

فصل اول

1

# تنظیم عصبی

 [www.gajmarket.com](http://www.gajmarket.com)

## Biology

## تست‌های خط به خط

## بافت عصبی و انواع یاخته‌های عصبی

قراره بریم و یه نگاه عمیق به خطوط کتاب درسی داشته باشیم! پس خودت رو برای هر گونه چالشی آماده کن.

- ۱- یاخته‌هایی که عملکرد آن‌ها در زمان تهیه نوار مغزی، مورد بررسی قرار می‌گیرد، در چند مورد زیر فاقد نقش هستند؟ ★NEW
- |  |  |
|--|--|
| الف) تحریک پذیری و تولید پیام عصبی       | ب) هدایت پیام عصبی و انتقال آن به یاخته‌های دیگر       |
| ج) تشکیل پوششی غشایی اطراف رشته‌های عصبی | د) ایجاد داربست برای قرارگیری سایر یاخته‌های بافت عصبی |
| ۱ (۱)                                    | ۳ (۳)  |
| ۲ (۲)                                    | ۴ (۴)  |

۲- در ارتباط با بافت عصبی در بدن انسان، کدام گزینه صادق است؟ TNT\*

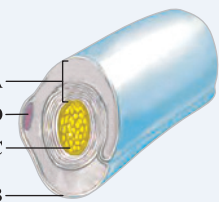
- یاخته‌های واجد توان تحریک‌پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی، فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی هستند.
- حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در اطراف یاخته‌های عصبی، بر عهده یاخته‌های اصلی بافت عصبی است.
- محل اصلی انجام سوخت‌وساز در یاخته‌های عصبی، توان دریافت پیام عصبی از یاخته عصبی دیگر را دارد.
- پوشش تولیدشده توسط یاخته‌های پشتیبان در اطراف تمامی یاخته‌های عصبی دیده می‌شود.

۳- کدام گزینه در رابطه با شکل مقابل، به طور درست بیان شده است؟ R

- ساختار A، تنها یک دور به دور رشته عصبی پیچیده و در اطراف بسیاری از نورون‌ها دیده می‌شود.
- یاخته B، نوعی یاخته عصبی بوده که در ایجاد و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نقش مهمی دارد.
- رشته عصبی C، لزوماً پیام را به صورت جهشی به سمت جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.
- ساختار D، معادل قسمتی از یاخته‌های عصبی است که در جسم یاخته‌ای قرار می‌گیرند.

۴- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟ ★NEW

«در مغز انسان، تنها بعضی از یاخته‌هایی که قادر به تولید پیام عصبی .....»



۱) هستند، در دفاع از سایر یاخته‌های بافت عصبی نقش دارند.

۲) نیستند، باعث تشکیل غلاف میلین در اطراف نورون‌ها می‌شوند.

۳) هستند، برای فعالیت صحیح خود به وجود یاخته‌های غیرعصبی نیاز دارند. TNT\*

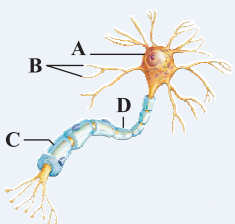
۴) نیستند، به منظور تهیه نوار مغزی فعالیت آن‌ها ثبت شده و بررسی می‌گردد.

۵- با توجه به یاخته‌های بافت عصبی، کدام گزینه زیر درست است؟

- هر یاخته واجد جسم یاخته‌ای، در ثبت نوار مغز مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- هر یاخته پوشیده‌شده توسط غلاف میلین، فاقد تماس با فضای بین‌یاخته‌ای است.
- هر یاخته تحریک‌پذیر، قادر به هدایت پیام از پایانه آسه به سایر یاخته‌ها می‌باشد.
- هر یاخته ایجادکننده داربست برای استقرار سایر یاخته‌ها، فاقد رشته‌های سیتوپلاسمی آکسون و دندریت است.

۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟ ★NEW

- بخش A، محل قرارگیری هسته و سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی محسوب می‌شود.
- رشته‌های عصبی B می‌توانند به صورت پیوسته توسط غلاف میلین احاطه شده باشند.
- رشته عصبی C، پیام عصبی را به سرعت به سمت جسم یاخته‌ای نورون نزدیک می‌کند.
- ساختار D، در عایق‌بندی رشته‌های عصبی مؤثر بوده و توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شود.



۷- در دستگاه عصبی فردی سالم، کدام گزینه مشخصه بسیاری از یاخته‌های عصبی محسوب می‌شود؟

- (۱) در بخشی از غشای خود، فاقد تماس با مایع بین‌یاخته‌ای هستند.  
 (۲) فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی هستند.  
 (۳) در خارج از جسم یاخته‌ای خود قادر به تولید ATP هستند.  
 (۴) با کمک یک رشته عصبی پیام را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کنند.

📖 **بنده به عنوان یک طراح زبردست (تعریف از خود نباشه به وقت!) استفاده کردن از قید «فقط» رو خیلی دوست دارم! پس یکم به چیزایی که تو دوست داری توجه نکنم و تستی مطابق با ذائقه خودم طرح کنم.. منم دل دارم دیگه!**

۸- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی فردی سالم صحیح است؟

- (۱) فقط در محل جسم یاخته‌ای نورون‌ها، اندامک میتوکندری قابل مشاهده است.  
 (۲) فقط یک گره رانویه، در طول هر رشته عصبی میلیون‌ها یاخته‌های عصبی دیده می‌شود.  
 (۳) فقط یک نوع یاخته پشتیبان، به فعالیت یاخته‌های عصبی موجود در بدن انسان کمک می‌کند.  
 (۴) فقط یک رشته عصبی خارج‌کننده پیام از جسم یاخته‌ای، در هر یاخته عصبی موجود در بدن قابل مشاهده است.

۹- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌نماید؟

«در دستگاه عصبی انسان، همه یاخته‌های عصبی .....»

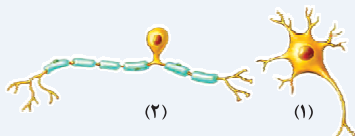
- (۱) حسی، پیام عصبی را به سمت نخاع هدایت می‌کنند.  
 (۲) رابط، باعث برقراری ارتباط بین یاخته‌های عصبی مغز می‌شوند.  
 (۳) حرکتی، پیام عصبی را از مغز به سمت ماهیچه‌ها می‌برند.  
 (۴) حسی، با رشته عصبی آکسون پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند.

۱۰- با توجه به انواع یاخته‌های عصبی کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) نورون‌های رابط همانند نورون‌های حسی، رشته‌های آکسون متعدد دارند.  
 (۲) نورون‌های حسی همانند نورون‌های حرکتی، می‌توانند با نورونی دیگر در ارتباط باشند.  
 (۳) نورون‌های رابط برخلاف نورون‌های حرکتی، جسم یاخته‌ای در خارج از دستگاه عصبی مرکزی دارند.  
 (۴) نورون‌های حرکتی برخلاف نورون‌های حسی، فاقد توانایی برقراری ارتباط با دستگاه عصبی مرکزی هستند.

۱۱- با توجه به دو یاخته نشان داده‌شده، کدام گزینه به صورت درست بیان شده است؟

- (۱) یاخته ۱ همانند ۲، در تشکیل برخی از اعصاب دستگاه عصبی محیطی نقش دارد.  
 (۲) یاخته ۲ برخلاف ۱، باعث برقراری ارتباط بین نورون‌های مختلف بدن می‌شود.  
 (۳) یاخته ۱ برخلاف ۲، توانایی انتقال پیام به نوعی یاخته عصبی دیگر را دارد.  
 (۴) یاخته ۲ همانند ۱، فاقد توانایی تولید ساختار غلاف میلین است.



## پتانسیل عمل و آرامش

📖 **برای این که مبحث پتانسیل آرامش و عمل رو به خوبی یاد بگیری حتماً باید تست‌های مفهومی و استنباطی رو کامل و با دقت حل کنی! چرا؟ چون بیشتر مفاهیم مربوط به این مبحث در اون قسمت بیان شده‌اند!**

۱۲- با توجه به فعالیت یاخته‌های عصبی کدام گزینه عبارت را به صورت نادرست تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در بدن انسان، دلیل ..... است.»

- (۱) ایجاد پیام عصبی، تغییر غلظت یون‌های بین دو سمت غشا در پی فعالیت پروتئین‌های غشایی  
 (۲) وجود اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشای نورون، تفاوت مقدار یون‌های مثبت بین دو سمت آن  
 (۳) حفظ اختلاف غلظت یون‌های سدیم در بین دو سمت غشای نورون، فعالیت نوعی پروتئین کانالی در غشای آن  
 (۴) منفی‌تر بودن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج در پتانسیل آرامش، نفوذپذیری بیشتر غشا به پتاسیم نسبت به سدیم

۱۳- کدام گزینه در رابطه با زمانی درست است که اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشای یاخته، ۷۰- هزارم ولت است؟

- (۱) یون سدیم با مصرف انرژی به درون یاخته عصبی وارد می‌شود.  
 (۲) غلظت یون‌های سدیم درون یاخته عصبی بیشتر از فضای بیرون آن است.  
 (۳) هر پروتئین غشایی در جابه‌جایی یک نوع یون مثبت بین دو سمت غشای یاخته نقش دارد.  
 (۴) پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های پتاسیم را به میزان کم‌تری نسبت به سدیم، جابه‌جا می‌کند.

۱۴- کدام گزینه در ارتباط با زمانی که نوعی یاختهٔ عصبی رابط موجود در مغز، فعالیت عصبی ندارد، صادق است؟

- (۱) وجود اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشای یاخته دور از انتظار است.
- (۲) مقدار غلظت یون‌های مثبت درون یاختهٔ عصبی بیشتر از بیرون آن است.
- (۳) خروج یون سدیم از نورون، تنها از طریق کانال‌های نشستی ممکن است.
- (۴) افزایش میزان فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم قابل انتظار است.

۱۵- وقتی نوعی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- (۱) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم غشای نورون متوقف می‌شود.
- (۲) اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشای یاخته به‌طور تدریجی تغییر می‌کند.
- (۳) ابتدا کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و پتانسیل غشای یاخته را تغییر می‌دهند.
- (۴) در نیمهٔ ابتدایی پتانسیل عمل، غلظت یون‌های مثبت درون یاخته در حال زیاد شدن می‌باشد.

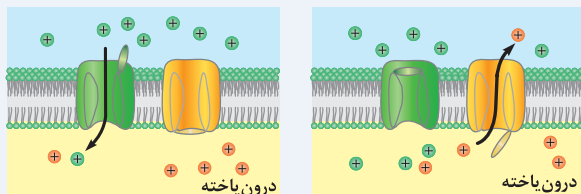
۱۶- در همهٔ زمان‌های مربوط به پتانسیل عمل در یاخته‌های عصبی رابط، بروز کدام گزینه محتمل است؟

- (۱) غلظت یون‌های مثبت سدیم درون سیتوپلاسم بیشتر از فضای بیرون آن است.
- (۲) یون‌های سدیم در نتیجهٔ فعالیت پروتئین‌های غشایی، در دو جهت حرکت می‌کنند.
- (۳) فعالیت نوعی مولکول پروتئینی جابه‌جاکنندهٔ سدیم با توانایی مصرف ATP متوقف شده است.
- (۴) گروهی از کانال‌های دریچه‌دار غشای یاختهٔ عصبی، اجازهٔ عبور به نوعی ترکیب یونی مثبت را می‌دهند.

۱۷- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ مراحل مربوط به بعد از پتانسیل عمل در یک یاختهٔ عصبی درست است؟

- (۱) بیشترین تفاوت غلظت یون‌های پتاسیم در دو سمت غشای یاخته، با حالت آرامش دیده می‌شود.
- (۲) هر یک از انواع یون‌های مثبت از طریق دو نوع پروتئین سراسری غشا از یاخته خارج می‌شوند.
- (۳) میزان بار الکتریکی موجود در درون یاخته، بیشتر از فضای بیرون آن است.
- (۴) مصرف ATP توسط پمپ سدیم - پتاسیم شروع می‌شود.

۱۸- با توجه به شکل که وضعیت پروتئین‌های غشای نورون را نشان می‌دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت مناسب است؟



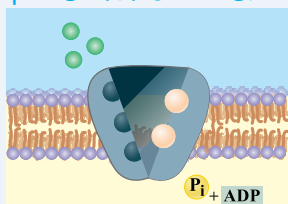
(۲)

(۱)

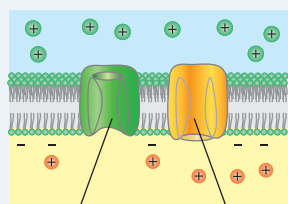
«به‌طور معمول، در شکل (۱) ..... شکل (۲) .....»

- (۱) برخلاف - ورود یون‌های مثبت به درون یاختهٔ عصبی متوقف شده است.
- (۲) همانند - امکان ورود یون سدیم و پتاسیم به درون یاختهٔ عصبی وجود دارد.
- (۳) برخلاف - نفوذپذیری غشای یاخته به یون سدیم بیشتر از نفوذپذیری آن به پتاسیم است.
- (۴) همانند - به علت تجمع بارهای الکتریکی درون یاخته، پتانسیل الکتریکی غشا افزایش می‌یابد.

