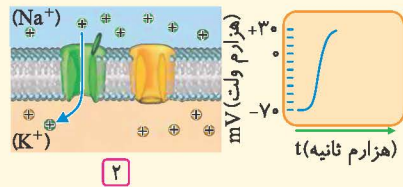


اگر اختلال پتانسیل داخل غشا به خارج آن را اندازه‌گیری کنیم، عددی منفی معادل -70 میلی‌ولت به دست می‌آید. به شکل ۱ توجه کنید:

وضعیت غشای یاخته عصبی را هنگام برقراری پتانسیل آرامش می‌بینید.

عملکرد کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم مشخص نیست. البته مشخص است!! کانال‌های نشستی با انتشار سدیم به میزان کم به داخل یاخته و پتاسیم به میزان بیشتر به خارج یاخته به مثبت‌تر شدن پتانسیل خارج یاخته نسبت به درون آن کمک می‌کنند.

همچنین پمپ سدیم - پتاسیم نیز با انتقال فعال، سه یون سدیم را به خارج و دو یون پتاسیم را به داخل یاخته انتقال می‌دهد. اما... همانطور که ملاحظه می‌کنید، وضعیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی کاملاً مشخص است هنگام برقراری پتانسیل آرامش دریچه کانال سدیمی که در سمت خارج و دریچه کانال پتاسیمی که در سمت داخل غشا قرار دارند، بسته است. به همین دلیل نقش اصلی و مهم برای تعیین پتانسیل آرامش برعهده کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم است.

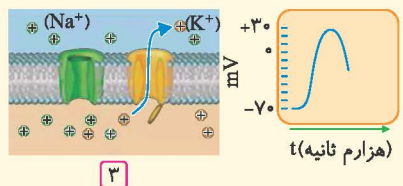


اکنون به شکل ۲ توجه کنید.

با تحریک غشا توسط یک محرک، کانال دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود و با انتشار یون سدیم به درون یاخته تغییر در پتانسیل غشا با ایجاد می‌شود و اختلاف پتانسیل غشا در نقطه تحریک به عدد $+30$ میلی‌ولت می‌رسد. یعنی پتانسیل غشا حدود 100 میلی‌ولت جابه‌جا می‌شود. تغییر ناگهانی در اختلاف پتانسیل دوسوی غشای نورون و مثبت‌تر شدن داخل آن نسبت به خارج و سپس بازگشت سریع آن به حالت آرامش، **پتانسیل عمل** نامیده می‌شود.

در ادامه پتانسیل عمل یعنی پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

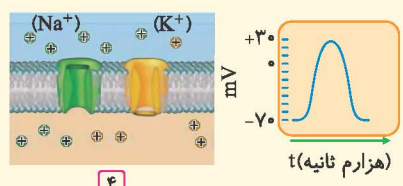
اکنون به شکل ۳ توجه کنید. باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، سبب انتشار پتاسیم به خارج از یاخته و در نتیجه بازگشت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به حالت اولیه می‌گردد. پس مجدداً پتانسیل غشا حدود 100 میلی‌ولت جابه‌جا می‌شود.

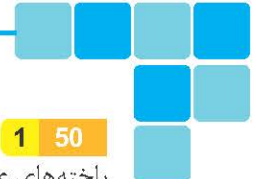


طبیعی است که پتانسیل غشا به حالت آرامش (-70) برمی‌گردد ولی غلظت یون‌های سدیم - پتاسیم در دو سوی غشای یاخته، با حالت آرامش تفاوت دارد.

در پایان به شکل ۴ توجه کنید.

در پایان پتانسیل عمل یعنی پس از بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود تا غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد.





50 1 تنها مورد (د) به درستی عبارت مورد نظر را تکمیل می‌کند.

یاخته‌های عصبی با یکدیگر و با یاخته‌های ماهیچه‌ای سیناپس دارند (**رد مورد الف**).

ممکن نیست سیناپس، بین دو یاخته غیرعصبی باشد، در واقع حداقل یکی از یاخته‌ها باید یاخته عصبی باشد (**رد مورد ب**).

سیناپس بین دو نورون، بین آکسون یاخته پیش سیناپسی و دندریت یا جسم یاخته‌ای نورون پس سیناپسی (**به طور معمول**) تشکیل می‌شود (**رد مورد ج**). سیناپس بین نورون حسی و رابط یا رابط و نورون حرکتی در دستگاه عصبی مرکزی، مثالی از سیناپس بین دو یاخته میلین دار و بدون میلین است (**تأیید مورد د**).

