

فهرست

بخش ۸. دستگاه عصبی (۱): اصول کلی و فیزیولوژی دستگاه‌های حسی

سازماندهی دستگاه عصبی	۷
گیرنده‌های حسی	۱۱
حواس پیکری (۱)	۱۷
حواس پیکری (۲)	۲۱

بخش ۹. دستگاه عصبی (۲): حس‌های ویژه

عملکرد گیرنده‌ای و عصبی شبکه	۳۷
نوروفیزیولوژی مرکزی بینایی	۴۲
حس شنوایی	۴۶
حس‌های شیمیایی چشایی - بویایی	۵۱

بخش ۱۰. نوروفیزیولوژی حرکتی و انسجامی

اعمال حرکتی نخاع	۶۱
کنترل اعمال حرکتی	۶۷
نقش مخچه و عقده‌های قاعده‌ای در کنترل کلی حرکات	۷۰
قشر مغز، یادگیری و حافظه	۷۷
مکانیسم‌های رفتاری و انگیزشی مغز	۸۲
حالات فعالیت مغز	۸۵
دستگاه عصبی خودمختار	۸۹

بخش ۱۱. دستگاه گوارش

اصول کلی عملکرد گوارش	۱۰۵
انتقال و مخلوط‌سازی غذا	۱۰۸
اعمال ترشحی دستگاه گوارش	۱۱۳
هضم و جذب در دستگاه گوارش	۱۲۱

بخش ۱۲. غدد درون‌ریز و تولیدمثل

مقدمه‌ای بر غدد درون‌ریز	۱۴۱
هورمون‌های هیپوفیز	۱۴۴
هورمون‌های متابولیک تیروئید	۱۴۹
هورمون‌های قشر فوق کلیه	۱۵۴
انسولین، گلوکاگون و دیابت قندی	۱۵۹
هورمون‌های پاراتیروئید	۱۶۳
اعمال تولیدمثلی و هورمون‌های مردانه	۱۶۸
فیزیولوژی زنان و هورمون‌های زنانه	۱۷۱
حس‌آزمون (۱)	۱۹۱
حس‌آزمون (۲)	۲۱۱
آزمون اسفند ۱۴۰۰	۲۳۱

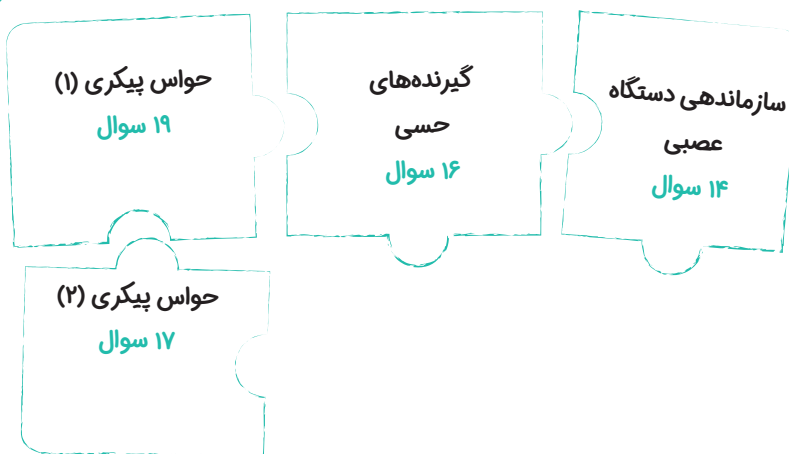


فصل
هشتم

دستگاه عصبی (۱) اصول کلی و فیزیولوژی دستگاه‌های حسی

این بخش مقدمه‌ی فیزیولوژی عصبی بوده و با مفاهیمی مانند انواع سیناپس‌ها و انتقال دهنده‌های عصبی، گیرنده‌های مختلف دریافت کننده‌ی حس و تفاوت‌های آن‌ها، مسیرهای ستون خلفی و اسپینوتالامیک قدامی- جانبی و حس‌های منتقل شده توسط آن‌ها، حس‌های درد و حرارت و... آشنا خواهید شد. از این بخش معمولاً ۱ الی ۲ سوال در آزمون علوم پایه‌ی پزشکی مطرح می‌شود.

دستگاه عصبی



سازماندهی دستگاه عصبی، عملکردهای بنیادین سیناپس‌ها و میانجی‌های عصبی (فصل چهارم و ششم فیزیولوژی پزشکی گایتون/هال)

(پزشکی شهریور ۹۵ - قطب زبان)

۱ کدامیک از موارد زیر در مورد سیناپس شیمیایی صحیح است؟

- الف) این نوع ارتباط سیناپسی بدون تأخیر است
- ب) مسدود کردن کانال‌های کلسیمی دریچه دار، انتقال سیناپسی را متوقف می‌کند
- ج) روند رهایش نوروترانسمیتر بدون صرف انرژی انجام می‌شود
- د) در این نوع سیناپس، انتقال سیگنال دو طرفه است

A

گزینه ب



دو نوع سیناپس اصلی وجود دارد:

سیناپس شیمیایی	سیناپس الکتریکی
تقریباً همه‌ی سیناپس‌های دستگاه عصبی مرکزی انسان از این نوع اند	تعداد کمی از این نوع سیناپس در دستگاه عصبی مرکزی
میانجی عصبی در آن نقش دارد	انتقال آزادانه یون‌ها از یک سلول به سلول دیگر از طریق اتصالات شکافی
هدایت یک طرفه سیگنال‌ها به اهداف خاص و متمرکز جهت انجام اعمال بی شمار دستگاه عصبی در رابطه با حس، حرکت، حافظه و...	هدایت دو طرفه، هماهنگ‌سازی فعالیت‌های گروه بزرگی از نورون‌های در هم پیچیده را ممکن می‌سازد
به دلیل رسیدن پتانسیل عمل به پایانه‌ی پیش سیناپسی و باز شدن کانال‌های وابسته به ولتاژ کلسیمی و آزاد شدن وزیکول‌ها بامصرف انرژی، این نوع سیناپس با تاخیر همراه است.	
رهایش نوروترانسمیتر و وجود گیرنده‌های پس سیناپسی	

(دندان پزشکی شوریور ۹۵- قطب اهواز)

۲ چه عاملی تعیین می‌کند که یک سیناپس تحریکی و یا مهاری باشد؟

- (الف) نوع نوروترانسمیتر آزاد شده در سیناپس
(ب) ماهیت گیرنده‌ی موجود روی غشای پس سیناپسی
(ج) محل قرار گرفتن گیرنده روی نورون حسی
(د) محل تفسیر پیامی که از طریق سیناپس انتقال می‌یابد

B

گزینه ب

ماهیت گیرنده‌ی پس سیناپسی است که تحریکی یا مهاری بودن سیناپس را تعیین می‌کند برای مثال استیل کولین، دوپامین و نوراپی نفرین هم می‌توانند تحریکی باشند و هم مهاری.

(پزشکی ریفر ۳ و کلاسیک شوریور ۹۸- قطب زنجان)

۳ براساس دانش فیزیولوژی، برای مهار تشنج در یک فرد، کدام مکانیسم زیر می‌تواند، مفید باشد؟

- (الف) باز کردن کانال پتاسیمی و کاهش انتشار پتانسیل عمل
(ب) باز کردن کانال سدیمی و افزایش انتشار پتانسیل عمل
(ج) بستن کانال پتاسیمی و کاهش انتشار پتانسیل عمل
(د) بستن کانال سدیمی و کاهش انتشار پتانسیل عمل

B

گزینه الف

راه‌های تحریک نورون: ۱- باز شدن کانال‌های سدیم (بیشترین راه ایجاد تحریک) ۲- بستن کانال‌های پتاسیمی و کلری ۳- تغییرات متابولیسم نورون پس سیناپسی که تعداد گیرنده‌های پس سیناپسی تحریکی را افزایش یا تعداد گیرنده‌های مهاری را کاهش می‌دهد.
راه‌های مهار نورون: ۱- باز کردن کانال‌های کلر در نورون پس سیناپسی ۲- باز کردن کانال‌های پتاسیمی و افزایش هدایت پتاسیم به خارج از نورون (ایجاد هایپرپلاریزاسیون) ۳- فعال شدن گیرنده‌های آنژیومی که فعالیت‌های متابولیسمی سلول را مهار می‌کنند.