۱۹- تا بدین جای کار به اندازهٔ کافی در مورد پتانسیل عمل حرف زدیم و حالا وقتشه که پروتئین‌های غشای یاخته‌های عصبی رو دقیق‌تر بررسی کنیم:



$P_i + ADP$



(ب)

(الف)

۱۹- نوعی پروتئین که در شکل مقابل نشان داده شده است، چه ویژگی دارد؟

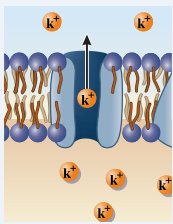
- (۱) در خارج کردن یک نوع یون مثبت از درون یاختهٔ عصبی نقش دارد.
- (۲) بیشترین میزان فعالیت آن در مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل قابل مشاهده است.
- (۳) پس از شکسته‌شدن پیوند بین فسفات‌ها در ADP، یون سدیم در آن دیده می‌شود.
- (۴) کاهش عملکرد این پروتئین، منجر به تجمع یون سدیم در خارج از یاختهٔ عصبی می‌شود.

۲۰- با توجه به بخش‌های مشخص شده در شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) پروتئین (الف) همانند (ب)، دریچهٔ خود را در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل می‌بندد.
- (۲) پروتئین (ب) همانند (الف)، یون‌ها را به روش انتقال فعال از عرض غشا عبور می‌دهد.
- (۳) پروتئین (الف) برخلاف (ب)، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا را از مثبت به منفی می‌رساند.
- (۴) پروتئین (ب) برخلاف (الف)، تراکم یون‌های پتاسیم در فضای بین‌یاخته‌ای را افزایش می‌دهد.

۲۱- چند مورد، در خصوص فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در غشای یاخته‌های اصلی بافت عصبی به‌طور صحیح بیان شده‌اند؟

- (الف) تعداد یون‌های سدیم واردشده از یاخته توسط آن، بیشتر از تعداد یون‌های پتاسیم خارج‌شده به یاخته است.
- (ب) باعث خروج خالص یک یون دارای بار مثبت از درون سیتوپلاسم یاخته در هر بار فعالیت خود می‌شود.
- (ج) بخش تجزیهٔ کنندهٔ ATP آن، در مجاورت مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته قابل مشاهده است.
- (د) در انتهای بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل، تبادل یون‌ها در عرض غشا را آغاز می‌کند.



۲۲- شکل مقابل، نوعی پروتئین غشایی رشته آکسون یک یاخته عصبی را نشان می‌دهد که چه مشخصه‌ای دارد؟

★ NEW

- (۱) سبب تجزیه مولکول ATP درون ماده زمینه سیتوپلاسم یاخته می‌شود.
- (۲) شیب غلظت نوعی یون دارای یک بار مثبت در دو طرف غشا را کاهش می‌دهد.
- (۳) مهمترین نقش را در رسیدن پتانسیل غشای یاخته از  $-30$  میلی‌ولت به  $+70$  میلی‌ولت دارد.
- (۴) سه یون سدیم را از درون سیتوپلاسم خارج کرده و دو یون پتاسیم را به درون یاخته وارد می‌کند.

۲۳- کدام گزینه، در ارتباط با پمپ سدیم - پتاسیم غشای دندریت یک یاخته عصبی حرکتی صحیح است؟

★ TNT

- (۱) همانند کانال‌های نشستی پتاسیمی، یون‌های پتاسیم را به درون ماده زمینه سیتوپلاسم یاخته انتشار می‌دهد.
- (۲) همانند کانال دریچه‌دار سدیمی، یون‌های دارای باز مثبت را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.
- (۳) برخلاف کانال دریچه‌دار پتاسیمی، نخستین پروتئینی است که در جریان پتانسیل عمل فعال می‌شود.
- (۴) برخلاف گیرنده ناقل‌های عصبی، برای جابه‌جا کردن انواع یون‌ها به انرژی مولکول ATP نیازمند است.

## هدایت و انتقال پیام عصبی

رسیدیم به بحث شیرین هدایت پیام عصبی! امیدوارم که همه شما عزیزان به راه راست هدایت شوید. بسه دیگه فضا خیلی معنوی شد! برو سراغ تست بعدی.

۲۴- کدام مورد زیر در ارتباط با هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی صحیح است؟

★ TNT

- (۱) وجود غلاف میلین در اطراف رشته‌های عصبی مرتبط با ماهیچه‌های اسکلتی بدن ضروری است.
- (۲) افزایش غلاف میلین و افزایش تعداد گره‌های رانویه، همواره منجر به افزایش سرعت هدایت پیام عصبی می‌شود.
- (۳) تنها عامل مؤثر بر تعیین میزان سرعت هدایت پیام‌های عصبی، وجود غلاف میلین در اطراف رشته‌های عصبی است.
- (۴) در محل ارتباط غشای یاخته عصبی میلین دار با مایع بین‌یاخته‌ای، کم‌ترین میزان تراکم کانال‌های دریچه‌دار دیده می‌شود.

۲۵- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه عبارت را به طور صحیح کامل می‌کند؟

★ R

«به دنبال ایجاد پیام عصبی، (در) بخش (A) ..... قسمت (B) .....»

- (۱) همانند - ورود یون سدیم به درون یاخته از طریق کانال‌های نشستی ممکن است.
- (۲) نسبت به - دیرتر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار غشای خود را تغییر می‌دهد.
- (۳) همانند - پمپ سدیم پتاسیم باعث خروج یون پتاسیم از یاخته می‌شود.
- (۴) برخلاف - خروج یون پتاسیم از درون یاخته عصبی امکان‌پذیر است.

۲۶- چند مورد زیر از پیامدهای بروز بیماری مالتیپل اسکلروزیس محسوب می‌شوند؟

★ TNT

(الف) تخریب یاخته‌های پشتیبان اطراف نورون‌های بخش محیطی دستگاه عصبی (ب) بروز اختلال بینایی، بی‌حسی و لرزش در نتیجه تخریب غلاف میلین

(ج) کاهش میزان تماس غشای رشته‌های عصبی با مایع بین‌یاخته‌ای (د) کاهش میزان سرعت هدایت پیام‌ها در طول رشته‌های عصبی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- کدام گزینه زیر در رابطه با هدایت پیام عصبی و غلاف میلین در یاخته‌های عصبی، درست است؟

★ NEW

- (۱) در «ام.اس»، تخریب غلاف میلین اطراف تمامی رشته‌های دستگاه عصبی منجر به کاهش سرعت انتقال پیام می‌شود.
- (۲) وجود غلاف میلین در اطراف رشته‌های عصبی، منجر به کاهش تماس با مایع بین‌یاخته‌ای و کاهش زمان هدایت پیام می‌شود.
- (۳) در هر رشته میلین دار حرکت پیام‌های عصبی، در زمان کم‌تری نسبت به رشته‌های عصبی هم طول و فاقد میلین انجام می‌شود.
- (۴) همزمان با هدایت یک پیام در طول رشته عصبی، محل ورود شدید سدیم به درون یاخته عقب‌تر از محل خروج شدید پتاسیم قرار دارد.

۲۸- کدام گزینه عبارت زیر را به صورت مناسب تکمیل می‌کند؟

★ NEW

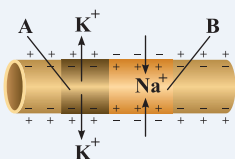
«در همه سیناپس‌های موجود در دستگاه عصبی انسان، همواره به منظور ..... ضروری است.»

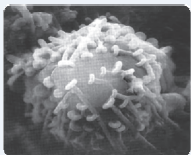
- (۱) تغییر پتانسیل الکتریکی غشای یاخته پس‌سیناپسی، اتصال ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به گیرنده خود
- (۲) تخلیه مولکول‌های ناقل عصبی از فضای سیناپسی، آزاد شدن آنزیم‌هایی مؤثر بر این مولکول‌ها
- (۳) اثرگذاری ناقل عصبی بر گیرنده خود، ورود این مولکول به درون یاخته پس‌سیناپسی
- (۴) ذخیره ناقل‌های عصبی در یاخته عصبی پیش‌سیناپسی، تولید ریزکیسه‌ها

۲۹- کدام گزینه زیر در ارتباط با سیناپس (هماپه)‌های موجود در بدن انسان درست است؟

★ TNT

- (۱) پس از انتقال پیام عصبی، تجزیه ناقل‌های عصبی توسط آنزیم‌هایی در فضای سیناپسی امکان‌پذیر است.
- (۲) در پی باز شدن مسیر کانال گیرنده ناقل عصبی، نوعی یون مثبت به همراه ناقل عصبی از این کانال عبور می‌کند.
- (۳) گیرنده ناقل عصبی در سطح یاخته پس‌سیناپسی، نوعی کانال پتاسیمی است که در تغییر پتانسیل الکتریکی آن نقش دارد.
- (۴) به محض اتصال ریزکیسه‌های ناقل عصبی به غشای یاخته پیش‌سیناپسی، سطح غشا و میزان محتویات این یاخته کاهش می‌یابد.





۳۰- در ارتباط با شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟ ★NEW

- ۱) در این محل، یک یاختهٔ عصبی به طور مستقیم به یاختهٔ دیگری، متصل شده است.
  - ۲) اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ آن، در این محل بدون نیاز به مصرف ATP صورت می‌گیرد.
  - ۳) همهٔ رشته‌های عصبی نشان‌داده‌شده در شکل، قادر به هدایت کردن پیام به جسم یاخته‌ای هستند.
  - ۴) تصویر محل برقراری ارتباط بین یاختهٔ عصبی با یاختهٔ دیگری به کمک میکروسکوپ نوری است.
- ۳۱- در ارتباط با فرایندهای هدایت و انتقال پیام عصبی می‌توان بیان داشت که این دو از نظر ..... هستند. TNT★

- ۱) انجام گرفتن به کمک فرایند برون‌رانی، متفاوت
- ۲) عدم مصرف مولکول ATP همزمان با انجام آن‌ها، مشابه
- ۳) توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی غشای نوعی یاختهٔ موجود در بدن، متفاوت
- ۴) بروز اختلال در حین تخریب غلاف میلین اطراف رشته‌های عصبی توسط دستگاه ایمنی، مشابه

## Biology

# تست‌های مفهومی و استنباطی

### بافت عصبی و انواع یاخته‌های عصبی

۳۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ ★NEW

- ۱) وجود غلاف میلین در اطراف پایانهٔ آکسون نورون‌ها و محل قرارگیری هستهٔ آن‌ها، دور از انتظار است.
- ۲) در فاصلهٔ بین دو گره رانویه، کانال‌های یونی دریچه‌دار در هدایت جهشی پیام‌های عصبی مؤثر هستند.
- ۳) تشکیل غلاف میلین در اطراف رشته‌های عصبی، منجر به انتقال جهشی پیام‌های عصبی می‌گردد.
- ۴) بین هر دو یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ میلین متوالی در اطراف غشای یک نورون، لزوماً گره رانویه دیده می‌شود.

۳۳- کدام گزینه در رابطه با غلاف میلین صحیح است؟ ★NEW

- ۱) برای تشکیل غلاف میلین در اطراف هر رشتهٔ عصبی تنها به وجود یک یاختهٔ غیرعصبی بافت عصبی نیاز است.
- ۲) اثر پیچیده شدن یاختهٔ پشتیبان به دور رشتهٔ عصبی، غلاف میلین ایجاد شده و موجب افزایش سرعت هدایت پیام عصبی می‌گردد.
- ۳) لایه‌ای با قطر مشابه مقطع عرضی رشتهٔ عصبی تشکیل داده و باعث کاهش تماس غشای یاخته با مایع بین‌یاخته‌ای می‌شود.
- ۴) به صورت پیوسته اطراف رشته‌های عصبی را دربرگرفته و هستهٔ یاختهٔ تولیدکنندهٔ آن، در مرکزی‌ترین قسمت این غلاف قرار دارد.

### حالا بریم سراغ بررسی انواع یاخته‌های عصبی ...

۳۴- در بدن انسان، یاخته‌هایی که پیام را به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌کنند، برخلاف یاخته‌هایی که پیام را از دستگاه عصبی مرکزی خارج می‌کنند؛ چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) تنها دارای دو رشتهٔ عصبی در ساختار خود هستند.
- ۲) در اطراف رشته‌های عصبی خود غلاف میلین دارند.
- ۳) می‌توانند در تشکیل اعصاب نخاعی مؤثر باشند.
- ۴) پیام را بین یاخته‌های عصبی جابه‌جا می‌کنند.

۳۵- با در نظر گرفتن یاخته‌های عصبی در بدن فردی سالم، کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر همواره مناسب است؟ TNT★

« هر یاختهٔ واجد توانایی تولید پیام عصبی که به طور کامل در داخل دستگاه عصبی مرکزی دیده می‌شود، ..... سایر یاخته‌های عصبی به طور قطع ..... »

- ۱) همانند - با کمک بیشتر رشته‌های عصبی ساختار خود، پیام را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کند.
- ۲) برخلاف - با کمک طول‌ترین رشتهٔ عصبی پیام‌ها را به صورت جهشی هدایت می‌کند.
- ۳) همانند - در تمامی طول غشای خود با مایع بین‌یاخته‌ای در تماس است.
- ۴) برخلاف - باعث برقراری ارتباط بین یاخته‌های عصبی مختلف می‌شود.

۳۶- کدام گزینه در رابطه با دستگاه عصبی صحیح بیان شده‌است؟ ★NEW

- ۱) جسم یاخته‌ای گروهی از نورون‌ها در فاصلهٔ بین دو رشتهٔ عصبی میلین‌دار قرار گرفته است.
- ۲) هر یاختهٔ عصبی دریافت‌کنندهٔ پیام از نورونی دیگر، این پیام را به یاختهٔ عصبی دیگری منتقل می‌کند.
- ۳) نورون‌های واجد بیش از دو رشتهٔ عصبی، با کمک طول‌ترین رشتهٔ خود پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند.
- ۴) پیام‌های عصبی واردشده به آکسون هر نورون، قطعاً پس از مصرف ATP در جسم یاخته‌ای و دندریت به این بخش وارد می‌شوند.