51 1 تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

ناقل عصبی در جسم یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند. وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با برون رانی، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند (**رد مورد الف**).

پس از آن که ناقل عصبی تحریک کننده به گیرنده خود در غشای یاخته پس سیناپسی متصل می‌شود، سبب باز شدن کانال‌های دریچه دار سدیمی و ورود یون سدیم به درون یاخته عصبی سبب ایجاد پتانسیل عمل در یاخته پس سیناپسی می‌شود (**رد موارد ب و ج**). تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی (کاهش یا افزایش)، از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است (**رد مورد ه**).

اما ... ناقل عصبی چه از نوع تحریک کننده و چه از نوع بازدارنده، سبب تغییر در پتانسیل الکتریکی یاخته عصبی پس سیناپسی می‌شود یعنی یاخته پس سیناپسی تحریک یا فعالیت آن مهار می‌شود (**تأیید مورد د**).

52 3 موارد «الف»، «ب» و «ه» عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می‌رسد، کیسه‌های دارای ناقل عصبی با برون رانی ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند. ناقل عصبی با اتصال به گیرنده خود در غشای یاخته پس سیناپسی سبب تغییر در پتانسیل الکتریکی آن می‌شود (**تأیید مورد الف**).

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل (آندوسیتوز) به یاخته پیش سیناپسی انجام می‌شود (**تأیید موارد ب و ه**).

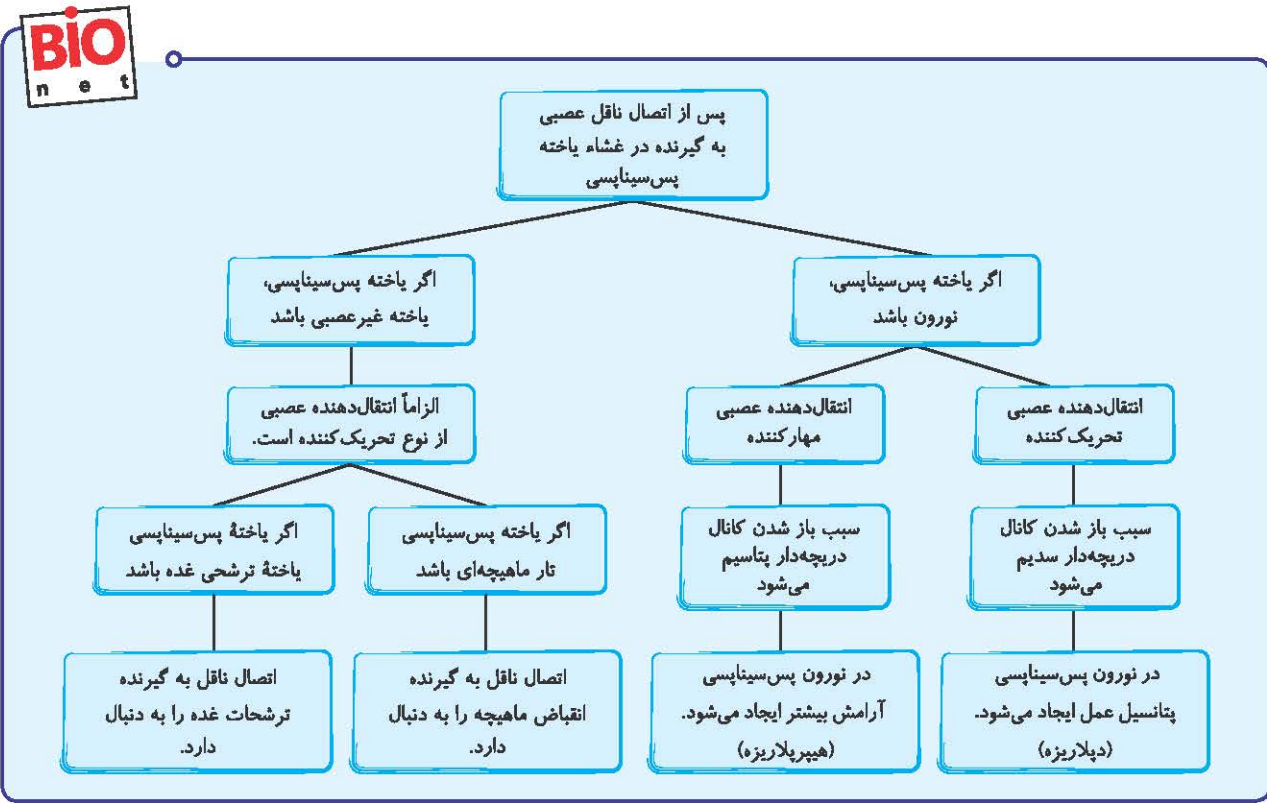
ناقل عصبی وارد یاخته پس سیناپسی نمی‌شود (**رد مورد د**). همچنین در سیناپس بین دو یاخته عصبی، نورون پیش سیناپسی، ناقل عصبی را به فضای سیناپسی آزاد می‌کند نه یاخته پس سیناپسی! (**رد مورد ج**).