(دندان پزشکی شوریور ۹۸- قطب مشهد)

۴ کدامیک از موارد زیر در ایجاد پتانسیل پس سیناپسی تحریکی (EPSP) نقش ندارد؟

- (الف) باز شدن کانال‌های سدیمی
(ب) کاهش نفوذپذیری پتاسیم
(ج) افزایش نفوذپذیری کلر
(د) افزایش نفوذپذیری کلسیم

A

گزینه ج

باز شدن کانال‌های کاتیونی مانند کانال‌های سدیمی و کلسیمی بر خلاف باز شدن کانال‌های کلر، EPSP ایجاد می‌کنند.

(پزشکی اسفندر ۹۵- قطب مشهد)

۵ اثر کدام میانجی طولانی‌تر است؟

- (الف) استیل کولین
(ب) انکفالین
(ج) دوپامین
(د) نوراپی نفرین

A

گزینه ب



ناقل‌های عصبی دو دسته هستند: ۱- **ناقلین سریع الاثر و کوچک** مانند استیل کولین، اپی نفرین، نور اپی نفرین، دوپامین، سروتونین، گابا و... که در **سیستوزول پایانه پیش سیناپسی** ساخته می‌شوند و از طریق **انتقال فعال** به درون وزیکول‌های پایانه‌ی پیش سیناپسی وارد می‌شوند و پس از رسیدن پتانسیل عمل، این وزیکول‌ها **تخلیه** شده و نوروترانسمیترها وارد فضای پیش سیناپسی می‌شوند و پس از اتصال به گیرنده‌ی خود در فضای پس سیناپسی، یا **بازجذب شده** و یا توسط **آنزیم‌های فضای سیناپسی تجزیه** شده و یا توسط **آستروسیت‌ها** برداشت می‌شوند. ۲- **نوروپپتیدها** مانند انکفالین‌ها و نوروپپتید P: مولوکول‌های **بزرگتری** بوده که در **ریبوزوم‌های** جسم سلولی ساخته و با سرعت **آهسته** توسط جریان **آکسونی** از جسم نورون تا نوک فیبرهای عصبی منتقل می‌شوند و اثرات **آهسته‌تر و طولانی مدت تری** دارند و بازیافت نمی‌شوند.

۶ میانجی عصبی پس از اعمال اثر بر گیرنده به صورت به داخل ترمینال پیش سیناپسی بازجذب می‌گردد. (پزشکی شورپور ۹۵- قطب مشور)

- (الف) سروتونین- هم انتقالی با یون سدیم (ب) نوراپی نفرین- مبادله با یون هیدروژن
(ج) انکفالین- مبادله با یون هیدروژن (د) ماده‌ی P- هم انتقالی با یون سدیم



گزینه الف

سروتونین و کاتکول آمین هایی مانند **اپی نفرین و دوپامین** از طریق **هم انتقالی** با سدیم وارد پایانه‌ی پیش سیناپسی می‌شوند. **انکفالین و ماده‌ی P نوروپپتید** بوده و بخش عمده‌ی آن‌ها در فضای سیناپسی توسط **پپتیدازها** تجزیه می‌شود.

(دندان پزشکی اردیبهشت ۹۷- میان دوره‌ی کشور)

۷ کدامیک از نوروترانسمیترها به ترتیب نقش اصلی را در کنترل خلق و خو و حافظه دارند؟

- (الف) استیل کولین- سروتونین (ب) سروتونین- گابا
(ج) گلوتامات- نوراپی نفرین (د) سروتونین- گلوتامات



گزینه د

استیل کولین از سلول‌های **هرمی قشر مخ**، از نورون‌های **گانگلیون‌های قاعده‌ای**، نورون‌های **پیش گانگلیونی اتونوم**، نورون‌های **پس گانگلیونی پاراسمپاتیک** و بعضی از نورون‌های **پس گانگلیونی سمپاتیک** (مانند غدد عرق، مابقی نورون‌های سمپاتیکی پس گانگلیونی **نوراپی نفرین** ترشح می‌کنند) ترشح شده و هم اثرات تحریکی و هم اثرات مهاري دارد. **نور اپی نفرین** از هسته‌ی **لوکوس سرولئوس** پل مغزی به قسمت‌های مختلف مغز ترشح شده و در **هشیاری و خلق فرد** اثر گذار است. **دوپامین** از نورون‌های **جسم سیاه** ترشح شده و اثر **مهارى** بر نورون‌های **جسم مخطط عقده‌های قاعده‌ای** دارد. گاما آمینو بوتیریک اسید (**GABA**) در نخاع، مخچه، عقده‌های قاعده‌ای و بسیاری از نواحی قشر مخ ترشح شده و **همواره اثر مهارى** دارد. **گلوتامات** از پایانه‌های پیش سیناپسی بسیاری از مسیرهای **حسی** ورودی به CNS و بسیاری از نواحی قشر مخ ترشح شده و احتمالاً **همیشه اثر تحریکی** و نقش اصلی را در **حافظه و یادگیری** دارد. از هسته‌ی **رافه** یا **سجافی** ساقه مغز **سروتونین** ترشح شده و در اعمالی مانند **مهار درد، تنظیم خواب و خلق فرد** نقش دارد. **اکسید نیتریک** به صورت از **پیش ساخته** در وزیکول‌ها وجود ندارد بلکه در هنگام **نیاز درجا** ساخته شده و از پایانه‌ی پیش سیناپسی به سیناپس و از آنجا به پایانه‌ی پس سیناپسی **انتشار** می‌یابد. در پایانه‌ی پس سیناپسی پتانسیل عمل ایجاد نمی‌کند بلکه با **تغییر عملکردهای متابولیسمی** تحریک پذیری نورون را افزایش می‌دهد و در **رفتارهای طولانی مدت و حافظه** نقش دارد.

(پزشکی شورپور ۹۴- قطب آزار)

۸ در مهار پیش سیناپسی:

- (الف) نورون پس سیناپسی هیپرپلاریزه می‌شود
(ب) خروج سدیم از نورون پس سیناپسی افزایش می‌یابد
(ج) کانال‌های کاتیونی نورون پس سیناپسی مهار می‌گردند
(د) میانجی عصبی در فضای سیناپسی آزاد نمی‌شود