۳۷- با توجه به نورون‌هایی که در انعکاس عقب کشیدن دست نقش دارند، کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌نماید؟

«هر یاخته عصبی که طول‌ترین رشته عصبی موجود در ساختار آن ..... دارد.»

- (۱) به صورت منفرد است، تنها دو رشته عصبی
  - (۲) در انتقال پیام عصبی اهمیت زیادی دارد، دندریتهای متعدد
  - (۳) پیام را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند، توانایی برقراری ارتباط بین نورون‌ها را
  - (۴) پیام را از جسم یاخته‌ای خارج می‌کند، وظیفه انتقال پیام به خارج از دستگاه عصبی مرکزی را بر عهده
- ۳۸- با در نظر گرفتن دستگاه عصبی انسان، کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (۱) همه نورون‌هایی که آکسونی بلندتر از دندریتهای (ها) دارند، با حداقل دو نورون دیگر در بدن، ارتباط برقرار می‌کنند.
- (۲) همه نورون‌هایی که یک رشته نزدیک‌کننده پیام به جسم یاخته‌ای دارند، پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌کنند.
- (۳) همه نورون‌هایی که تنها بخشی از آن‌ها در بخش مرکزی دستگاه عصبی قرار دارند، بین نورون‌های مختلف ارتباط برقرار می‌کنند.
- (۴) همه نورون‌هایی که با کمک انشعابات انتهایی بیش از یک رشته عصبی در انتقال پیام نقش دارند، پیام را از نورون دیگری دریافت می‌کنند.

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«ویژگی مشترک رشته‌های عصبی در نورون حسی ریشه پستی اعصاب نخاعی در ..... است.»

- (۱) توانایی هدایت یک طرفه پیام‌های عصبی
- (۲) اتصال در یک محل مشابه به جسم یاخته‌ای
- (۳) عایق شدن توسط تعداد برابری از یاخته‌های پشتیبان
- (۴) منشعب شدن در بخشی از مسیر هدایت پیام‌های عصبی

۴۰- با توجه به یاخته‌های عصبی حرکتی موجود در ریشه شکمی اعصاب نخاعی، کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (۱) هر رشته عصبی خارج‌کننده پیام از محل انجام سوخت‌وساز نورون، فاقد توانایی تولید و ذخیره ناقل‌های عصبی در خود است.
- (۲) هر رشته عصبی واردکننده پیام به محل انجام سوخت‌وساز یاخته عصبی، به طور قطع توسط غلاف میلین عایق می‌شود.
- (۳) هر رشته عصبی منفرد، در انتهای خود تنها به یک پایانه مؤثر در انتقال پیام‌های عصبی منتهی می‌شود.
- (۴) هر رشته عصبی طولی، با کمک غشای خود قادر به پیوستن به ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی است.

حالا بهتره بریم به سراغ تست شکل‌دار تا روحیتون تازه بشه!

۴۱- کدام گزینه در رابطه با یاخته عصبی که در شکل زیر نشان داده شده است، صحیح است؟

- (۱) تمامی طول رشته عصبی آکسون این یاخته، دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است.
- (۲) تنها یکی از رشته‌های تشکیل‌دهنده ساختار آن، قادر به تولید غلاف میلین است.
- (۳) هر پیام عصبی را از ابتدای دندریت تا پایانه آکسونی خود هدایت می‌کند.
- (۴) قابلیت دریافت پیام عصبی از یاخته‌هایی با دندریتهای متعدد را دارد.

۴۲- چند مورد از گزاره‌های زیر در ارتباط با دستگاه عصبی انسان درست بیان شده است؟

- (الف) پیام‌های خارج‌شده از نخاع، لزوماً توسط نوعی نورون حرکتی به سمت ماهیچه‌ها یا غدد برده می‌شوند.
- (ب) نورون‌های واجد تعداد برابر دندریت و آکسون، پیام‌های عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی خارج می‌کنند.
- (ج) یاخته‌های غیرعصبی موجود در بافت عصبی، به حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای ثابت کمک می‌کنند.
- (د) تعداد گره‌های رانویه دندریت میلین‌دار نورون ریشه پستی اعصاب نخاعی، کم‌تر از آکسون میلین‌دار این نورون‌هاست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



## پتانسیل آرامش و عمل

قراره تست‌های اصلی مربوط به پتانسیل آرامش و عمل رو توی این بخش با هم حل کنیم:

۴۳- پس از تحریک رشته عصبی موجود در عصب بینایی، کدام گزینه در ارتباط با مراحل فعالیت آن صحیح است؟

- (۱) در انتهای مرحله صعودی، غلظت یون‌های سدیم در بیرون یاخته عصبی، کم‌تر از سیتوپلاسم آن است.
  - (۲) در ابتدای مرحله صعودی، کانال‌های دریچه‌دار واجد دریچه در سمت داخل غشای یاخته، باز می‌شوند.
  - (۳) در انتهای مرحله نزولی، تفاوت میزان بارهای الکتریکی بین دو سمت غشای یاخته در حال افزایش است.
  - (۴) در طول مرحله نزولی، یون‌های پتاسیم تنها بدون مصرف انرژی بین دو سمت غشای یاخته جابه‌جا می‌شوند.
- ۴۴- در زمان فعالیت یاخته‌های عصبی، حین ثبت مرحله نزولی پتانسیل عمل ..... مرحله صعودی آن، .....

- (۱) برخلاف - نوعی کانال واجد دریچه‌ای در سمت داخلی غشا، فعال است.
- (۲) همانند - جابه‌جایی سدیم از طریق بیش از یک نوع کانال یونی ممکن است.
- (۳) برخلاف - اختلاف غلظت یون‌های سدیم بین دو سمت غشا مشابه حالت آرامش است.
- (۴) همانند - در ابتدا نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است.

۴۵- اگر با قراردادن الکتروود بین دو سمت غشای یاخته عصبی فعالیت آن را ثبت کنیم، کدام گزینه عبارت را به طور درست کامل می‌نماید؟ ★NEW

«در زمانی از فعالیت نورون که پتانسیل الکتریکی غشای یاخته از ..... تغییر می‌کند، .....»

- ۱)  $-70$  میلی‌ولت به صفر - یون‌های پتاسیم فقط به کمک کانال‌های نشتی از یاخته خارج می‌شوند.
- ۲) صفر به  $+30$  میلی‌ولت - دریچه کانال‌های یونی دریچه‌دار در سمت داخلی غشای یاخته عصبی، باز هستند.
- ۳)  $+30$  میلی‌ولت به صفر - نخستین کانال‌های دریچه‌داری که در پی تحریک یاخته‌های عصبی باز می‌شوند، فعال هستند.
- ۴) صفر به  $-70$  میلی‌ولت - گروهی از کانال‌های دریچه‌دار موجود در غشای یاخته عصبی اجازه ورود یون‌های مثبت به درون یاخته را می‌دهند.

۴۶- به دنبال رسیدن پتانسیل یک نقطه از غشای رشته عصبی آکسون نورون حرکتی ریشه شکمی نخاع از  $-70$  به  $+30$  میلی‌ولت، امکان ندارد، ..... R

- ۱) بلافاصله نفوذپذیری غشای آن نسبت به یون‌های سدیم کاهش یابد.
  - ۲) غلظت یون‌های مثبت در خارج از این یاخته بیشتر از داخل آن باشد.
  - ۳) یون‌های سدیم با کمک پروتئین‌های غشایی از یاخته عصبی خارج شوند.
  - ۴) شیب غلظت یون‌های مثبت بین دو سمت غشا با حالت آرامش تفاوت داشته باشد.
- ۴۷- به دنبال تحریک نوعی یاخته عصبی ..... به وقوع می‌پیوندد. ★NEW

- ۱) مشاهده قلّه نمودار پتانسیل عمل قبل از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی
- ۲) بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بعد از فعال شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی
- ۳) فعال شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی قبل از مشاهده حداکثر غلظت یون‌های مثبت درون یاخته
- ۴) حداکثر فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بعد از یکسان شدن غلظت یون‌های سدیم بین دو سمت غشای یاخته

۴۸- به محض تحریک نورون موجود در ریشه شکمی اعصاب نخاعی، ابتدا ..... TNT\*

- ۱) کانال‌هایی که دریچه‌ای در سمت بیرونی غشا دارند، باز می‌شوند.
- ۲) به میزان نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم افزوده می‌شود.
- ۳) مقدار بارهای مثبت بین دو سمت غشا با هم برابر می‌شود.
- ۴) فعالیت نوعی پمپ پروتئینی غشا آغاز می‌شود.

۴۹- در نوعی نورون حرکتی، بعد از آن که خروج یون مثبت از یاخته، از طریق کانال‌های دریچه‌دار ..... می‌شود، ..... ★NEW

- ۱) شروع - ورود یون‌های مثبت به درون یاخته فقط از طریق کانال‌های نشتی صورت می‌گیرد.
- ۲) متوقف - مصرف مولکول ATP تحت تأثیر پمپ سدیم - پتاسیم افزایش پیدا می‌کند.
- ۳) شروع - نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون پتاسیم مشابه حالت آرامش است.
- ۴) متوقف - بیشترین میزان یون مثبت درون سیتوپلاسم قابل مشاهده است.

۵۰- هر زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی ..... هستند، همانند هر زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی ..... می‌باشند، به‌طور حتم ..... TNT\*

- ۱) بسته - بسته - بار مثبت درون یاخته کم‌تر از فضای بیرون آن است.
- ۲) باز - بسته - بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل در حال ثبت شدن است.
- ۳) بسته - باز - غلظت یون‌های پتاسیم درون یاخته کم‌تر از فضای بیرون است.
- ۴) باز - باز - یاخته عصبی در حال فعالیت بوده و پمپ سدیم پتاسیم ATP مصرف می‌کند.

۵۱- در هر موقع از فعالیت نورون‌ها که ..... کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته بسته‌اند، ..... ★NEW

- ۱) بعضی از - نفوذپذیری غشای یاخته به سدیم کم‌تر از پتاسیم است.
- ۲) همه - حداقل میزان یون‌های مثبت در فضای درونی یاخته دیده می‌شود.
- ۳) همه - جابه‌جایی یون‌های مثبت در جهت شیب غلظت یون‌ها متوقف می‌شود.
- ۴) بعضی از - حرکت یون‌ها در خلاف جهت غلظت تنها توسط یک نوع پروتئین انجام می‌شود.

۵۲- در یک یاخته عصبی نخاع، در هر زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای یاخته عصبی باز ..... ★NEW

- ۱) نیستند، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی غشای یاخته اجازه عبور یون‌های مثبت را می‌دهند.
- ۲) هستند، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشای یاخته در حال کاهش است.
- ۳) نیستند، غلظت یون‌های مثبت در بیرون یاخته بیشتر از فضای درون آن است.
- ۴) هستند، خروج یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار غیرممکن است.

۵۳- در زمانی که در یک یاخته عصبی حسی پیام عصبی ایجاد می‌گردد، همزمان با ..... R

- ۱) بسته شدن دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، حداکثر فعالیت در پمپ سدیم - پتاسیم انجام می‌شود.
- ۲) باز شدن گروهی از کانال‌های دریچه‌دار غشای نورون، قطعاً گروهی دیگر از کانال‌های دریچه‌دار غشای آن بسته می‌شوند.
- ۳) مثبت‌تر بودن پتانسیل الکتریکی درون نورون نسبت به بیرون آن، تفاوت غلظت یون‌های مثبت بین دو سمت غشا کاهش می‌یابد.
- ۴) مشاهده حداکثر پتانسیل الکتریکی در بخشی از غشای نورون، وضعیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی این بخش تغییر می‌کند.



۵۴- به دنبال تحریک نوعی یاخته عصبی در داخل ماده خاکستری نخاع، به هنگام ..... غیرممکن است.

- ۱) کاهش اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشا، جابه‌جا کردن یون‌های مثبت توسط تمامی کانال دریچه‌دار غشایی
- ۲) افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشا، بیشتر شدن غلظت یون‌های مثبت درون یاخته، نسبت به بیرون آن
- ۳) افزایش پتانسیل الکتریکی غشا، بیشتر شدن نفوذپذیری غشای یاخته به یون سدیم نسبت به نفوذپذیری آن به یون پتاسیم
- ۴) کاهش پتانسیل الکتریکی غشا، تفاوت داشتن نفوذپذیری غشای یاخته عصبی به یون پتاسیم، در مقایسه با حالت آرامش

۵۵- با توجه به مراحل فعالیت نورون‌های حرکتی بدن انسان، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر زمانی که میزان نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون سدیم ..... از پتاسیم می‌باشد، .....»

الف) بیشتر - غلظت یون‌های پتاسیم درون یاخته بیشتر از غلظت این یون در فضای بیرون آن است.

ب) کم‌تر - میزان تفاوت بارهای الکتریکی بین دو سمت غشای یاخته در حال کاهش است.

ج) کم‌تر - یون‌های سدیم تنها از طریق کانال‌های نشستی از یاخته خارج می‌شوند.

د) بیشتر - غلظت یون‌های مثبت درون یاخته عصبی در حال افزایش است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۶- با توجه به مراحل پتانسیل عمل در یک یاخته عصبی حرکتی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در هر زمانی که غلظت یون‌های مثبت درون نورون بیشتر از بیرون آن است، به‌طور حتم .....»

الف) تغییر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته عصبی، غیرممکن است.

ب) نفوذپذیری غشای یاخته عصبی نسبت به یون سدیم بیشتر از حالت آرامش است

ج) حداکثر میزان مصرف مولکول ATP توسط پمپ سدیم - پتاسیم قابل مشاهده است.