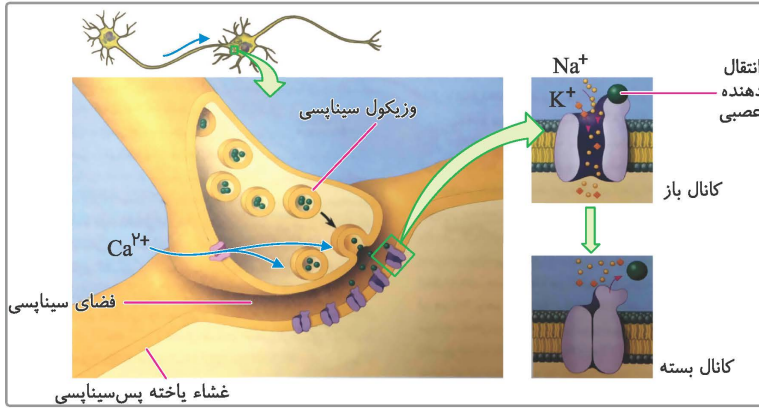
53 3 موارد «ب» و «ج» برای تکمیل عبارت مورد نظر مناسب نیستند.

یاخته‌های عصبی با یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز سیناپس دارند و با ارسال پیام موجب انقباض آنها می‌شوند، اما باید بدانید که در سیناپس بین یاخته عصبی و ماهیچه‌ای، ناقل عصبی بازدارنده ترشح نمی‌شود (**رد مورد الف**).

ناقل عصبی بازدارنده پس از اتصال به گیرنده خود در غشای یاخته عصبی پس سیناپسی سبب باز شدن کانال دریچه دار پتاسیمی و در نتیجه انتشار پتاسیم به خارج یاخته و منفی تر شدن داخل یاخته می‌شود (**تأیید موارد ب و ج**).

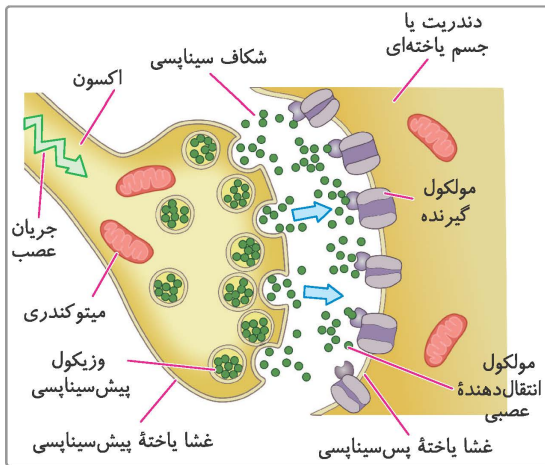
پس از انتقال پیام ممکن است توسط آنزیم‌هایی تجزیه شود یا این‌که توسط **یاخته پیش سیناپسی** جذب شود (**رد مورد د**).





4 54 همه این موارد نادرست بیان شده‌اند. سیناپس ممکن است بین دو نورون یا یک نورون و یک یاخته غیرعصبی مثل ماهیچه یا غده باشد (تأیید نادرستی مورد الف). پیام عصبی از نورون پیش سیناپسی لزوماً به نورون پس سیناپسی منتقل نمی‌شود، زیرا همیشه یاخته پس سیناپسی نورون نیست (تأیید نادرستی مورد ب). ناقل عصبی در جسم یاخته‌ای تولید می‌شود در حالی که قسمتی از نورون که توسط غلاف میلین پوشیده شده است، دندریت و یا آکسون می‌باشد (تأیید نادرستی مورد ج). ناقل عصبی فقط از پایانه آکسون ترشح می‌شود (تأیید نادرستی مورد د).