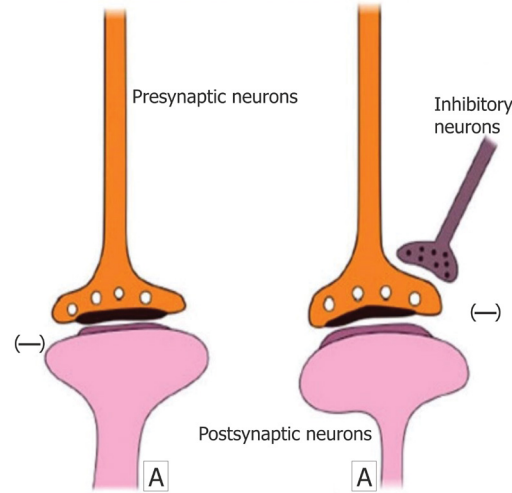


گزینه د

در **مهار پیش سیناپسی** مانند آنچه که در **مسیرهای حسی** رخ میدهد یک نورون، **نورون‌های مجاور خود** (از طریق **اینترنورون‌ها**) را مهار می‌کند به این صورت پس از تحریک شدن نورون مربوطه، **اینترنورون** نیز **تحریک** شده و با آزاد کردن **ناقل‌های مهارى** که اغلب **GABA** هستند نورون **مجاور** نورون اصلی را مهار می‌کند تا **گسترش جانبی و در هم آمیختن سیگنال‌ها** به **حداقل** برسد. گابا با باز کردن **کانال‌های کلر** غشا نورون پیش سیناپسی



رو هیپرپلاریزه می‌کند و این هیپرپلاریزه شدن اثر تحریکی پتانسیل عمل رسیده را از بین میبرد و در فضای سیناپسی میانجی عصبی آزاد نمی‌شود. **مهار پس سیناپسی:** نورون پیش سیناپسی با آزاد کردن **نوروترانسمیترهای مهاری**، کانال‌های **کلر** برای ورود کلر و یا کانال‌های پتاسیم برای خروج پتاسیم و یا هردو را در نورون پس سیناپسی باز می‌کند و به این ترتیب نورون **پس سیناپسی هیپرپلاریزه** می‌شود.



نمودار A مهار پس سیناپسی، و نمودار B مهار پیش سیناپسی را نشان می‌دهد. در نمودار B نورون **مهاری** همان **اینترنورون** است.

(پزشکی و دندان‌پزشکی اسفندر ۹۷ - قطب همراهن)

۹ کدامیک از موارد زیر منجر به تحریک سلول عصبی می‌شود؟

- (الف) کاهش هدایت از طریق کانال‌های کلری
- (ب) کاهش هدایت از طریق کانال‌های سدیمی
- (ج) افزایش هدایت از طریق کانال‌های پتاسیمی
- (د) دور شدن پتانسیل استراحت غشاء از پتانسیل آستانه

A

گزینه الف

کاهش هدایت کلر منجر به **کاهش ورود کلر** به سلول و در نتیجه **افزایش پتانسیل غشا** می‌شود. افزایش هدایت پتاسیم سبب افزایش خروج آن می‌شود.

(دندان‌پزشکی اسفندر ۹۵ - قطب مشهور)

۱۰ کدام گزینه در مورد نوروترانسمیترهای سیستم عصبی صحیح است؟

- (الف) نوروترانسمیترهای ریز مولکول در جسم سلولی ساخته می‌شوند
- (ب) با ورود یون کلر به داخل نورون فعالیت آن مهار می‌شود
- (ج) ویکول نوروترانسمیترهای ریز مولکول بازیابی نمی‌شود
- (د) نوراپی نفرین از هسته‌ی سجافی ترشح می‌گردد

B

گزینه ب

نوروترانسمیترهای **ریز مولکول** در **پایانه‌ی آکسونی** و **نوروپیتیدها** در **جسم سلولی** ساخته می‌شود. ورود **کلر** به داخل نورون از طریق **مهار پیش‌سیناپسی** فعالیت آن را مهار می‌کند. ویکول‌های نوروترانسمیترهای ریز پس از پیوستن به غشا، در عرض چند ثانیه تا چند دقیقه **مجدداً** به **درون پایانه جوانه** می‌زنند و با داشتن پروتئین‌های **حامل** و **آنزیمی** لازم، ناقل‌های جدید درون آن‌ها ساخته می‌شود. **نوراپی نفرین** از **هسته‌ی لوکوس سرولوئوس** و **سروتونین** از **هسته‌ی سجافی** ترشح می‌شود.

(دندان‌پزشکی اسفندر ۹۶ - قطب تبریز)

۱۱ در مورد سیناپس‌های شیمیایی کدام عبارت صحیح است؟

- (الف) پتانسیل‌های پس سیناپسی تحریکی جمع پذیری فضایی ندارند
- (ب) آلکالوز هدایت سیناپسی را افزایش می‌دهد
- (ج) علت بروز پتانسیل پس سیناپسی مهاری افزایش نفوذپذیری به سدیم است
- (د) مهار پیش سیناپسی موجب هایپرپولاریزاسیون غشای پس سیناپسی می‌شود

A

گزینه ب



جمع پذیری فضایی بدین معناست که پتانسیل‌های ایجاد شده در هر یک از شاخه‌های دندریت یا بخش دیگری از نورن به تنهایی تقریباً هرگز به اندازه کافی قوی نیستند و نمی‌توانند نورون را تحریک کنند ولی به علت رسانایی فوق العاده نورون این پتانسیل‌ها درون نورون منتقل می‌شوند تا در ابتدای آکسون به هم رسیده و جمع شوند بدین ترتیب پتانسیل غشا از حد آستانه فراتر رفته و تحریک اتفاق می‌افتد. در آلگالوز تحریک پذیری نورون به شدت افزایش می‌یابد بنابراین در افراد مستعد صرع تنفس سریع می‌تواند با افزایش pH خون یک حمله‌ی صرع را ایجاد کند. در حالت عکس برای مثال در اسیدوزها مانند اسیدوز اورمیک و کتو اسیدوز دیابتی تحریک پذیری نورون کاهش می‌یابد و فرد دچار اغما می‌شود که یکی از موارد اورژانس غدد است که در آینده خواهید دید پتانسیل پس سیناپسی مهار (IPSP) در اثر باز شدن کانال‌های کلر یا پتاسیمی ایجاد می‌شود. مهار پیش سیناپسی باعث هیپریپلازاسیون غشای پیش سیناپسی می‌شود.

(دندان پزشکی شهریور ۹۸ - قطب اهواز)

۱۲ تعداد کانال‌های سدیمی دریچه دار ولتاژی در کدام قسمت نورون بیشتر است؟

- الف) دندریت‌ها ب) پایانه‌ی آکسونی ج) جسم سلولی د) ابتدای آکسون

A

گزینه د

علت اینکه در دندریت و یا جسم سلولی پتانسیل عمل رخ نمیدهد کم بودن تعداد کانال‌های سدیمی وابسته به ولتاژ در این نواحی است بنابراین تغییر پتانسیل‌های رشته‌های دندریت و جسم سلولی در نورون منتقل و با یکدیگر جمع شده و از حد آستانه می‌گذرد. در ابتدای آکسون که بیشترین تراکم کانال‌های سدیمی وابسته به ولتاژ وجود دارد پتانسیل ایجاد شده ناشی از باز شدن این کانال‌ها قوی بوده و قابلیت انتشار را دارد.

(دندان پزشکی شهریور ۹۷ - قطب تبریز)

۱۳ کدامیک از موارد زیر منجر به افزایش تحریک پذیری نورونی می‌گردد؟

- الف) هیپوکسی ب) استراحت مطلق ج) اسیدوز اورمیک د) هیپرونتیلیاسیون

B

گزینه د

هیپوکسی تنها برای چند ثانیه باعث می‌شود که تحریک پذیری برخی نورون‌ها به طور کامل از بین برود برای مثال قطع جریان خون در عرض چند ثانیه باعث بیهوش شدن فرد می‌شود در هیپرونتیلیاسیون افزایش فشار اکسیژن شریانی و آلگالوز سبب افزایش تحریک‌پذیری نورون می‌شود. در استراحت مطلق، ونتیلیاسیون کاهش می‌یابد.