د) گروهی از کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته عصبی اجازه عبور به یون‌های مثبت را می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- کدام گزینه در رابطه با یاخته‌های عصبی نادرست است؟

- ۱) در پی باز شدن دریچه یک نوع از کانال‌های دریچه‌دار غشا، ابتدا تفاوت بار الکتریکی بین دو سمت غشا، کاهش می‌یابد.
- ۲) در حد فاصل بین دو زمانی از پتانسیل عمل که بار بین دو سمت غشا برابر است، تغییر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار ممکن است.
- ۳) در هر زمان که نفوذپذیری غشا به پتاسیم بیشتر از سدیم است، تنها گروهی از کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته بسته هستند.
- ۴) هم‌زمان با تغییر پتانسیل غشا از (+۱۰) میلی‌ولت به صفر، خروج یون‌های مثبت از یاخته بیشتر از ورود آن‌ها به درون یاخته است.

۵۸- در یک یاخته عصبی حرکتی، وجه ..... پتانسیل آرامش و مرحله ..... پتانسیل عمل، در ..... است.

۱) تمایز - صعودی - فعالیت نوعی پروتئین با توانایی جابه‌جا کردن دو نوع یون مثبت بین دو سمت غشای یاخته

۲) تشابه - صعودی - انتقال بیش از یک نوع یون مثبت به خارج از یاخته عصبی تحت تأثیر فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم

۳) تمایز - نزولی - تعداد انواع کانال‌های مؤثر در ورود یون‌های مثبت از فضای بیرون یاخته عصبی به فضای سیتوپلاسم آن

۴) تشابه - نزولی - بیشتر بودن نفوذپذیری غشای یاخته عصبی به یون پتاسیم در مقایسه با نفوذپذیری آن نسبت به یون سدیم

۵۹- به طور معمول، کدام گزینه در ارتباط با یک نورون فاقد میلیین صحیح است؟

- ۱) تغییر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در نتیجه اتصال ناقل‌های عصبی به گیرنده آن، دور از انتظار است.
- ۲) پروتئین مؤثر در حفظ اختلاف غلظت یون پتاسیم بین دو سمت غشای یاخته، در انتهای پتانسیل عمل فعالیت را آغاز می‌کند.
- ۳) عامل مؤثر در ایجاد مرحله صعودی پتانسیل عمل، پس از مشاهده حداکثر میزان پتانسیل الکتریکی غشای نورون‌ها، بسته می‌شود.
- ۴) آخرین پروتئینی که در حین پتانسیل عمل غیرفعال می‌شود، با حرکت دریچه خود به سمت داخل یاخته فعالیت خود را متوقف می‌کند.

میونت با نمودار چگونه؟ به چند تا تست نموداری هم حل کن تا سر حال بیای!

۶۰- با توجه به شکل مقابل که نمودار پتانسیل عمل را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در نقطه A همانند B، نفوذپذیری غشای یاخته به یون پتاسیم مشابه پتانسیل آرامش است.
- ۲) در نقطه B برخلاف A، میزان اختلاف بار الکتریکی بین دو سمت غشای یاخته در حال افزایش است.
- ۳) در نقطه B همانند A، پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف ATP موجب خروج یون پتاسیم از یاخته می‌شود.
- ۴) در نقطه A برخلاف B، تعداد یون‌های مثبت ورودی به یاخته بیشتر از یون‌های مثبت خروجی از آن است.

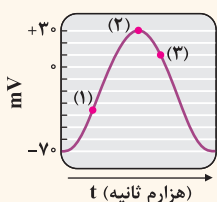
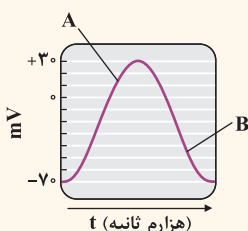
۶۱- شکل مقابل، نمودار پتانسیل عمل در نوعی نورون را نشان می‌دهد. در نقطه (۲) این نمودار برخلاف .....

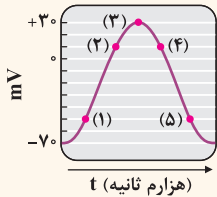
۱) غلظت یون‌های مثبت درون یاخته عصبی بیشتر از فضای بیرون آن است.

۲) میزان نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است.

۳) حداکثر میزان نفوذپذیری غشای یاخته عصبی نسبت به یون پتاسیم دیده می‌شود.

۴) یون‌های پتاسیم از طریق دو نوع کانال یونی مختلف قادر به خروج از یاخته عصبی هستند.





۶۲- با توجه به نمودار مقابل که پتانسیل عمل در یک یاختهٔ عصبی حسی را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در نقطهٔ ۴ برخلاف ۵، میزان غلظت یون‌های پتاسیم بیرون از یاختهٔ عصبی بیشتر از درون آن است.
- (۲) در نقطهٔ ۲ همانند ۱، شکسته شدن پیوند پراترزی ATP به منظور ورود سدیم به درون یاختهٔ عصبی ضروری است.
- (۳) در نقطهٔ ۱ همانند ۳، میزان عبور یون‌های سدیم از کانال‌های نشستی کمتر از عبور یون‌های پتاسیم از کانال‌های نشستی است.
- (۴) در نقطهٔ ۳ برخلاف ۴، تعداد یون‌های مثبت در حال انتشار به درون یاخته، بیشتر از یون‌های در حال انتشار به خارج از آن است.

در این قسمت قراره پروتئین‌های غشایی را با هم بررسی کنیم؛

۶۳- نخستین پروتئین‌های غشایی که در پتانسیل عمل فعال می‌شوند، چه ویژگی دارند؟

- (۱) نوعی پروتئین سراسری غشای یاخته بوده که در تمامی طول آکسون‌های میلین‌دار دیده می‌شوند.
- (۲) موجب مثبت‌تر شدن پتانسیل الکتریکی فضای درون یاخته، نسبت به فضای بیرون آن می‌شوند.
- (۳) اختلاف غلظت یون‌های سدیم در بین دو سمت غشای یاخته را افزایش می‌دهند.
- (۴) دریچه‌ای در سمت داخلی غشا داشته که با حرکت به درون یاخته، باز می‌شود.

۶۴- کدام گزینهٔ زیر عبارت را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«در ساختار غشای یاخته‌های عصبی، همهٔ پروتئین‌های .....»

- (۱) خارج‌کنندهٔ یک نوع یون مثبت از نورون، بدون مصرف ATP به فعالیت می‌پردازند.
- (۲) آغازکنندهٔ فعالیت در پی تحریک نورون‌ها، موجب تجمع یون‌های مثبت در بیرون از نورون می‌شوند.
- (۳) فعال در مرحلهٔ نزولی برخلاف مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل، یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند.
- (۴) کاهندهٔ اختلاف غلظت نوعی یون مثبت بین دو سمت غشای یاخته، در نقاط میلین‌دار رشته‌های عصبی دیده می‌شوند.

۶۵- در رابطه با انواع پروتئین‌های غشای یک یاختهٔ عصبی حسی، کدام گزاره نادرست است؟

- (۱) انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌ها با کمک کانال‌های نشستی به کاهش شیب غلظت آنها در دو سوی غشای یاخته می‌انجامد.
- (۲) بازگشت شیب غلظت یون‌های در انتهای پتانسیل عمل به حالت آرامش با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم صورت می‌گیرد.
- (۳) دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی در مجاورت لایهٔ داخلی غشای فسفولیپیدی یاخته قرار داشته و به سمت داخل سیتوپلاسم باز می‌شود.
- (۴) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل فعال بوده و یون‌های سدیم را به سیتوپلاسم یاخته وارد می‌کنند.

۶۶- مولکول‌های پروتئینی غشای نورون حسی که در مرحلهٔ ..... پتانسیل عمل، اختلاف غلظت یون‌های پتاسیم بین دو سمت غشا را ..... می‌دهند، .....

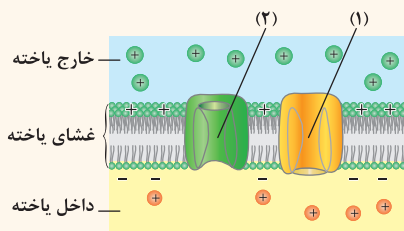
- (۱) نزولی - کاهش - دریچه‌ای در سمت داخل غشا دارند.
- (۲) صعودی - کاهش - تمام طول پتانسیل عمل، فعالیت دارند.
- (۳) صعودی - افزایش - توانایی تولید مولکول آدنوزین تری فسفات را دارند.
- (۴) نزولی - افزایش - فقط به یک نوع یون مثبت اجازهٔ عبور از غشای یاخته را می‌دهند.

۶۷- در رشته‌های عصبی میلین‌دار، ..... همانند ..... می‌تواند مربوط به یک نوع پروتئین غشایی باشد.

- (۱) بازگرداندن غلظت سدیم بین دو سمت غشا به حالت آرامش - خارج‌کردن دو یون مثبت از نورون با مصرف یک ATP
- (۲) جابه‌جا کردن یون‌های سدیم بین دو سمت غشا در حالت آرامش - جابه‌جا کردن یون‌ها در زمان پتانسیل عمل
- (۳) نقش اصلی در ایجاد مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل - شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات ساختار ATP
- (۴) نقش در حفظ پتانسیل آرامش - جابه‌جا کردن یک نوع یون مثبت بین دو سمت غشای یاخته

۶۸- در نورون‌ها، پروتئین‌های غشایی که در جابه‌جایی یون‌های مثبت حین پتانسیل آرامش نقش دارند، از نظر ..... هستند.

- (۱) قابلیت جدا کردن گروه فسفات از مولکول ATP، متفاوت
- (۲) وارد کردن یون پتاسیم به درون یاختهٔ عصبی، مشابه
- (۳) فعال بودن در مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل، متفاوت
- (۴) تماس داشتن با فضای بین‌یاخته‌ای و سیتوپلاسم یاخته، مشابه



۶۹- با توجه به شکل مقابل که پروتئین‌های غشای یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) پروتئین ۲ همانند ۱، در مثبت‌تر شدن پتانسیل الکتریکی درون یاخته نسبت به بیرون آن نقش دارد.
- (۲) پروتئین ۱ برخلاف ۲، در زمان مشاهدهٔ حداکثر میزان یون مثبت درون یاخته، تغییر وضعیت می‌دهد.
- (۳) پروتئین ۲ همانند ۱، موجب کاهش میزان اختلاف غلظت نوعی یون مثبت بین دو سمت غشای یاخته می‌شود.
- (۴) پروتئین ۱ برخلاف ۲، در بازگشت غلظت نوعی یون مثبت در دو سمت غشا به حالت پتانسیل آرامش نقش دارد.

۷۰- کدام گزینه در ارتباط با پروتئین‌های فعال در زمان پتانسیل عمل یاخته‌های عصبی، صادق است؟

- (۱) هر پروتئینی که در بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش مهمترین نقش را دارد، واجد توانایی اتصال به ATP است.
- (۲) هر پروتئینی که یون‌های مثبت را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند، تنها در بخشی از پتانسیل عمل نورون فعالیت دارد.
- (۳) هر پروتئینی که نخستین مولکول مؤثر در ایجاد پتانسیل عمل است، در زمان مشاهدهٔ بیشترین پتانسیل غشا، غیرفعال می‌شود.
- (۴) هر پروتئینی که تنها در بخشی از پتانسیل عمل فعال است، در ابتدای فعالیت اختلاف بار مثبت بین دو سمت غشا را افزایش می‌دهد.



۷۸- به منظور تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه مناسب است؟

TNT\*

«در محل هر سیناپس در دستگاه عصبی انسان، ..... ناقل عصبی حتمی است.»

- ۱) تغییر پتانسیل الکتریکی غشای نوعی نورون برخلاف تجزیه ناقل‌های عصبی، پس از اثرگذاری
  - ۲) آزاد شدن ریزکیسه به فضای سیناپسی برخلاف مصرف شدن مولکول ATP، در نتیجه برون‌رانی
  - ۳) کاهش سیتوپلاسم یاخته پیش‌سیناپسی همانند افزایش سطح غشای این یاخته، همزمان با آزاد شدن
  - ۴) تحریک یاخته پس‌سیناپسی همانند ورود ناقل عصبی به درون یکی از یاخته‌های محل سیناپس، به محض آزاد شدن
- ۷۹- کدام گزینه در مورد همه مولکول‌های شیمیایی که با آزاد شدن به فضای سیناپسی پیام عصبی را منتقل می‌کنند، درست است؟

TNT\*

- ۱) نمی‌توانند پس از یک بار استفاده، توسط آنزیم‌هایی در فضای بیرون از یاخته تجزیه شوند.
- ۲) می‌توانند موجب تغییر شکل سه‌بعدی نوعی پروتئین در سطح غشای نوعی یاخته بدن شوند.
- ۳) نمی‌توانند بدون نیاز به مصرف مولکول ATP به گیرنده خود در یاخته پس‌سیناپسی متصل شوند.
- ۴) می‌توانند درون ریزکیسه‌هایی درون یاخته‌های عصبی ذخیره شده و به سمت جسم یاخته‌ای هدایت شوند.



۸۰- کدام یک از گزاره‌های زیر در رابطه با نوار مغزی درست بیان شده است؟

NEW

- ۱) جریان الکتریکی ثبت‌شده از بیشتر یاخته‌های بافت عصبی مغز بوده که امواج مختلفی با اندازه‌های متفاوتی دارد.
- ۲) با نگرش بین رشته‌ای در زیست‌شناسی انجام گرفته و طی آن عملکرد مرکز راه‌اندازی سازوکار تخلیه مئانه، بررسی می‌شود.
- ۳) الکتروده‌های مربوط به ثبت آن را در زیر پوست بدن فرد قرار داده و به کمک آن فعالیت الکتریکی یاخته‌های عصبی ثبت می‌گردد.
- ۴) نشان‌دهنده فعالیت الکتریکی مهم‌ترین یاخته‌های بافت عصبی است که توسط متخصصان به منظور بررسی فعالیت مغز استفاده می‌شود.