1 55 ورود ناقل عصبی به فضای سیناپسی همزمان با رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسون انجام می‌شود (رد گزینه ۲). ناقل عصبی به نورون پس سیناپسی وارد نمی‌شود (رد گزینه ۳). ناقل درون فضای سیناپسی بدون ریزکیسه جابه‌جا می‌شود (رد گزینه ۴). در محل سیناپس دو یاخته وجود دارد: (۱) یاخته پیش سیناپسی که می‌تواند نورون حسی، رابط و یا گیرنده حسی باشد. (۲) یاخته پس سیناپسی که می‌تواند نورون حرکتی، نورون رابط و یا یاخته ماهیچه‌ای باشد (تأیید گزینه ۱).

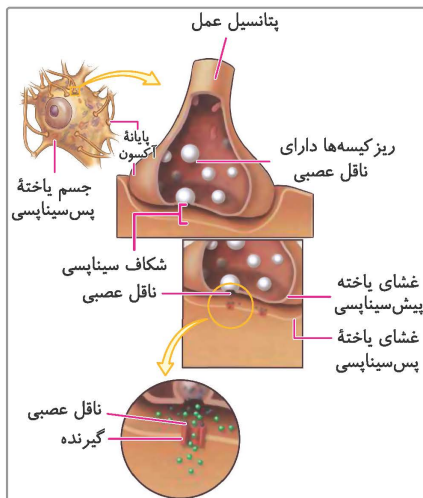


3 56 موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست بیان شده‌اند.

انتقال دهنده عصبی چه از نوع تحریکی و چه از نوع مهارتی باشد، حتماً پتانسیل الکتریکی غشاء یاخته پس سیناپسی را تغییر می‌دهد (رد مورد الف). اگر به گیرنده‌های غشایی نورون پس سیناپسی، انتقال دهنده تحریکی متصل شود، کانال دریچه‌دار سدیم باز شده و با ورود یون سدیم، نورون تحریک می‌شود ولی اگر انتقال دهنده بازدارنده به گیرنده غشایی متصل شود، با ورود یون پتاسیم، نورون در حالت آرامش باقی می‌ماند (تأیید نادرستی مورد ب). برای عدم ایجاد اختلال در عملکرد نورون‌ها ناقل‌های عصبی موجود در سیناپس از بین رفته یا به نورون پیش سیناپسی جذب می‌شوند (تأیید نادرستی مورد د). ناقل عصبی درون پایانه آکسون ذخیره می‌شود در صورتی که وجود همیشگی آن در فضای سیناپسی باعث اختلال خواهد شد (تأیید نادرستی مورد ج).

■ (سیناپس بین دو نورون و چگونگی انتقال پیام)

4 57 چون فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم برخلاف شیب غلظت از یکسان شدن غلظت یون‌ها در دو طرف غشا جلوگیری می‌کند و همچنین این پمپ با مصرف ATP فعالیت می‌کند، اختلال در میتوکندری‌ها باعث یکسان شدن غلظت یون‌ها در دو طرف غشا می‌شود (رد گزینه ۱). ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای تولید می‌شوند. در نتیجه اختلال در فعالیت اندامک‌های جسم یاخته‌ای، در انتقال پیام عصبی نیز اختلال بروز می‌کند (رد گزینه ۲). یاخته‌های پشتیبان در تغذیه و دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارند (رد گزینه ۳). آزاد شدن یا نشدن ناقل‌های عصبی تأثیری بر یاخته‌های پیش سیناپسی ندارد (تأیید گزینه ۴).



3 58 انتقال پیام از یاخته‌های پیش سیناپسی به یاخته‌های پس سیناپسی از طریق ناقل عصبی یعنی ارتباط شیمیایی انجام می‌شود (رد گزینه ۱). در همه سیناپس‌ها یاخته پیش سیناپسی قطعاً نورون است ولی لزوماً حسی نیست (رد گزینه ۲). اگر یاخته پس سیناپسی نورون باشد، می‌تواند فعال یا غیرفعال شود ولی اگر یاخته ماهیچه‌ای باشد فقط امکان فعال شدن آن وجود دارد (رد گزینه ۴). معمولاً انتقال عصبی نیازمند ناقل عصبی است که درون جسم یاخته‌ای تولید شده است (تأیید گزینه ۳).

■ (آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاخته پس سیناپسی)