(دندان پزشکی شهریور ۹۷ - قطب مشهد / دندان پزشکی اسفندر ۹۴ - قطب اهواز)

۱۴ در رابطه با سیناپس‌ها می‌توان گفت:

- الف) اسیدوز فعالیت سیناپسی را کاهش می‌دهد ب) تئوفیلین اثر مهار بر سیناپس دارد
ج) آلگالوز باعث کاهش فعالیت سیناپسی می‌شود د) با افزایش تعداد سیناپس‌ها سرعت عمل نورون کاهش می‌یابد

A

گزینه الف

موادی مانند کافئین در قهوه، تئوفیلین در چای و تئوبرومین در کاکائو از طریق کاهش آستانه تحریک نورون‌ها، تحریک پذیری آن‌ها را افزایش می‌دهد. با افزایش تعداد سیناپس‌ها، سیگنال‌های تحریکی پس‌سیناپسی بیشتر شده در نتیجه پتانسیل نورون زودتر به حد آستانه رسیده و نورون سریع‌تر تحریک می‌شود.

گیرنده‌های حسی، مدارهای نورونی برای پردازش اطلاعات

(فصل چهل و هفتم فیزیولوژی پزشکی گایتون/هال)

(پزشکی شهریور ۹۹ / دندان پزشکی اسفندر ۹۷ - قطب تبریز)

۱۵ افزایش کدام عامل زیر در نورون حسی، در تشخیص افزایش شدت محرک حسی نقش دارد؟

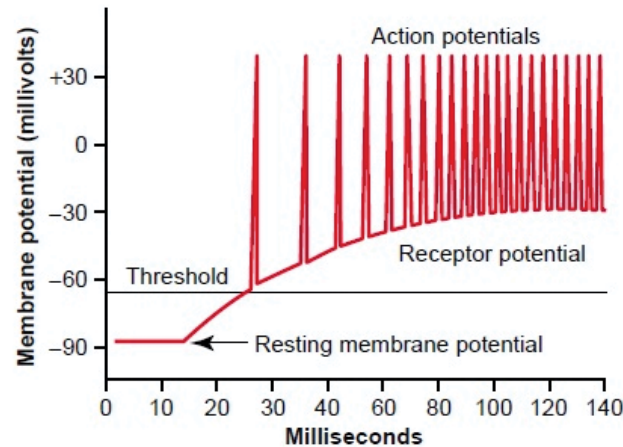
- الف) دامنه پتانسیل عمل ب) فرکانس پتانسیل عمل
ج) مدت زمان پتانسیل عمل د) سرعت تطابق

گزینه ب

B



افزایش شدت محرک حسی باعث می‌شود که **پتانسیل گیرنده‌ی** (پتانسیل گیرنده، تغییر پتانسیل در سلول گیرنده یا آن بخش از نورون حسی است که به عنوان گیرنده‌ی محرک عمل می‌کند برای مثال سلول مرکب یک سلول گیرنده است که نورون‌های آوران با آن سیناپس داده و پس از تغییر پتانسیل سلول مرکب، پتانسیل نورون‌های آوران نیز تغییر کرده و پتانسیل عمل ایجاد می‌شود اما در گیرنده‌هایی مانند جسم پاجینی انتهای نورون به عنوان گیرنده عمل کرده و پس از تغییر پتانسیل آن پتانسیل عمل در طول عصب ایجاد و منتقل می‌شود) **قوی‌تری** ایجاد شود بنابراین پتانسیل‌های عمل بیشتری نیز حاصل می‌شود بدین صورت که هرچه **پتانسیل گیرنده بیشتر از سطح آستانه** باشد **فرکانس پتانسیل عمل بیشتر** خواهد بود.



مطابق شکل هرچه پتانسیل گیرنده بیشتر باشد فرکانس پتانسیل‌های عمل ایجاد شده نیز بیشتر است اما مدت زمان هر پتانسیل عمل تقریباً یکسان است. (علت بالاتر بودن حد پایین پتانسیل‌های عمل آخر، قویتر شدن محرک و افزایش پتانسیل عمل گیرنده و در نتیجه کاهش دامنه‌ی پتانسیل عمل است. در اصل همه‌ی پتانسیل‌های عمل دامنه‌ی مشابهی با اولین پتانسیل عمل باید می‌داشتند). از طرفی با **افزایش شدت محرک، دامنه‌ی خود پتانسیل گیرنده ابتدا با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد اما به تدریج سرعت افزایش پتانسیل گیرنده کاهش می‌یابد.**

(پزشکی شورپور ۹۴- قطب زنیان/پزشکی اسفندر ۹۴- قطب شیراز)

۱۶ کدامیک از موارد زیر در پتانسیل گیرنده صحیح است؟

- الف) تابع قانون همه یا هیچ است
- ب) با افزایش مقدار آن از حد آستانه، دامنه‌ی پتانسیل عمل بیشتر خواهد شد
- ج) با افزایش شدت تحریک، دامنه‌ی آن افزایش می‌یابد
- د) مقدار آن با فرکانس پتانسیل عمل رابطه‌ای ندارد

A

گزینه ج

پتانسیل‌های عمل تحت تابع قانون همه یا هیچ هستند به این معنی که اگر پتانسیل گیرنده از سطح آستانه بگذرد پتانسیل عمل تولید می‌شود و اگر نگذرد تولید نمی‌شود. **قویتر شدن محرک** باعث **افزایش دامنه‌ی پتانسیل گیرنده** می‌شود. افزایش مقدار پتانسیل گیرنده نیز سبب **کاهش دامنه‌ی پتانسیل عمل و افزایش فرکانس پتانسیل عمل** می‌شود.

(دندان پزشکی اسفندر ۹۷- قطب زنیان)

۱۷ کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد پتانسیل عمل در فیبرهای میلین دار قطور عصبی درست است؟

- الف) با افزایش شدت تحریک، فرکانس شلیک پتانسیل عمل افزایش می‌یابد
- ب) پمپ سدیم- پتاسیم عامل اصلی ایجاد رپلاریزاسیون است
- ج) کانال‌های کلسیمی وابسته به ولتاژ نقش اساسی در ایجاد دپلاریزاسیون دارند
- د) دامنه یا بزرگی پتانسیل عمل با شدت تحریک رابطه‌ی مستقیم دارد

A

گزینه الف

علت اصلی دپلاریزاسیون باز شدن کانال‌های وابسته به ولتاژ سدیمی و علت رپلاریزاسیون باز شدن تاخیری کانال‌های پتاسیمی است طبق اصل همه یا هیچ اگر **شدت تحریک بالاتر از حد آستانه** باشد **پتانسیل‌های عمل** تولید می‌شوند چرا که **کانال‌های ولتاژی سدیمی با هر**



حرارتی به تغییرات دما بهتر پاسخ می‌دهند تا به وضعیت ثابت دما به این معنی که وقتی **دمای پوست افت** می‌کند، **شخص بیشتر احساس سرما** می‌کند تا وقتی که دما در یک سطح پایین به طور ثابت باقی بماند. حال وقتی که گیرنده‌ی سرما به **طور ناگهانی با افت شدید دما مواجه می‌شود**، در **ابتدا به شدت تحریک** می‌شود ولی این تحریک به **سرعت طی چند ثانیه‌ی اول** کاهش می‌یابد و به **تدریج طی ۳۰ ثانیه‌ی بعدی** و پس از آن به آرامی خاموش می‌شوند. در حقیقت گیرنده به میزان زیادی سازش پیدا می‌کند ولی **۱۰۰ درصد نمی‌باشد**. گیرنده‌های گرما و سرما به وسیله‌ی **تغییر متابولیسم درونی** ناشی از تغییر دما تحریک می‌شوند نه به دلیل اثر مستقیم خود گرما و سرما.