باز هم قراره با قیده‌های مختلف گيجت كنم!

۸۱- با توجه به دستگاه عصبی انسان، کدام گزینه عبارت را درست تکمیل می‌کند؟

TNT\*

«به‌طور معمول، ..... بافت عصبی انسان ..... هستند.»

- ۱) برخی از یاخته‌های - دارای توانایی تولید مولکول‌های ناقل عصبی
- ۲) برخی از رشته‌های عصبی - قادر به نزدیک کردن پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نورون
- ۳) بسیاری از یاخته‌های - در مرحله  $G_0$  چرخه یاخته‌ای متوقف شده و فاقد توانایی تشکیل ساختار دوک
- ۴) همه یاخته‌های عصبی - با کمک رشته عصبی آکسون خود قادر به انتقال پیام عصبی به نوعی یاخته عصبی دیگر

NEW

۸۲- همه موارد زیر در ارتباط با مرکز تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی درست هستند، به‌جز .....

- ۱) تنها قسمت واجد بیش از یک نوع اندامک دوغشایی در یاخته عصبی محسوب می‌شود.
- ۲) در بخشی از ساختار آن، پروتئین‌های عوامل رونویسی قادر به فعالیت هستند.
- ۳) مشاهده آن در محل ارتباط بین دو یاخته عصبی امکان‌پذیر است.
- ۴) تشکیل غلاف میلین در اطراف بخشی از غشای آن، ممکن است.

۸۳- کدام گزینه در رابطه با یاخته‌ای صحیح است که در شکل زیر با علامت سؤال مشخص شده است؟

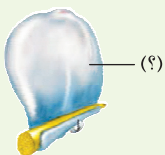
NEW

- ۱) به طور قطع در «ام‌اس» مورد تهاجم قرار گرفته و تخریب می‌شود.
- ۲) زن مربوط به تولید ناقل‌های عصبی در خارجی‌ترین بخش آن، دیده می‌شود.
- ۳) تمامی بخش‌های غشای رشته‌های نوعی یاخته عصبی، توسط آن دربر گرفته می‌شود.
- ۴) یک دور به دور رشته عصبی پیچیده و موجب افزایش سطح تماس غشای رشته عصبی با مایع بین‌یاخته‌ای می‌شود.

۸۴- در ارتباط با دستگاه عصبی انسان، کدام گزینه زیر صادق است؟

TNT\*

- ۱) همه تحریکات ایجادشده در تمامی یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در بدن، از یاخته‌های عصبی منشأ می‌گیرند.
- ۲) همه پیک‌های شیمیایی آزادشده توسط یاخته‌های عصبی، بدون نیاز به ورود به خون بر یاخته هدف اثر می‌گذارند.
- ۳) همه رشته‌های عصبی مؤثر در تشکیل گیرنده‌های حسی پوست دست، ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را در خود جای داده‌اند.
- ۴) همه رشته تشکیل‌دهنده عصب بینایی و عصب شنوایی - تعادلی، پیام‌های عصبی را از مرکز سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی دور می‌کنند.



۸۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان سالم، نورون‌هایی که پیام عصبی را به یاخته‌های غیرعصبی منتقل .....»

۱) نمی‌کنند، تنها در بخش مرکزی دستگاه عصبی بدن قرار گرفته‌اند.

۲) می‌کنند، قطعاً در انتقال پیام عصبی به ماهیچه‌ها دارای نقش می‌باشند.

۳) نمی‌کنند، دارای بیش از دو رشته عصبی هدایت‌کننده پیام عصبی هستند.

۴) می‌کنند، در بیش از یک محل قادر به واردکردن پیام به جسم یاخته‌ای هستند.

۸۶- کدام موارد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب هستند؟

«در دستگاه عصبی انسان، ..... یاخته‌های واجد توانایی تولید و هدایت پیام عصبی .....»

الف) همه - تنها در یک محل قادرند تا پیام‌های عصبی را از جسم یاخته‌ای خود خارج کنند.

ب) بعضی از - در خارج از جسم یاخته‌ای خود، فاقد توانایی انجام واکنش‌های مربوط به گلیکولیز هستند.

ج) همه - با تولید و آزادسازی ناقل‌های عصبی فعالیت یاخته عصبی دیگر در بدن انسان را تغییر می‌دهند.

د) بعضی از - با کمک طول‌ترین رشته عصبی ساختار خود، قادر به آزاد کردن ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی هستند.

۱) الف - ب      ۲) ج - د      ۳) الف - د      ۴) ب - ج

۸۷- در ارتباط با بدن انسان، کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) تجمع فنیل آلانین در بدن فرد مبتلا به فنیل کتونوری منجر به ایجاد ترکیب‌های شیمیایی خطرناک در مغز و نخاع می‌شود.

۲) علت تخلیه غیرارادی ادرار در نوزادان، می‌تواند عدم عملکرد گروهی از یاخته‌های عصبی رابط باشد.

۳) ترشح نوعی هورمون یددار در بدن انسان به منظور نمو صحیح دستگاه عصبی ضروری است.

۴) یاخته‌های اصلی بافت عصبی، فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در بافت عصبی نیستند.

۸۸- کدام گزینه در رابطه با دستگاه عصبی انسان، صحیح نیست؟

۱) یاخته‌های عصبی حسی، تنها به عنوان یاخته عصبی پیش‌سیناپسی فعالیت دارند.

۲) آزاد شدن ناقل‌های عصبی در محل سیناپس‌ها، تحت تأثیر مواد اعتیادآور تغییر می‌کند.

۳) محل ادغام ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی با غشای یاخته‌های عصبی، فاقد غلاف میلین است.

۴) افزایش آزاد شدن دوپامین در برخی سیناپس‌های بدن، موجب ایجاد حس سرخوشی در فرد می‌شود.

۸۹- چند مورد زیر در رابطه با بیماری «ام‌اس» صحیح است؟

الف) میزان ورود پیام‌های عصبی به تالاموس مغز افراد مبتلا به این بیماری کاهش می‌یابد.

ب) به منظور مطالعه این بیماری همانند مطالعه بیماری آلزایمر، از جانوران تراژنی استفاده می‌شود.

ج) در این بیماری، یاخته‌هایی با منشأ مغز استخوان، به تمامی یاخته‌های واجد ژن مربوط به تولید میلین حمله می‌کنند.

د) برخی اعمال مغز میانی و پردازش اطلاعات حس ویژه مرتبط با لوب پس سری مخ افراد مبتلا به این بیماری، دچار اختلال می‌شود.

۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱



## Biology

# تست‌های کنکور سراسری

همون‌طوری که مستحضرید تست‌های تألیفی گفتار ۱ تموم شدند و حالا وقتشه که برویم به سراغ تست‌های کنکوری ... خیلی‌ها تصور می‌کنند که این گفتار اهمیت کنکوری زیادی ندارد ولی خب طراح کنکور در این چند سال اخیر نشان داده است که علاقه خاصی به این گفتار دارد و احتمال این که در سال‌های آینده هم به این گفتار توجه ویژه داشته باشد وجود دارد ...

۹۰- بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، ..... بخشی از آن که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند، ..... (کنکور ۹۲ داخل)

۱) برخلاف - دارای انشعابات فراوان در ساختار خود است.      ۲) مانند - توسط غلافی از جنس لیپید احاطه شده است.

۳) مانند - مرکز تنظیم ژنتیک یاخته را در خود جای داده است.      ۴) برخلاف - می‌تواند با غشای خود به ریزکیسه‌های سیناپسی بپیوندد.

(کنکور ۹۲ داخل)

۹۱- کدام گزینه، در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشای یک نرون حسی، صحیح است؟

- (۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.
- (۲) بعد از پایان پتانسیل عمل، تراکم یون‌های پتاسیم داخل یاخته شدیداً کاهش می‌یابد.
- (۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به  $+30$ ، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند.
- (۴) در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل درون‌یاخته نسبت به خارج یاخته منفی می‌شود.

(کنکور ۹۲ داخل با تغییر)

۹۲- همهٔ تارهای عصبی که به دستگاه عصبی خودمختار تعلق دارند، می‌توانند .....

- (۱) حالت آرامش را در بدن برقرار نمایند.
- (۲) تحت شرایطی، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر دهند.
- (۳) غلاف میلین را تولید کنند.
- (۴) پیام‌های عصبی را به جسم یاخته‌ای خود وارد کنند.

۹۳- یک یاختهٔ عصبی با نوعی یاختهٔ غیرعصبی ارتباط سیناپسی (هماه‌ای) دارد. انرژی زیستی حاصل از فعالیت آنزیم‌های راکبزه‌ها در این یاختهٔ عصبی، صرف

(کنکور ۹۴ داخل)

کدام موارد نمی‌شود؟

- (۱) ساخت مولکول‌های ناقل عصبی
- (۲) اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژه‌اش
- (۳) حفظ پتانسیل آرامش در غشای یاختهٔ عصبی
- (۴) آزادسازی ناقل عصبی به فضای سیناپسی

۹۴- با در نظر گرفتن انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد به جسم داغ، چند مورد دربارهٔ یاخته‌های عصبی رابطی که فقط در مادهٔ خاکستری نخاع یافت

(کنکور ۹۴ داخل با کمی تغییر)

می‌شوند، درست است؟

- (الف) دارای داربتهای طویل هستند.
- (ب) تنها با یاخته‌های عصبی حرکتی ارتباط دارند.
- (ج) می‌توانند توسط یاخته‌های پشتیبان پوشش‌دار شوند.
- (د) در جابه‌جایی یون‌ها در دو سوی غشای برخی یاخته‌های عصبی نقش دارند.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

(کنکور ۹۴ داخل)

۹۵- در پی اتصال هر نوع انتقال دهندهٔ عصبی به گیرندهٔ اختصاصی خود در مغز انسان، ..... نرون پس‌سیناپسی ادامه می‌یابد.

- (۱) فرایند رونویسی از ژن‌ها در
- (۲) ورود ناگهانی یون‌های سدیم به
- (۳) فرایند بازسازی  $NAD^+$  در میان یاختهٔ
- (۴) ورود بسیاری از مواد موجود در خون به

(کنکور ۹۸ داخل)

۹۶- کدام عبارت دربارهٔ هر ناقل عصبی تحریک‌کنندهٔ ماهیچه‌های بدن انسان، درست است؟

- (۱) پس از انتقال پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.
- (۲) در پایانهٔ آکسون یاختهٔ پیش‌سیناپسی تولید می‌گردد.
- (۳) به جایگاه ویژهٔ خود در درون یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
- (۴) از طریق تأثیر خود بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.

(کنکور ۹۹ داخل)

۹۷- به طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاختهٔ عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟

- (الف) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.
- (ب) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطهٔ متوالی یک رشتهٔ عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
- (ج) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می‌رسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
- (د) با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

(کنکور ۹۹ خارج کشور)

۹۸- به طور معمول، کدام عبارت در خصوص یک یاختهٔ عصبی فاقد میلین صحیح است؟

- (۱) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کم‌ترین مقدار خود برسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
- (۲) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطهٔ متوالی یک رشتهٔ عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
- (۳) با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
- (۴) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.



## آزمون فصل

۲۵۳- یاخته‌های اصلی بافت عصبی که بخشی از آن‌ها در ریشه شکمی اعصاب نخاعی هستند، برخلاف یاخته‌های عصبی که قسمتی از آن‌ها در ریشه پستی اعصاب نخاعی دیده می‌شود، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) با آزادسازی ناقل‌های عصبی توانایی تغییر فعالیت یاخته عصبی دیگری را دارند.
  - (۲) محل اصلی انجام واکنش‌های مربوط به سوخت‌وساز خود را در داخل بخش سفید نخاع جای داده‌اند.
  - (۳) با کمک بیش از یک رشته عصبی قادر به نزدیک کردن پیام عصبی به محل فرارگیری هسته یاخته هستند.
  - (۴) رشته عصبی نزدیک‌کننده پیام به جسم یاخته‌ای، طول بیشتری نسبت به رشته عصبی دورکننده پیام از جسم یاخته‌ای دارد.
- ۲۵۴- کدام گزینه عبارت زیر را درست تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم و عادی ..... فقط در صورت برقراری ارتباط بین مغز و نخاع انجام می‌شود.»

- (۱) انتقال پیام تولیدی توسط تمامی گیرنده‌های حسی به مغز
  - (۲) راه‌اندازی انعکاس عقب کشیدن دست و انعکاس تخلیه مثانه
  - (۳) انتقال پیام عصبی حرکتی به سمت ماهیچه‌های بدن
  - (۴) ارسال پیام عصبی مربوط به فعالیت مهم‌ترین ماهیچه تنفسی
- ۲۵۵- در ارتباط با نورونی درگیر در انعکاس عقب کشیدن دست که فعالیت دو یاخته عصبی دیگر را تغییر می‌دهد، چند مورد به‌طور حتم صحیح بیان شده است؟
- (الف) فاقد توانایی هدایت جهشی پیام‌های عصبی است.
  - (ب) نخستین یاخته‌ای است که در این انعکاس تحریک می‌شود.
  - (ج) پیام عصبی را در ناحیه کمری به درون نخاع وارد می‌کند.
  - (د) دارای رشته‌های عصبی آکسون کوتاه‌تری نسبت به دندریت است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۵۶- گروهی از کانال‌های یونی موجود در غشای نوعی یاخته عصبی حسی دریچه‌ای در سمت خارجی غشای یاخته دارند. بلافاصله پس از این که این دسته از کانال‌های یونی غشای یاخته عصبی باز می‌شوند، کدام مورد رخ می‌دهد؟

- (۱) میزان ورود یون‌های پتاسیم به درون یاخته عصبی کم‌تر از خروج یون‌های سدیم از درون آن می‌شود.
- (۲) تنها راه خروج یون‌های سدیم از درون یاخته عصبی، کانالی واجد توانایی مصرف ATP است.
- (۳) ابتدا میزان اختلاف غلظت یون‌های مثبت بین دو سمت غشای یاخته افزایش می‌یابد.
- (۴) پمپ پروتئینی سدیم - پتاسیم حداکثر میزان مصرف ATP را خواهد داشت.

۲۵۷- در ارتباط با هر سیناپس موجود در بدن انسان، کدام گزینه به‌طور حتم صحیح بیان شده است؟

- (۱) پس از انتقال پیام عصبی، مولکول‌های ناقل عصبی می‌توانند به یاخته پس‌سیناپسی وارد شوند.
- (۲) هم‌زمان با انتقال پیام‌های عصبی، ریزکیسه‌های حاوی ناقل‌های عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.
- (۳) هم‌زمان با آزاد شدن ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی، سطح غشای یاخته پیش‌سیناپسی افزایش می‌یابد.
- (۴) با اتصال مولکول‌های ناقل به گیرنده خود درون یاخته پس‌سیناپسی، نفوذپذیری غشای آن نسبت به یون‌ها تغییر می‌کند.

۲۵۸- فرایند ذکر شده در کدام گزینه، فقط تحت تأثیر یکی از قسمت‌های تشکیل‌دهنده بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی انجام می‌گیرد؟

- (۱) انتقال پیام غیرارادی به سمت ماهیچه‌ها
- (۲) تغییر فعالیت تحریکی ماهیچه‌ها با ظاهر مخطط
- (۳) تنظیم فعالیت ماهیچه‌ها به صورت انعکاسی
- (۴) تنظیم میزان جریان خون به سمت ماهیچه‌ها

۲۵۹- به منظور تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه مناسب است؟

«هنگام بروز نوعی انعکاس که منجر به عقب کشیدن دست در پی برخورد آن با جسم داغ می‌شود، .....»

- ۱) بعضی از سیناپس‌هایی که فعالیت مربوط به یاخته‌(های) دیگر را تغییر می‌دهند، در خارج از نخاع قرار گرفته‌اند.
- ۲) همه یاخته‌هایی که پتانسیل الکتریکی غشای تنها یک نورون دیگر را تغییر می‌دهند، جسم یاخته‌ای در خارج نخاع دارند.
- ۳) بعضی از رشته‌های عصبی که قسمتی از آن‌ها در داخل نخاع قرار گرفته‌اند، پیام‌های عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند.
- ۴) در همه سیناپس‌هایی که یاخته‌های عصبی حرکتی در آن‌ها درگیر هستند، پتانسیل الکتریکی غشای نوعی یاخته دیگر تغییر می‌کند.

۲۶۰- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی محیطی درست است؟

- ۱) رشته‌های ریشه پستی اعصاب نخاعی برخلاف رشته‌های ریشه شکمی، در تشکیل بخش حرکتی دستگاه عصبی نقش دارند.
- ۲) بخش سمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار برخلاف بخش پاراسمپاتیک، جریان خون را به سمت ماهیچه‌های قلبی هدایت می‌کند.
- ۳) برخی رشته‌های کنترل‌کننده فعالیت ارادی ماهیچه‌ها همانند برخی رشته‌های حسی، به ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی عصب‌دهی می‌کنند.
- ۴) همه یاخته‌های عصبی درگیر در انعکاس عقب کشیدن دست برخلاف نورون‌های کنترل‌کننده غده، به بخش پیکری دستگاه عصبی تعلق دارند.

۲۶۱- کدام مورد زیر، نمی‌تواند از پیامدهای تخریب غلاف میلین در نتیجه فعالیت دستگاه ایمنی در بیماری «ام.اس» باشد؟

- ۱) اختلال در بروز واکنش‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌های بدن نسبت به محرک‌ها
- ۲) کاهش میزان تقویت پیام‌های حسی در مرکزی‌ترین بخش موجود در ساختار مغز
- ۳) اختلال در بعضی از عملکردهای مرتبط با بالاترین بخش تشکیل‌دهنده ساقه مغز
- ۴) تخریب گروهی از یاخته‌های موجود در بافت عصبی تشکیل‌دهنده اعصاب مغزی

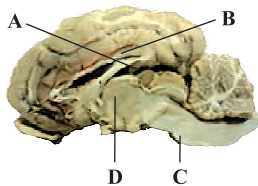
۲۶۲- در رابطه با دستگاه عصبی ملخ، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) همه گره‌های عصبی به هم جوش خورده، درون مغز دیده می‌شوند.
- ۲) همه اطلاعات حسی، در پی عبور از رشته‌های طناب عصبی جانور به مغز می‌روند.
- ۳) همه ماهیچه‌های کوتاه‌ترین پای جانور، توسط جلویی‌ترین گره طناب عصبی کنترل می‌شوند.
- ۴) همه رشته‌های عصبی موجود در بین دو طناب عصبی جانور، به بخش مرکزی دستگاه عصبی تعلق دارند.

۲۶۳- کدام گزینه زیر در ارتباط با یاخته‌های عصبی درست بیان شده است؟

- ۱) کمی پس از مشاهده بیشترین غلظت یون‌های مثبت درون نورون، کانال‌های واجد دریچه در سمت داخلی غشا باز می‌شوند.
- ۲) اندکی پیش از بسته شدن هر یک از کانال‌های دریچه‌دار غشای نورون، تفاوت بار الکتریکی بین دو سمت غشا در حال کاهش است.
- ۳) در زمان وجود بیشترین میزان تفاوت بار الکتریکی بین دو سمت غشای نورون، مصرف ATP در پمپ سدیم - پتاسیم حداکثر است.
- ۴) در نیمه ابتدای پتانسیل عمل در نورون، تعداد یون‌های مثبت در حال خروج از یاخته بیشتر از یون‌های مثبت در حال ورود به آن است.

۲۶۴- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟



- ۱) بخش A، در اطراف اجسام مخطط بوده و حاوی شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی است.
- ۲) بخش B، فقط با ایجاد برش عمیق در مغز مشاهده شده و در برقراری ارتباط بین دو نیمکره مخ مؤثر است.
- ۳) بخش C، در نمایی از مغز گوسفند که لوب‌های بویایی در آن‌ها دیده می‌شوند، قابل مشاهده است.
- ۴) بخش D، در سطح جلوتری نسبت به محل بطن سوم مشاهده شده و به ساختاری رابط متصل است.

۲۶۵- به‌طور معمول، کدام عبارت در مورد نوعی لوب در ساختار هر نیمکره مخ انسان که نزدیک‌ترین لوب‌های آن به لوب (پیاژ)های بویایی محسوب می‌شود، صادق است؟

- ۱) بزرگ‌ترین لوب تشکیل‌دهنده مخ بوده و با دو لوب دیگر از آن نیمکره مرز مشترک دارد.
- ۲) در پی ترک کوکائین، به میزان کمتری بهبود پیدا می‌کند و در نمای مغز از بالا، غیرقابل مشاهده است.
- ۳) در مجاورت مرکز تنظیم وضعیت بدن و حفظ تعادل بوده و در سطح عقبی تری نسبت به ساقه مغز قرار گرفته است.
- ۴) با سه لوب دیگر از ساختار همان نیمکره مخ مرز مشترک داشته و در مجاورت با یاخته‌های مؤثر در بروز حس لذت قرار دارد.

۲۶۶- عبارت مطرح‌شده در کدام گزینه، در رابطه با پروتئین‌هایی که به حفظ تفاوت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم بین دو سمت غشا کمک می‌کنند، درست است؟

- ۱) تنها در مرحله صعودی پتانسیل عمل قادر به فعالیت هستند.
- ۲) یون‌های پتاسیم بیشتری نسبت به سدیم منتقل می‌کنند.
- ۳) در انتهای پتانسیل عمل، مصرف ATP را آغاز می‌کنند.
- ۴) تنها یک نوع یون مثبت را به درون یاخته وارد می‌کنند.



۱ | ۲

(متوسط - خط به خط)

یاخته‌های عصبی مغز در زمان تهیه نوار مغزی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

موارد «ج» و «د» در یاخته‌های عصبی نقش ندارند.

بررسی همه موارد:

الف و ب) یاخته‌های عصبی تحریک‌پذیر هستند و در پی تحریک شدن قادر هستند تا پیام عصبی تولید کنند. این یاخته‌ها همچنین توانایی هدایت پیام عصبی و انتقال آن به سایر یاخته‌ها را دارند.

ج) تشکیل غلاف میلین در اطراف رشته‌های عصبی وظیفه یاخته‌های پشتیبان است.

د) ویژگی گفته‌شده در این گزینه نیز مربوط به یاخته‌های پشتیبان است.

۲ | ۳

(آسان - خط به خط)

مرکز سوخت‌وساز و زئراتور یاخته‌های عصبی، بخش قلمبه ساختار آن‌ها می‌باشد که همان جسم یاخته‌ای است. متن کتاب درسی گفته که جسم یاخته‌ای توانایی دریافت پیام عصبی از سایر یاخته‌ها را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیشترین یاخته‌های بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان هستند که توانایی تحریک‌پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی را ندارند.

از فراوان‌ترین موارد در جاهای مختلف کتاب درسی، به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

- ۱) فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی ← یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی
- ۲) فراوان‌ترین گیرنده‌های نوری در محل لکه زرد ← گیرنده‌های مخروطی
- ۳) فراوان‌ترین بیگانه‌خوارها در پوست و لوله گوارش ← ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دارینه‌ای
- ۴) فراوان‌ترین گیاهان روی کره زمین ← گیاهان گل‌دار
- ۵) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی ← تری‌گلسیریدها
- ۶) فراوان‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها ← یاخته‌های سنگ‌فرشی تک لایه (یاخته‌های نوع اول)
- ۷) فراوان‌ترین پروتئین موجود در گویچه‌های قرمز ← هموگلوبین

۲) حفظ مقدار طبیعی یون‌های اطراف یاخته‌های عصبی، یکی از نمونه‌های حفظ

هم‌ایستایی است که توسط یاخته‌های پشتیبان انجام می‌شود. دقت کنید که نورون‌ها، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند و یاخته‌های پشتیبان، نیروهای کمکی (back up!) یاخته‌های عصبی‌اند!

۴) غلاف میلین همان پوششی است که یاخته‌های پشتیبان می‌سازند. غلاف میلین اطراف بسیاری از نورون‌ها وجود دارد، نه همهٔ آن‌ها!

در هنگام خواندن هر جمله‌ای در زیست‌شناسی، هرگاه به واژه‌های قیدی نظیر «برخی، بعضی از، بسیاری و ...» رسیدید، توقف کوتاهی بنمایید و سپس بیاندیشید که آیا این قید به درستی به کار برده شده است یا نه!

۳ | ۴

(آسان - خط به خط)

شکل نشان‌دهندهٔ غلاف میلین به دور یاختهٔ عصبی می‌باشد که در آن بخش‌های A تا D به ترتیب غلاف میلین، یاختهٔ پشتیبان، رشته‌ای از یاختهٔ عصبی و هستهٔ یاختهٔ پشتیبان می‌باشد.

همانطور که گفتیم ساختار D نشان‌دهندهٔ هستهٔ یاختهٔ پشتیبان است، هسته در یاخته‌های عصبی در جسم یاخته‌ای قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غلاف میلین در اطراف بسیاری از نورون‌ها دیده می‌شود؛ اما همان‌طور که در شکل مشخص است بیشتر از یک دور، حول رشتهٔ عصبی می‌پیچد.

۲) یاختهٔ پشتیبان نوعی یاختهٔ غیرعصبی است (نه عصبی!!) که در ایجاد و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نقش مهمی دارد.

۳) رشتهٔ عصبی C ممکن است مربوط به آسه باشد که در این صورت پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.

۴ | ۲

(متوسط - خط به خط)

یاخته‌های عصبی، پیام عصبی تولید می‌کنند؛ ولی یاخته‌های پشتیبان فاقد توانایی تولید پیام عصبی هستند.

یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند و در ایجاد داربست (مگه ساخته‌شده!) برای استقرار یاخته‌های عصبی، دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی نقش دارند. این بدان معنی است که هر نوع یاختهٔ پشتیبان یک فعالیت را انجام می‌دهد و به همین دلیل، می‌توان گفت که بعضی از یاخته‌های پشتیبان، باعث تشکیل غلاف میلین در اطراف نورون‌ها می‌شوند.

با توجه به کاربرد قید «بعضی از» در کنکور سراسری ۹۹، می‌فهمیم که این قید در سطح کنکور سراسری، مخالف قید «همه» است. بنابراین، ممکن است در برخی تست‌ها، قید «بعضی از» مساوی با «برخی از» یا «بسیاری از» باشد. پس وقتی قید «بعضی از» را دیدید دنبال گزینه‌هایی بگردید که مخالف «همه» باشند و به این که کم‌تر از ۵۰ درصد یا بیشتر از ۵۰ درصد است، توجه نکنید!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های عصبی قادر به تولید پیام عصبی هستند؛ در حالی که یاخته‌های پشتیبان در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارند.