نَبِ مطلب

انواع سیناپس ها: ۱- سیناپس‌های شیمیایی: تقریباً همه سیناپس ها، ترشح کننده‌ی ماده‌ی ناقل، انتقال یک طرفه‌ی سیگنال، رها شدن وزیکول‌ها به واسطه‌ی یون کلسیم^۲- سیناپس‌های الکتریکی: تعداد بسیار کم در دستگاه عصبی مرکزی، اتصالات شکافی، هدایت دوطرفه، فاقد وزیکول و نوروترانسمیتر، افزایش حساسیت گروه‌های نورونی. گیرنده‌های پروتئینی در غشای نورون پس سیناپسی دو نوع هستند: ۱- رستپورهای آینوتروپیک که کانال‌های یونی هستند^۲- رستپورهای متابوتروپیک که از طریق پیام رسان ثانویه سیگنال را منتقل می‌کنند.

انواع حالت‌های تحریک: ۱- باز شدن کانال‌های سدیمی^۲- سرکوب هدایت در کانال‌های پتاسیمی و کلری^۳- تغییرات متابولیسمی سلولی در جهت تحریک آن. انواع حالت‌های مهار: ۱- باز کردن کانال‌های کلری^۲- افزایش هدایت بونهای پتاسیم^۳- فعال شدن گیرنده‌های آنزیمی در جهت مهار سلول.

ناقل‌های عصبی: ۱- ناقلین سریع الاثر و کوچک: ساخته شده در سیتوزول پایانه‌ی پیش سیناپسی، انتقال فعال به وزیکول‌های پایانه، بازچرخش وزیکول‌های حاوی ناقلین پس از اتصال به غشا برای استفاده مجدد. مثال ها: استیل کولین که از سلول‌های هرمی قشر مخ، نورون‌های موجود در عقده‌های قاعده ای، نورون‌های پیش گانگلیونی اتونوم، نورون‌های پس گانگلیونی پاراسمپاتیک و بعضی از نورون‌های پس گانگلیونی سمپاتیک ترشح می‌شود. اپی نفرین، در لوکوس سرولئوس ترشح شده و در تنظیم خلق فرد و هشیاری نقش دارد. دوپامین: ترشح شده از ماده‌ی سیاه و دارای اثر مهاری بر عقده‌های قاعده ای. گلیسین: اثر مهاری در نخاع^۴- GABA: همواره مهاری در نخاع، مخچه، عقده‌های قاعده ای و قشر مخ. گلوتامات: نقش تحریکی در مسیرهای حسی، در ایجاد حافظه نقش دارد. سروتونین: ترشح شده از هسته‌های رافه‌ی میانی دارای نقش در تنظیم خلق فرد و ایجاد خواب/ترشح در مسیر سرکوب درد. اکسید نیتریک: ساخته شدن آنی در پایانه‌ی پیش سیناپسی و انتشار به نورون پس سیناپسی، نقش در رفتارهای طولانی مدت^۲- نوروپپتید ها: ساخته شدن در ریبوزوم‌های جسم سلولی، فعالیت آهسته و طولانی، تخریب توسط پروتئازهای شکاف سیناپسی، وزیکول‌های حاوی آن‌ها مجدد مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، کمتر ساخته می‌شوند ولی قوی‌تر هستند. مثال: ماده‌ی P و انکفالین ها. جمع فضایی در نورون‌ها بیان کننده‌ی این است که وقتی چندین پایانه‌ی پیش سیناپسی به طور همزمان، در جاهای مختلف یک نورون تحریک می‌شوند تغییر پتانسیل حاصل از آن‌ها می‌تواند با هم جمع شود و سبب پتانسیل عمل در ابتدای آکسون (چرا که جسم سلولی تعداد کمی کانال‌های ولتاژی سدیمی دارد) شود



آزمون پایان فصل

(دندان پزشکی شهریور ۹۶ - مشترک کشوری)

۱. کدامیک از موارد زیر در مورد میانجی‌های عصبی بزرگ (نوروپیتید) درست است؟

الف) موجب بروز پاسخهای سریع در سیستم عصبی می‌شوند

ب) در پایانه‌ی عصبی نورون پیش سیناپسی ساخته می‌شوند

ج) پس از رهائش به فضای سیناپسی مجدداً باز یافت می‌شوند

د) اثر آن‌ها بسیار طولانی مدت‌تر از میانجی‌های کوچک است

(پزشکی و دندان پزشکی شهریور ۹۷ - قطب اهواز)

۲. کدامیک از ویژگی‌های زیر مربوط به سیناپس الکتریکی است؟

الف) استفاده از کانال‌های یونی

ب) هدایت دو طرفه

ج) رهائش نوروترانسمیتر

د) وجود گیرنده‌ی پس سیناپسی

(پزشکی اسفند ۹۷ - قطب مشهور / پزشکی شهریور ۹۷ - قطب مشهور / پزشکی اردیبهشت ۹۷ - میانبره‌ی کشوری)

۳. با افزایش شدت محرک حسی کدامیک از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

الف) فرکانس پتانسیل عمل

ب) فرکانس پتانسیل گیرنده

ج) آمپلی تود (دامنه) پتانسیل عمل

د) مدت زمان پتانسیل گیرنده

(پزشکی شهریور ۹۹)

۴. کدام گزینه در مورد سیناپس شیمیایی نادرست است؟

الف) انتقال سیگنال یک طرفه است

ب) آلکالوز سبب کاهش انتقال سیناپسی می‌شود

ج) محل گیرنده، بر روی نورون پس سیناپسی است

د) مسدود کردن کانال‌های کلسیمی دریچه دار وابسته به ولتاژ، انتقال سیناپسی را متوقف می‌کند

(پزشکی رفرم و کلاسیک شهریور ۹۸ - قطب کرمان)

۵. در مهار پیش سیناپسی با اتصال نوروترانسمیتر گابا به گیرنده‌ی خود کدامیک از موارد زیر رخ می‌دهد؟

الف) کاهش غلظت cAMP در پایانه‌ی پیش سیناپسی

ب) کاهش یون‌های کلسیم در پایانه‌ی پیش سیناپسی

ج) افزایش خروج یون‌های پتاسیم از پایانه‌ی پیش سیناپسی

د) افزایش ورود یون‌های کلر به پایانه‌ی پیش سیناپسی

(دندان پزشکی شهریور ۹۷ - مشترک کشوری)

۶. پاسخ سازشی کدام گیرنده در مقایسه با سایر گیرنده‌ها سریعتر است؟

الف) گیرنده‌های درد دندان

ب) کپسول پاچینی نوک انگشتان

ج) گیرنده‌های کپسول مفصل مچ دست

د) دوک عضلانی عضلات لب‌ها



پاسخنامه

۱	د	A	نوروپیتیدها در جسم سلولی نورون ساخته شده و پس از ترشح تجزیه می‌شوند. اثر آن‌ها طولانی و آهسته می‌باشد
۲	ب	A	سیناپس الکتریکی: استفاده از پیوستگاه شکافی، هدایت دو طرفه، فاقد نوروترانسمیتر و گیرنده‌ی پس سیناپسی
۳	الف	A	با افزایش شدت محرک، پتانسیل گیرنده‌ی قویتری ایجاد می‌شود. این پتانسیل گیرنده‌ی قوی سبب ارسال تعداد ایмпالس بیشتر و افزایش فرکانس پتانسیل عمل می‌شود
۴	ب	B	سیناپس شیمیایی: انتقال یک طرفه، نوروترانسمیترها در پایانه‌های پیش سیناپسی ساخته می‌شوند، آکالوز انتقال سیناپسی را تحریک می‌کند، استفاده از کلسیم در پایانه‌ی پیش سیناپسی برای ترشح وزیکول‌های ناقل عصبی
۵	د	A	گیرنده‌های GABA از نوع گیرنده‌های کانالی کلر می‌باشند
۶	ب	A	گیرنده‌های تند سازش: پاچینی، مایسنر، عضو انتهایی مو، مجاری نیم دایره ای/بقیه گیرنده‌ها کند سازش می‌باشند
۷	ب	A	
۸	الف	C	ضایعه در قشر حسی- پیکری ناحیه‌ی یک هر طرف سبب اختلال در تشخیص شکل اشیا در طرف مقابل می‌شود
۹	ج	B	حس‌هایی مانند تشخیص دقیق شدت و مکان لمس و فشار، ارتعاش، حرکت اشیا، حس‌های وضعیت مفاصل از راه ستون خلفی و سایر گزینه‌ها از راه ستون قدامی- جانبی منتقل می‌شود
۱۰	ج	A	لمس دقیق چون مربوط به سیستم ستون خلفیست در همان سمت و حرارت در سمت مقابل مختل می‌شود
۱۱	ج	B	موادی مانند برادی کینین، هیستامین، سروتونین، یونهای پتاسیم و هیدروژن، استیل کولین و آنزیم‌های پروتئولیتیک، ماده‌ی P و پروستاگلندین‌ها می‌توانند ایجاد دردهای شیمیایی کنند
۱۲	د	C	درد سریع: سیناپس نورون اول در تیغه‌ی حاشیه‌ای (تیغه‌های دو و سه شاخ خلفی نخاع)، ایجاد شده توسط محرک‌های مکانیکی و حرارتی، قابل محل‌یابیست، ماده‌ی ناقل آن گلوتمات می‌باشد، از مسیر نئواسپینوتالامیک به مغز می‌رود



حدس آزمون (۱)

۱. در مورد روش‌های انتقال از غشا کدام گزینه نادرست است؟

- الف) در سلول‌های اپی تلیالی روده و کلیه، پروتئین حامل از شیب غلظت سدیم برای انتقال گلوکز و اسیدآمینه به درون سلول در خلاف جهت غلظت استفاده می‌کند
- ب) ترشح اسید معده توسط انتقال فعال اولیه صورت می‌گیرد
- ج) انتشار تسهیل شده همانند انتشار ساده محدودیت سرعت ندارد
- د) در انتشار ساده عبور مواد در جهت شیب غلظت از پروتئین‌های کانالی صورت می‌گیرد

۲. وضعیت دریچه‌های فعال سازی و غیرفعال سازی کانال ولتاژی سدیم در قله‌ی پتانسیل عمل به ترتیب کدام است؟

- الف) باز- باز ب) باز- بسته ج) بسته- باز د) بسته- بسته

۳. نوع فیبر عضلانی معرفی شده در کدام گزینه با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟

- الف) فیبرهای عضلانی آهسته و کوچک که میتوکندری زیادی دارند
- ب) فیبرهای سفید که آنزیم‌های گلیکولیتیک زیادی دارند
- ج) فیبرهای سریع که نیروی انقباضی زیادی تولید می‌کنند
- د) فیبرهای نوع دو که شبکه‌ی آندوپلاسمی گسترده دارند

۴. در مورد داروهای تاثیر گذار بر استیل کولین کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

- الف) داروهای نیکوتین و متاکولین آگونیست استیل کولین بوده و با کولین استراز نیز تجزیه نمی‌شوند
- ب) داروهای نئوستیگمین و دی ایزوپروپیل فلوروفسفات با مهار کولین استراز اثر استیل کولین را طولانی می‌کنند
- ج) داروهای شبه کورار با مهار دریچه‌ی گیرنده‌ی استیل کولینی سبب فلج عضلانی می‌شوند
- د) در میاستنی گراویس آنتی بادی ترشح شده علیه گیرنده‌ی استیل کولینی سبب افزایش فعالیت دریچه‌ی آن می‌شود

۵. در مورد عضلات صاف و اسکلتی کدام گزینه صدق می‌کند؟

- الف) انقباض هر دو عضله به مقدار زیادی به کلسیم خارج سلولی وابسته است
- ب) به دلیل انقباض طولانی‌تر عضله‌ی صاف، مقدار انرژی مصرفی توسط آن بیشتر است
- ج) عضله‌ی صاف به علت تعداد بیشتر پل‌های عرضی درگیر، قدرت انقباض بیشتری ایجاد می‌کند
- د) ساختار بندی رشته‌های اکتین و میوزین در هر دو عضله مشابه است

۶. در مورد بطن‌ها کدام گزینه نادرست است؟

- الف) بطن چپ به دلیل پس بار بیشتر، کار برون ده ضربه ای بیشتری دارد
- ب) با افزایش ضربان قلب زمان دیاستول بیشتر از سیتول کاهش می‌یابد
- ج) حجم ضربه ای و حجم پایان سیستولی هر دو بطن یکسان می‌باشد
- د) پیش بار بطن راست به دلیل بازگشت گردش خون عمومی به آن از بطن چپ بیشتر می‌باشد

پاسخنامه

۱. گزینه ج

هم انتقالی (کوترانسپورت) سدیم- گلوکز و سدیم- اسیدآمینه از غشای رأسی سلول‌های اپی تلیالی، انتقال فعال ثانویه بوده که از انرژی موجود در اختلاف غلظت سدیم برای انتقال ماده‌ی مورد نظر استفاده می‌کند. ترشح اسید معده توسط پمپ پتاسیم- هیدروژن در غشای رأسی سلول‌های جداری معده صورت می‌گیرد به این صورت که توسط پمپ، هیدروژن در خلاف جهت شیب غلظت از سلول خارج و پتاسیم نیز در خلاف جهت شیب غلظت به سلول وارد می‌شود. در انتشار تسهیل شده، چون انتشار توسط پروتئین‌های حامل (ابتدا به ماده‌ی مورد نظر متصل شده سپس با تغییر شکل، آن را در آن طرف غشا آزاد می‌کنند) صورت می‌گیرد بنابراین سرعت تغییر شکل این پروتئین‌ها (سرعت انتشار تسهیل شده) دارای محدودیت می‌باشد ولی در انتشار ساده چون عبور مواد از غشای سلول از پروتئین‌های کانالی (صرفاً مانند دروازه عبوری عمل می‌کنند) و خود غشای لیپیدی صورت می‌گیرد بنابراین محدودیتی در این روش انتقال وجود ندارد.