ویژگی‌های «تولید، هدایت و انتقال» پیام عصبی مربوط به نورون‌ها می‌باشد و بس!

برخی از عملکردهای یاخته‌های پشتیبان دستگاه عصبی، مشابه فعالیت یاخته‌های سرتولی موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز است. حالا بعداً با یاخته‌های سرتولی آشنا می‌شوید و خواهید دید که وظیفهٔ دفاع از یاخته‌های لوله‌های اسپرم‌ساز بر عهدهٔ یاخته‌های سرتولی است! [یازدهم - فصل ۷]

۳) در بافت عصبی یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و یاخته‌های غیرعصبی (یاخته‌های پشتیبان) حضور دارند. همهٔ یاخته‌های عصبی (نه بعضی!) برای فعالیت خود به یاخته‌های پشتیبان نیاز دارند.

یاخته‌های پشتیبان از چند طریق به فعالیت یاخته‌های عصبی کمک می‌کنند: ۱) داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی فراهم می‌کنند. ۲) در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارند. ۳) هم‌ایستایی اطراف یاخته‌های عصبی را حفظ می‌کنند. ۴) غلاف میلین در اطراف بسیاری از یاخته‌های عصبی تشکیل داده و آن‌ها را عایق می‌کنند.

۴) نوار مغزی ثبت فعالیت الکتریکی نورون‌هاست، نه فعالیت یاخته‌های پشتیبان!

(متوسط - خط به خط)

۵ | ۴

گروهی از یاخته‌های پشتیبان داربستی را برای استقرار یاخته‌های عصبی فراهم می‌کنند. یاخته‌های پشتیبان، آکسون و دندریت ندارند.

میلین به صورت قطعه قطعه دیده میشه، ولی لایه عایق اطراف سیم‌های برق، به صورت پیوسته است!

✂ اگر در سوآلی گفتند که بیشترین تعداد یاخته‌های بافت عصبی، میلین‌دار می‌باشند؛ جمله‌ای اشتباه بیان شده است! علت آن هم این است که بیشتر یاخته‌های بافت عصبی از نوع یاخته‌های پشتیبان هستند که فاقد میلین می‌باشند. یکی از تله‌هایی که در آزمون‌های مختلف ممکن است از آن استفاده بشود، این است که به جای بافت عصبی از یاخته عصبی استفاده شود و یا بالعکس! برای مثال به جمله دو زیر دقت کنید:

- ۱) بسیاری از یاخته‌های عصبی، فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی هستند. (نادرست)
- ۲) بسیاری از یاخته‌های بافت عصبی، فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی هستند. (درست)

🧠 یاخته‌هایی در بافت عصبی که توسط غلاف میلین پوشیده می‌شوند ← بسیاری از یاخته‌های عصبی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی از ویژگی‌های همه یاخته‌های عصبی هستند، پس همه یاخته‌های عصبی هر سه ویژگی گفته شده را دارند.
- ۳) با توجه به وجود میتوکندری در پایانه آکسونی نورون‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که همه نورون‌ها قادر هستند تا در پایانه آکسونی خود نیز ATP تولید کنند.

🧠 محل‌هایی که میتوکندری‌های متعدد در نورون‌ها دیده می‌شود ← جسم یاخته‌ای + پایانه آکسونی

- ۴) همه یاخته‌های عصبی در ساختار خود فقط یک رشته عصبی آکسون دارند و با کمک آن پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای خود خارج می‌کنند.

۴ | ۸ (متوسط - خط به خط)

رشته خارج‌کننده پیام عصبی از جسم یاخته‌ای، آکسون است و خیلی خوب میدونی که در هر نورون تنها یک آکسون دیده می‌شود.

🧠 رشته عصبی که در همه نورون‌ها به تعداد یک عدد دیده می‌شود ← آکسون

🧠 رشته عصبی که در گروهی از نورون‌ها به تعداد بیش از یک عدد دیده می‌شود ← دندریت

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) علاوه بر جسم یاخته‌ای، در پایانه آکسونی نیز میتوکندری دیده می‌شود. پس محل‌هایی که میتوکندری زیادی دارند: پایانه آکسونی + جسم یاخته‌ای!
- ۲) در طول هر رشته عصبی میلین‌دار، چند گره رانویه دیده می‌شود.
- ۳) یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند و به فعالیت یاخته‌های عصبی کمک می‌کنند.

۴ | ۹ (متوسط - خط به خط)

دارینه رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاخته عصبی وارد می‌کند. آسه رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانه آسه نام دارد، هدایت می‌کند. یاخته‌های عصبی حسی همانند دیگر یاخته‌های عصبی با رشته عصبی آکسون پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند.

🧠 یاخته‌هایی در بافت عصبی که .....

- ۱) داربستی را برای استقرار یاخته‌های دیگر فراهم می‌کند ← یاخته‌های پشتیبان
- ۲) در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی نقش دارند ← یاخته‌های پشتیبان
- ۳) توانایی تولید غلاف میلین دارند ← گروهی از یاخته‌های پشتیبان
- ۴) قابلیت تحریک‌پذیری و تولید پیام عصبی دارند ← همه نورون‌ها
- ۵) قادر به هدایت پیام عصبی و انتقال پیام عصبی هستند ← همه نورون‌ها

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همه یاخته‌های عصبی دارای جسم یاخته‌ای هستند و هسته خود را که همان مرکز تنظیم ژنتیک آن‌ها می‌باشد، را در جسم یاخته‌ای خود جای داده‌اند. نوار مغزی بررسی فعالیت نورون‌های مغز است، بنابراین یاخته‌های عصبی که خارج از مغز هستند، برای ثبت نوار مغز، مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

- ۲) در یاخته‌های دارای غلاف میلین، تنها بخشی از یاخته توسط غلاف میلین پوشیده می‌شود و سایر بخش‌های آن با محتویات مایع بین یاخته‌ای در تماس هستند. پس این که بگوییم یاخته‌های واجد غلاف میلین اصلاً با فضای بین یاخته‌ای تماس ندارند، مطلبی اشتباه است!

- ۳) یاخته‌های عصبی قابلیت تحریک‌پذیری و تولید پیام عصبی را دارند. پیام عصبی بین دو یاخته منتقل (نه هدایت) می‌شود. آفرین به تویی که تله تستی رو منوئه شدی، درسته که قبلاً این تله رو به نحوه دیگری بیان کردیم ولی بهوت می‌گم که توی آزمون‌های آزمایشی به وفور استفاده از این تله رو فواهی دید!

۱ | ۶ (آسان - خط به خط)

🧠 شکل، اجزای یک نورون را نشان می‌دهد، بخش‌های A, B, C و D به ترتیب بیانگر جسم یاخته‌ای، دارینه، آکسون و غلاف میلین است.

جسم یاخته‌ای نورون‌ها محل قرارگیری هسته و سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) توجه داشته باشید هیچ نوع رشته سیتوپلاسمی نمی‌تواند به طور پیوسته توسط غلاف میلین احاطه شده باشد. به عبارتی چه رشته‌های سیتوپلاسمی واجد غلاف میلین و چه رشته‌های بدون غلاف میلین، هیچ‌کدام در تمام طول خود توسط این ساختار احاطه نشده‌اند. حداقل در بخشی از خود با مایع بین یاخته‌ای در تماس هستند.
- ۳) رشته عصبی C نشان‌دهنده آکسون نورون است. این رشته سیتوپلاسمی پیام را از جسم یاخته‌ای تا پایانه خود هدایت کرده و سبب انتقال پیام به یاخته پس‌سیناپسی می‌شود. دارینه نورون‌ها پیام را به طرف جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند.
- ۴) ساختار D غلاف میلین است. این ساختار در اطراف رشته سیتوپلاسمی گروهی از نورون‌ها قابل مشاهده است. توجه داشته باشید این ساختار توسط یاخته‌های پشتیبان ساخته می‌شود. یاخته‌های پشتیبان، یاخته‌های غیرعصبی موجود در بافت عصبی هستند.

۱ | ۷ (آسان - خط به خط)

غلاف میلین آسه و دارینه بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. توی سؤال‌های قبلی گفتیم که غلاف میلین مانع از تماس نقاط میلین‌دار غشای نورون با مایع بین یاخته‌ای می‌شود. بنابراین، می‌فهمیم که بسیاری از یاخته‌های عصبی در بخشی از غشای خود، فاقد تماس با مایع بین یاخته‌ای هستند. غلاف میلین مشابه لایه عایق اطراف سیم‌های برق، با این تفاوت که غلاف

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های عصبی حسی پیام‌ها را به سوی **بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع)** می‌آورند. بنابراین بعضی از یاخته‌های عصبی حسی پیام را به سوی **مغز** هدایت می‌کنند.
- (۲) یاخته‌های عصبی رابط در **دستگاه عصبی مرکزی (نخاع و مغز)** وجود دارند. این یاخته‌های عصبی باعث برقراری ارتباط بین یاخته‌های عصبی **نخاع** نیز می‌شوند.
- (۳) یاخته‌های عصبی حرکتی پیام‌ها را از **بخش مرکزی دستگاه عصبی (شامل مغز و نخاع)** به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند.

۱۰ | ۲

(متوسط - خط به خط)

نورون‌های حسی **همانند** نورون‌های حرکتی، می‌توانند با نورون رابط که نوعی یاخته عصبی است، در ارتباط باشند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) **هیچ نورونی** وجود ندارد که دارای **آکسون‌های متعدد** باشد.

از میان رشته‌های سیتوپلاسمی یاخته‌های عصبی، دارینه می‌تواند به صورت یک عدد یا بیش از یک عدد در یاخته‌ها مشاهده شود. اما توجه داشته باشید، در همه انواع یاخته‌های عصبی، فقط یک آکسون قابل مشاهده است.

- (۳) نورون‌های رابط در **دستگاه عصبی مرکزی** قرار دارند.

همه بخش‌های یک یاخته عصبی رابط در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد.

(۴) نورون‌های حرکتی پیام عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی دریافت می‌کنند. پس همانند نورون‌های حسی با دستگاه عصبی مرکزی ارتباط دارند.

۱۱ | ۴

(متوسط - خط به خط)

یاخته‌های ۱ و ۲ به ترتیب، نورون رابط و حسی هستند.

نورون‌ها همگی **فاقد** توانایی تولید غلاف میلین هستند، زیرا که این وظیفه یاخته‌های **پشتیبان** است!

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته ۱ تنها در **دستگاه عصبی مرکزی** قرار دارد و به همین دلیل، در دستگاه عصبی محیطی دیده نمی‌شود.

(۲) به اصطلاحی داریم توی انگلیسی به اسم «match maker»، که افرادی هستند که باعث می‌شوند تا دو نفر بتوانند با هم آشنا بشوند و ارتباط برقرار کنند. در بین نورون‌ها، match makerها همون نورون‌های **رابط** هستند که بین نورون‌های مختلف ارتباط برقرار می‌کنند.

(۳) هم یاخته ۱ و هم یاخته ۲، پیام عصبی را به **یاخته عصبی دیگری** منتقل می‌کنند.

قبلاً گفتیم و باز هم تکرار می‌کنیم که یاخته‌های عصبی حسی و رابط، پیام عصبی را تنها به یاخته‌های عصبی دیگر منتقل می‌کنند؛ ولی یاخته‌های عصبی حرکتی می‌توانند پیام‌های عصبی را به یاخته‌های غیرعصبی و عصبی (هیپوتالاموس و بخش مرکزی فوق کلیه) منتقل کنند.

۱۲ | ۳

(آسان - خط به خط)

دلیل حفظ اختلاف غلظت یون سدیم بین دو سمت غشای یاخته عصبی در پتانسیل آرامش، فعالیت **پمپ سدیم - پتاسیم** است که نوعی پروتئین کانالی نیست.

حواستون به این موضوع باشه که پمپ سدیم - پتاسیم کانال نیست. لطفاً دو تا جمله زیر رو با هم مقایسه کنید:

۱) یون‌های سدیم از طریق سه نوع پروتئین غشایی بین دو سمت یاخته جابه‌جا می‌شوند. (درست)

۲) یون‌های سدیم از طریق دو نوع پروتئین کانالی بین دو سمت غشا جابه‌جا می‌شوند. (درست)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دلیل ایجاد پیام عصبی، فعالیت **کانال‌های دریچه‌دار** است که از پروتئین‌های غشایی محسوب می‌شوند.

(۲) وجود اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشای یاخته عصبی، تفاوت مقدار یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت آن است. یون‌های سدیم و پتاسیم یون‌هایی مثبت هستند.

(۴) در حالت آرامش یون‌های پتاسیم بیشتری از غشای یاخته عصبی عبور می‌کنند، زیرا نفوذپذیری غشا از طریق **کانال‌های نشستی** به یون‌های پتاسیم بیشتر از یون‌های سدیم است. از آنجایی که کانال‌های نشستی یون‌های پتاسیم را از یاخته خارج و یون‌های سدیم را به یاخته وارد می‌کنند، میزان یون‌های خروجی بیشتر از یون‌های ورودی خواهد بود و پتانسیل داخل یاخته کم‌تر از خارج یاخته خواهد شد.

علت اصلی منفی‌تر بودن پتانسیل الکتریکی درون یاخته نسبت به بیرون آن، تجمع بیشتر یون‌های مثبت در بیرون از یاخته است. در واقع اختلاف بارهای الکتریکی مثبت بین دو سمت غشای یاخته است که این مورد را تعریف کرده است.

۱۳ | ۴

(متوسط - خط به خط)

در زمان **پتانسیل آرامش** اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشای یاخته،  $-70$  هزارم ولت است.