۲. گزینه ب

وضعیت درجه	پتانسیل استراحت	دپلاریزاسیون	قله‌ی پتانسیل عمل	رپلاریزاسیون	هایپرپلاریزاسیون
درجه فعال سازی	بسته	باز	باز	باز	بسته
درجه غیرفعال سازی	باز	باز	بسته	بسته	بسته (دوره‌ی تحریک ناپذیری)

۳. گزینه الف

ویژگی فیبرهای آهسته (نوع I، عضله قرمز)	ویژگی فیبرهای سریع (نوع II، عضله سفید)
کوچکتر	به خاطر نیروی انقباضی زیاد بزرگتر هستند
عصب دهی توسط فیبرهای عصبی کوچکتر	شبکه سارکوپلاسمی گسترده و رهایش سریع یون کلسیم، عصب دهی توسط اعصاب قطور
مویرگ‌های بیشتر جهت تامین اکسیژن بیشتر، دارای آنزیم‌های اکسیداتیو بیشتر	مقادیر زیاد آنزیم‌های گلیکولیتیک
تعداد زیاد میتوکندری	عروق خونی کمتر و فاقد میوگلوبین
دارای هموگلوبین جهت ذخیره‌ی اکسیژن	دارای میتوکندری کمتر و اهمیت کمتر متابولیسم اکسیداتیو

۴. گزینه د

دارو هایی مانند متاکولین، کارباکول و نیکوتین اثر مشابهی با استیل کولین بر روی فیبر عضلانی دارند با این تفاوت که با کولین استراز یا تجزیه نمی‌شوند یا آنقدر کند تجزیه می‌شوند که اثرات آن‌ها طولانی مدت باقی می‌ماند و می‌توانند منجر به اسپاسم شوند داروهای شبه کورار مثل D-توبوکورارین عملکرد استیل کولین را بر روی رسپتورهای استیل کولینی فیبر عضلانی مهار می‌کند (عمل درجه ای استیل کولین بر روی رسپتور را از طریق باند شدن به محل اثر آن روی رسپتور مهار می‌کند) و لذا انتقال پیام از انتهای عصب به عضله را مهار می‌کند.

مهار کننده‌های کولین استراز مانند فیزوستیگمین، نئوستیگمین و دی ایزوپروپیل فلوروفسفات (گاز اعصاب) با جلوگیری از تجزیه‌ی استیل کولین، غلظت و اثر آن را در فضای سیناپسی افزایش میدهند

میاستنی گراویس، یک بیماری خود ایمنی بوده که در آن آنتی بادی‌های ضد کانال‌های سدیمی لیگاندی وابسته به استیل کولین ایجاد

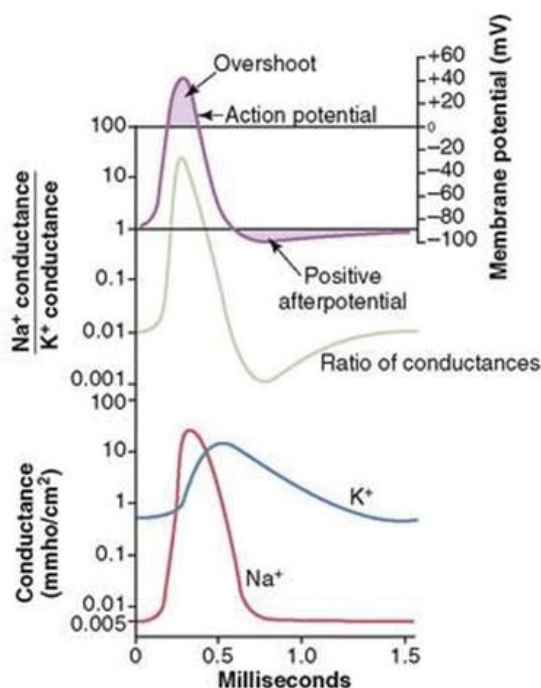
یاسفنامه

۱. گزینه د

چون انتقال مولکول‌های آب از سلول انتشار ساده می‌باشد بنابراین محدودیتی در این انتقال وجود ندارد. انتقال آب همیشه از فشار اسمزی کمتر به فشار اسمزی بیشتر صورت می‌گیرد. یک اسمول برابر است با یک مولکول گرم (مول) ماده حل شدنی تفکیک ناپذیر که خاصیت اسمزی ایجاد می‌کند حال اگر ماده‌ی مورد نظر تفکیک شدنی بود اسمول حاصله برابر با تعداد نوع ذرات ایجاد شده است چرا که ذرات حاصله هر کدام دارای توانایی ایجاد فشار اسمزی هستند. بنابراین یک مولکول گرم گلوکز در آب یک اسمول و یک مولکول گرم نمک در آب دو اسمول ایجاد می‌کنند.

مایع تزریق شده	مایع خارج سلولی	مایع داخل سلولی
هیپرتونیک	اسمولاریته و حجم افزایش می‌یابد (به دلیل ورود مایع هیپرتونیک)	اسمولاریته افزایش ولی حجم کاهش می‌یابد (به دلیل خروج آب از سلول به مایع خارج سلولی هیپرتونیک شده)
ایزوتونیک	اسمولاریته تغییر نمی‌کند ولی حجم افزایش می‌یابد	نه اسمولاریته نه حجم تغییر نمی‌کند (چرا که با اسمولاریته‌ی داخل سلولی، اسمولاریته‌ی مایع ورودی برابر بوده و آب نه وارد و نه خارج می‌شود)
هیپوتونیک	اسمولاریته کاهش و حجم افزایش می‌یابد (چرا که تزریق مایع هیپوتونیک باعث ورود آب به مایع خارج سلولی و سپس مایع داخل سلولی می‌شود)	اسمولاریته کاهش ولی حجم افزایش می‌یابد. البته افزایش حجم مایع خارج سلولی نسبت به مایع داخل سلولی بیشتر خواهد بود

۲. گزینه د



پمپ سدیم- پتاسیم با خارج کردن سه سدیم در مقابل وارد کردن دوپتاسیم، در ایجاد ۴- میلی ولت از پتانسیل استراحت و جلوگیری از تجمع آب در سلول نقش دارد. پتانسیل تعادلی پتاسیم ۹۴- میلی ولت و پتانسیل تعادلی سدیم ۶۱+ میلی ولت می‌باشد. چرا که اگر غشا فقط به یک یون (چه سدیم چه پتاسیم) نفوذپذیر باشد آن یون در جهت شیب غلظت آنقدر جابجا می‌شود تا شیب غلظت یک طرف با شیب الکتریکی طرف مقابل به تعادل برسد برای مثال در پتانسیل تعادلی پتاسیم، شیب غلظت آن تمایل به بیرون راندن آن دارد ولی شیب الکتریکی آن تمایل به وارد کردن پتاسیم دارد و در پتانسیل نرست این دو نیرو با هم در تعادل هستند. در حالت استراحت نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم صد برابر یون سدیم می‌باشد بنابراین پتانسیل استراحت غشا منفی و به پتانسیل تعادلی پتاسیم نزدیک می‌باشد.

با توجه به شکل کنداکتانس پتاسیم مدتی بعد از شروع پتانسیل عمل شروع به افزایش کرده و در اواسط رپلاریزاسیون به حداکثر می‌رسد. بیشترین نسبت کنداکتانس سدیم به پتاسیم در اواسط دپلاریزاسیون می‌باشد.

۳. گزینه ج

پس از رسیدن پتانسیل عمل به انتهای عصب حرکتی، از انتهای آن استیل کولین آزاد شده و سبب باز شدن کانال‌های سدیمی ولتاژی در غشای سلول عضلانی شده و بدین ترتیب فیبر عضلانی دپلاریزه می‌شود. با باز شدن گیرنده‌ی ریانودینی موجود در غشای شبکه‌ی



آزمون اسفند ۱۴۰۰

(پزشکی)

۱. کدام مورد زیر باعث تخلیه مکرر در عضله قلبی و عضله صاف می‌شود؟
 (الف) کاهش آستانه تحریک
 (ب) افزایش شدت تحریک
 (ج) کاهش نفوذپذیری غشا به سدیم
 (د) افزایش نفوذپذیری غشا به پتاسیم
۲. کوترانسپورت از طریق انجام می‌شود.
 (الف) انتقال فعال اولیه (ب) انتقال فعال ثانویه (ج) انتشار ساده (د) انتشار تسهیل شده
۳. وزن مولکولی یک نوع نمک که در آب به دو ذره تجزیه می‌شود، برابر با ۳۲ گرم است. دو مولکول گرم از این نمک تقریباً برابر چند اسمول است؟
 (الف) ۲ (ب) ۳۲ (ج) ۴ (د) ۶۴
۴. در کدام مورد، تفاوت بین عضله صاف و اسکلتی به درستی بیان شده است؟
 (الف) فعالیت ATP آزی در بخش سر پلهای عرضی عضله صاف کمتر است
 (ب) سرعت فعالیت چرخه عملکرد پلهای عرضی در عضله صاف سریعتر است
 (ج) برای ایجاد یک تانسیون ثابت، عضله صاف انرژی بیشتری مصرف می‌کند
 (د) وابستگی عضله صاف به یون کلسیم خارج سلولی کمتر از عضله اسکلتی است
۵. در مرحله دیپلاریزاسیون پتانسیل عمل که ولتاژ غشا از -۹۰ به +۳۵ میلی ولت تغییر می‌یابد، وضعیت دریچه‌های فعال شدن و غیر فعال شدن کانال‌های وابسته به ولتاژ سدیم چگونه است؟
 (الف) دریچه فعال شدن باز و دریچه غیر فعال شدن بسته است.
 (ب) دریچه فعال شدن بسته و دریچه غیر فعال شدن باز است
 (ج) دریچه‌های فعال شدن و غیر فعال شدن هر دو باز هستند.
 (د) دریچه‌های فعال شدن و غیر فعال شدن هر دو بسته هستند
۶. در صورتی که وکتور لحظه ای قلبی ۳۵٪ ثانیه بعد از آغاز موج دیپلاریزاسیون در عضله بطنی دارای زاویه ۷۵ درجه و ولتاژ ۴ میلی ولت باشد کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
 (الف) ولتاژ ثبت شده در اشتقاق aVL مثبت است (ب) اندازه ولتاژ در اشتقاق II و aVF برابر است
 (ج) ولتاژ ثبت شده در اشتقاق aVR منفی است (د) ولتاژ ثبت شده در اشتقاق I کمتر از اشتقاق II است.
۷. کدامیک از گزینه‌های زیر در ارتباط با مراحل پر شدن و تخلیه بطنی صحیح است؟
 (الف) کمترین تغییرات حجم طی پر شدن بطن در یک سوم پایانی دیاستول روی می‌دهد
 (ب) بیشترین میزان خروج خون از بطن طی دو سوم ثانویه‌ی تخلیه بطنی روی می‌دهد
 (ج) با افزایش ضربان قلب مرحله خروج خون از بطن طولانی‌تر از مرحله پر شدن می‌گردد
 (د) با شروع انقباض بطنها همزمان با تشکیل QRS مرحله خروج خون از بطن آغاز می‌شود
۸. کدامیک از متغیرهای زیر از لحاظ زمانی با یکدیگر مطابقت ندارند؟
 (الف) صدای اول قلب - کمپلکس QRS (ب) انقباض ایزوولمیک - صدای دوم قلب
 (ج) موج a دهلیزی - فاصله PR (د) موج c دهلیزی - انقباض ایزوولمیک



اسفندنامه

۱. گزینه الف

به طور طبیعی قلب، اکثر عضلات صاف و بسیاری از نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی قادر به تخلیه‌های مکرر خود القا می‌باشند. این تخلیه‌های ریتمیک به ترتیب موجب انقباض ریتمیک قلب، حرکات دودی و وقایع ریتمیک کنترل کننده تنفس می‌شوند. حال اگر آستانه‌ی تحرک پایین بیاید برای مثال هنگام هیپوکسمی یا استفاده از داروی وراترین فیبرهای عضلانی و عصبی بزرگ نیز می‌توانند دچار تخلیه‌ی مکرر شوند. خود تحریکی به این صورت است که پتانسیل استراحت آن‌ها خود به خود شروع به مثبت شدن می‌کند تا به حد آستانه برسد و پتانسیل عمل آغاز شود حال هرچه این آستانه تحریک کمتر باشد پتانسیل‌های استراحت زودتر به حد آستانه رسیده و پتانسیل عمل زودتر آغاز می‌شود به این ترتیب پتانسیل‌های عمل پی در پی امکان وقوع را پیدا می‌کنند. در گیرنده‌های حسی، افزایش شدت تحریک باعث افزایش پتانسیل گیرنده و ایجاد پتانسیل‌های عمل مکرر می‌شود. کاهش نفوذپذیری غشا به سدیم و افزایش نفوذپذیری غشا به پتاسیم رسیدن پتانسیل غشا به حد آستانه را سخت‌تر می‌کند

۲. گزینه ب

انتقال فعال: در خلاف جهت شیب غلظت است بنابراین نیاز به انرژی دارد. در این نوع انتقال نیاز به پروتئین حامل است بنابراین همانند انتشار تسهیل شده محدودیت سرعت تغییر شکل و انتقال دارد. پروتئین‌های حامل (هم در انتقال فعال هم در انتشار تسهیل شده) انتخابی عمل کرده و می‌توانند توسط مواد مشابه با مواد انتقال یافته مهار شوند. این انتقال بر اساس منبع انرژی مورد استفاده به دو دسته تقسیم می‌شود: ۱- انتقال فعال اولیه: انرژی مورد نیاز از ATP یا برخی ترکیبات فسفات پیرانرژی به صورت مستقیم بدست می‌آید مثل پمپ سدیم- پتاسیم، پمپ کلسیم موجود در غشای میتوکندری تمام سلول‌ها و غشای شبکه سارکوپلاسمیک عضله اسکلتی، پمپ هیدروژن- پتاسیم در غشای لومنی سلول‌های پریتال معده که پتاسیم را در خلاف جهت اختلاف غلظت آن وارد سلول می‌کند و هیدروژن را نیز در خلاف جهت غلظت وارد لومن می‌کند و پمپ هیدروژن- پتاسیم در غشای سلول‌های بینابینی انتهای توبول دیستال و مجاری جمع کننده‌ی قشری ۲- انتقال فعال ثانویه: شیب غلظت سدیم ایجاد شده در بیرون سلول توسط پمپ انتقال فعال اولیه به گونه ای است که این سدیم تجمع یافته در بیرون تمایل دارد در جهت شیب غلظت وارد سلول شود و بدین صورت یک منبع انرژی محسوب می‌شود و تمایل دارد در هنگام این انتقال ماده ای را با خود به داخل بیاورد (هم انتقالی) یا ماده ای را از سلول خارج کند (انتقال تبدالی) مثل هم انتقالی (کوترانسپورت) سدیم- گلوکز و سدیم- اسید آمینه در روده و توبول پروگزیمال کلیه (چرا که غلظت گلوکز و بسیاری از اسیدهای آمینه در سلول بیشتر بوده و بدین ترتیب باید با انتقال فعال ثانویه وارد سلول شوند). مثال‌های دیگر: انتقال تبدالی سدیم- کلسیم در بسیاری از غشاها مانند غشای عضله‌ی صاف و انتقال تبدالی سدیم- هیدروژن در توبول پروگزیمال کلیه برای جذب سدیم و دفع هیدروژن (هر دو نوع انتقال فعال اولیه و ثانویه اشباع پذیری دارند)

. در انتشار تسهیل شده نیز ماده در جهت شیب غلظت از پروتئین‌های حامل عبور می‌کند. در انتشار ساده نیز ماده از غشای لیپیدی یا از پروتئین‌های کانالی در جهت شیب غلظت عبور می‌کند

۳. گزینه ج

این مولکول حاوی دو نوع ذره است پس هر اسمول (مولکول گرم) آن در آب دو اسمول (مولکول گرم) ایجاد می‌کند و دو مولکول گرم آن چهار اسمول ایجاد می‌کند.