پروتئین ناقل مصرف‌کننده ATP همان پمپ سدیم - پتاسیم است. این مولکول پروتئینی همزمان با مصرف هر ATP سه یون سدیم را به خارج از یاخته عصبی منتقل می‌کند و دو یون پتاسیم را به درون آن وارد می‌کند. بنابراین، هر پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های سدیم بیشتری را نسبت به یون‌های پتاسیم جابه‌جا می‌کند.

پمپ سدیم - پتاسیم، مولکولی پروتئینی در غشای یاخته عصبی است که با شکستن پیوند پرانرژی بین دو گروه فسفات (نه گروه فسفات و قند!) در مولکول ATP، موجب آزاد شدن یک گروه فسفات و تشکیل مولکول ADP می‌شود. این مولکول پروتئینی، در جابه‌جا کردن یون‌های مثبت در خلاف جهت شیب غلظت نقش دارد. به تفاوت دو جمله زیر دقت کنید:

۱) پمپ سدیم - پتاسیم در جابه‌جایی دو نوع یون مثبت بین دو سمت غشای یاخته نقش دارد. (درست)

۲) پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف ATP تنها قادر است که یک نوع یون مثبت (سدیم!) را از یاخته عصبی خارج کند. (درست)

باید دقت داشته باشید که در برخی موارد ممکن است بگویند که «پمپ سدیم - پتاسیم یون‌های سدیم و پتاسیم را بین دو سمت غشای یاخته، منتشر می‌کند.» **میروئیم که این مورد غلط است!** علت آن هم این است که پمپ سدیم - پتاسیم در انتشار نقش ندارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) غلظت یون‌های سدیم در بیرون یاخته بیشتر از داخل یاخته است (رد گزینه ۲) و به همین دلیل یون‌های سدیم از طریق **انتشار** و بدون صرف انرژی وارد یاخته می‌شوند. (رد گزینه ۱)

## ۱۵ ۴

(آسان - خط به خط)

در نیمه ابتدایی پتانسیل عمل کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم با تحریک یاخته متوقف نمی‌شود و در پتانسیل عمل و پتانسیل آرامش این پمپ به فعالیت می‌پردازد.
- ۲) وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی (نه تدریجی!) تغییر می‌کند.
- ۳) در هنگام تحریک یاخته‌های عصبی ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (نه پتاسیمی) باز می‌شوند.

## ۱۶ ۲

(متوسط - خط به خط)

در همه زمان‌ها، چه در پتانسیل عمل و چه در پتانسیل آرامش، یون‌های سدیم و پتاسیم در دو جهت حرکت می‌کنند؛ یعنی هم به یاخته وارد می‌شوند و هم از یاخته خارج می‌شوند.

## ۱۴ ۴

(متوسط - خط به خط)

در زمان پتانسیل آرامش، یاخته عصبی فعالیت ندارد.

چه در پتانسیل آرامش و چه در پتانسیل عمل، پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت دارد. با توجه به این که فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف ATP همراه است، در اثر شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات ATP، میزان فسفات‌های آزاد درون سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

در همه زمان‌های مربوط به پتانسیل آرامش و عمل، پمپ سدیم - پتاسیم و کانال‌های نشستی فعالیت می‌کنند. بنابراین، در همه این زمان‌ها امکان ورود یون‌های سدیم و پتاسیم به درون یاخته عصبی و امکان خروج این یون‌ها از یاخته وجود دارد.

یون‌های پتاسیم	یون‌های سدیم	ورود و خروج یون‌ها در
ورود از طریق پمپ سدیم - پتاسیم	ورود از طریق کانال‌های نشستی	پتانسیل آرامش
خروج از طریق کانال‌های نشستی	خروج از طریق پمپ سدیم - پتاسیم	مرحله صعودی
ورود از طریق پمپ سدیم - پتاسیم	ورود از طریق کانال‌های نشستی و کانال‌های دریچه‌دار	قله پتانسیل عمل
خروج از طریق کانال‌های نشستی	خروج از طریق پمپ سدیم - پتاسیم	مرحله نزولی
ورود از طریق پمپ سدیم - پتاسیم	ورود از طریق کانال‌های نشستی	
خروج از طریق کانال‌های نشستی	خروج از طریق پمپ سدیم - پتاسیم	
ورود از طریق پمپ سدیم - پتاسیم	ورود از طریق کانال‌های نشستی	
خروج از طریق کانال‌های نشستی و کانال‌های دریچه‌دار	خروج از طریق پمپ سدیم - پتاسیم	

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غلظت یون‌های سدیم همواره در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است.

در مورد یاخته‌های عصبی، غلظت سدیم همواره در بیرون یاخته بیشتر است؛ حتی در مرحله صعودی پتانسیل عمل که سدیم با شدت بیشتری به یاخته وارد می‌شود. غلظت پتاسیم نیز همواره در داخل یاخته بیشتر از بیرون یاخته است؛ حتی در مرحله نزولی پتانسیل عمل که پتاسیم با شدت بیشتری از یاخته خارج می‌شود. *هالا ارکا فومیریم اینهوره؟* در کتاب می‌خوانیم که در پایان پتانسیل عمل فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود. از اون جایی که پمپ سدیم - پتاسیم هنوز داره کار می‌کنه، نتیجه می‌گیریم که هنوز هم، غلظت یون سدیم در بیرون یاخته و غلظت یون پتاسیم در داخل یاخته بیشتر است.

۳) منظور از مولکول پروتئینی جابه‌جاکننده سدیم و واجد جایگاه فعال، پمپ سدیم - پتاسیم است که همواره فعال می‌باشد.

توی آزمون‌های مختلف ممکنه جهت انتشار یون سدیم و پتاسیم و یا جهت انتقال این یون‌ها توسط پمپ سدیم - پتاسیم را با هم جابه‌جا کنند. بنابراین، حواست رو در این مواقع خوب جمع کن تا اشتباه نکنی:

- ۱) یون سدیم از طریق پمپ سدیم - پتاسیم به بیرون یاخته منتقل می‌شود و یون پتاسیم از طریق این پروتئین، به درون یاخته منتقل می‌گردد. (درست)
- ۲) یون سدیم از طریق کانال‌های نشستی و دریچه‌دار به درون یاخته وارد می‌شود و یون پتاسیم از طریق این نوع پروتئین‌ها، به خارج از یاخته می‌رود. (درست)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

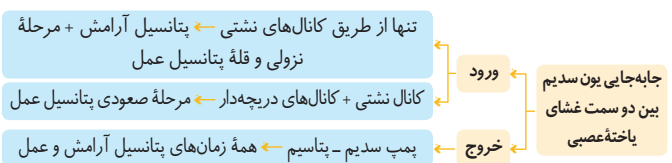
۱) در زمانی که یاخته عصبی فعالیت ندارد، در پتانسیل آرامش قرار دارد. باید دقت داشته باشید که در زمان پتانسیل آرامش، بین دو سمت غشای یاخته (۷۰- میلی‌ولت) اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.

مواردی که در آزمون‌های مختلف به پتانسیل آرامش اشاره دارند:

- ۱) زمانی که یاخته عصبی فعالیت ندارد.
- ۲) زمانی که بین دو سمت غشای یاخته «۷۰- میلی‌ولت» اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.
- ۳) زمانی که بیشترین تفاوت بین بار الکتریکی دو سمت غشای یاخته عصبی دیده می‌شود.

۲) در حالت آرامش، تعداد یون‌های مثبت درون یاخته کمتر از یون‌های مثبت بیرون یاخته است و به همین دلیل هم پتانسیل داخل یاخته نسبت به بیرون آن، منفی است.

۳) خروج یون سدیم از یاخته عصبی تنها از طریق پمپ سدیم - پتاسیم ممکن است.



در شکل «۲» کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و یون‌های سدیم به یاخته وارد می‌شوند. بنابراین این شکل مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل را نشان می‌دهد.

باز هم دقت داشته باشید که کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال هستند و یون‌های سدیم و پتاسیم را بین دو سوی غشا جابه‌جا می‌کنند؛ پس در هر زمانی امکان ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم به یاخته و خروج این یون‌ها از یاخته وجود دارد. (نادرستی گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۲))

در این سؤال برای فهمیدن این که هر یک از شکل‌های «۱» و «۲» کدام مرحله از پتانسیل عمل را نشان می‌دهند، نیاز به مشخص بودن یون‌های سدیم و پتاسیم نبود و کافیست که به محل قرارگیری دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (سمت خارجی غشای یاخته) و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (سمت داخلی غشای یاخته) توجه کنید و این مطلب رو هم در نظر بگیرید که در چه زمانی هر کدام از این دریچه‌ها باز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۳) در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل (۱) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و نفوذپذیری غشا به پتاسیم بیشتر است.

(۴) در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل (۱) برخلاف مرحلهٔ صعودی آن (۲) پتانسیل الکتریکی غشا در حال کاهش است.

(متوسط - خط به خط)

۱۹

شکل موجود در صورت سؤال، پمپ سدیم - پتاسیم را نشان می‌دهد.

پمپ سدیم - پتاسیم تنها یک نوع یون (یون سدیم) را از یاخته خارج می‌کند.

درست است که پمپ سدیم - پتاسیم دو نوع یون را جابه‌جا می‌کند، اما هر کدام را به یک سمت غشا جابه‌جا می‌کند؛ به عبارتی دیگر پمپ سدیم - پتاسیم، یک نوع یون (سدیم) را از یاخته خارج و یک نوع یون (پتاسیم) را به یاخته وارد می‌کند. بنابراین: هر پروتئینی که بیش از یک نوع یون مثبت را بین دو سمت غشای یاخته جابه‌جا می‌کند: پمپ سدیم - پتاسیم

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بیشترین میزان فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در انتهای پتانسیل عمل مشاهده می‌شود. «الا بیشترین‌ها» رو در نکته‌های بعدی ببینید.

زمانی که بیشترین میزان بار الکتریکی مثبت درون یاخته تجمع یافته‌است ← قلّه نمودار پتانسیل عمل

زمانی که بیشترین میزان فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم دیده می‌شود ← انتهای پتانسیل عمل

زمانی که بیشترین میزان اختلاف بار الکتریکی بین دو سمت غشای یاختهٔ عصبی دیده می‌شود ← پتانسیل آرامش

(۳) در طی فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، شکست پیوند بین فسفات‌ها در ADP رخ نمی‌دهد؛ بلکه پیوند بین فسفات‌ها در ATP شکسته می‌شود. در ضمن با توجه به شکل بعدی که نحوهٔ فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم را نشان می‌دهد، پس از شکسته شدن پیوند در ATP یون پتاسیم در آن دیده می‌شود.

(۴) کاهش عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم باعث تجمع یون سدیم در داخل یاخته و یون پتاسیم در خارج یاخته می‌شود.

آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی هستند که دارای جایگاه فعال هستند. جایگاه فعال بخشی از آنزیم است که در آن واکنش صورت می‌گیرد. از آنجایی که پمپ سدیم - پتاسیم خاصیت آنزیمی دارد، دارای جایگاه فعال نیز هست. (دوازدهم - فصل ۱)

(۴) در قلّه پتانسیل عمل، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته‌اند و اجازهٔ عبور به یون‌ها را نمی‌دهند.

نقطهٔ قلّه نمودار پتانسیل عمل ویژگی‌های جالبی دارد که عبارتند از:

- بیشترین میزان بار الکتریکی مثبت درون یاخته تجمع یافته‌است.
- نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به سدیم کم‌تر از پتاسیم است.
- تمامی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند و انتشار این یون‌ها تنها از طریق کانال‌های نشستی انجام می‌شود.
- کمی پیش از آن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و کمی پس از آن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

۱۷

(متوسط - خط به خط)

در انتهای پتانسیل عمل، به دلیل آن که قبل از آن، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز بوده‌اند، مقدار زیادی پتاسیم در بیرون از یاخته دیده می‌شود. بنابراین، در انتهای پتانسیل عمل، بیشترین میزان تفاوت غلظت یون‌های مثبت در دو سمت غشای یاخته با حالت آرامش دیده می‌شود. در این زمان، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش می‌یابد تا به حد اکثر برسد. بنابراین این که بگوییم در این زمان، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم شروع می‌شود، مطلب نادرستی است. (رد گزینهٔ (۴))

زمانی که حد اکثر تفاوت شیب غلظت یون‌ها با حالت آرامش دیده می‌شود ← انتهای پتانسیل عمل

زمانی که کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم فعال هستند ← تمامی زمان‌های پتانسیل آرامش و عمل

در برخی گزینه‌ها ممکن است عباراتی دیده شوند که به طور کلی غلط هستند و بدون نیاز به استدلال، قابل رد کردن می‌باشند. برای مثال: در هر زمان از فعالیت نورون، پمپ سدیم - پتاسیم فعال است و به همین دلیل، اگر در جایی دیدید که نوشته شده‌است: «پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت خود را آغاز می‌کند». مطمئن باشید که گزینه نادرسته و چشم بسته اون گزینه رو رد کنید. این تکنیک برای رد کردن گزینهٔ (۴) این سؤال میتونه به کار بره!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در این زمان، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند؛ ولی باید دقت داشته باشید که در این زمان، همانند پتانسیل آرامش، یون‌های سدیم از طریق پمپ سدیم - پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند و یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند.

(۳) در انتهای پتانسیل عمل، پتانسیل الکتریکی غشای یاخته  $70^{\circ}$  میلی‌ولت است و بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در این زمان، میزان بارهای الکتریکی درون یاختهٔ عصبی کم‌تر از بیرون آن است.

(متوسط - خط به خط)

۱۸

در شکل «۱» کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند؛ بنابراین این شکل مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل را نشان می‌دهد.