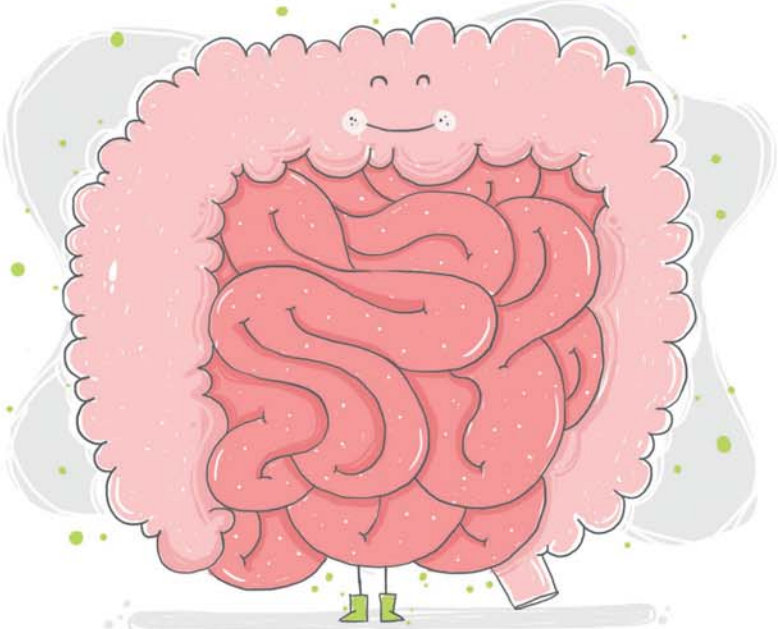
فصل دوم، پایه دهم

گوارش و جذب مواد



هرچقدر فصل قبل هیچی نبود، این فصل همه‌چی هست! این فصل به‌خاطر داشتن مطالبی راجع به سلول، بافت و مولکول‌های زیستی، پایهٔ کل زیست‌شناسی محسوب میشه و تا آخرین فصل دوازدهم باهاش سروکار دارین. پس با این فصل شوخی نکنین تا اونم توی کنکور با شما شوخی نکنه! از این فصل احتمالاً بین ۳ تا ۴ تست در کنکور سراسری مطرح میشه و حجم خیلی زیادی هم داره. پس لطفاً خیلی بفونینش. راستی، مبحث اصلی این فصل راجع به گوارش غذا در انسان و بعد از اون جانوران هست و همهٔ قسمت‌های این فصل، بسیار سؤال‌خیز هستن.

درجهٔ دشواری	میانگین تعداد سؤال در ۶ سال اخیر	تخمین میانگین تعداد سؤال در کنکور نظام جدید	اولویت مطالعه
دشوار	۳/۶	۳ تا ۴	زیاد
مباحث مهم	۱- مراحل گوارش غذا در انسان، ۲- جذب مواد در لولهٔ گوارشی، ۳- گوارش غذا در جانوران، ۴- ساختار سلول و بافت		

از جلد آموزش بخوانید	درسنامهٔ ۱ تا ۱۳	درسنامهٔ ۱۴ تا ۲۵	درسنامهٔ ۲۶ تا ۳۳	درسنامهٔ ۳۴ تا ۳۹
از این کتاب حل کنید	تست‌های گفتار ۱	تست‌های گفتار ۲	تست‌های گفتار ۳	تست‌های گفتار ۴

۱۳۶- کدام عبارت درست است؟ فعالیت کتاب درسی

۱) در بین سلول‌های ماهیچهٔ قلب، صفحات اتصال‌دهنده وجود دارد.
۲) در هر ماهیچهٔ با ظاهر مخطط، هسته در مرکز سلول قرار دارد.
۳) هر ماهیچه‌ای که سلول استوانه‌ای دارد، فعالیت ارادی دارد.
۴) هر بافت ماهیچه‌ای، در انواعی از اندام‌های بدن وجود دارد.

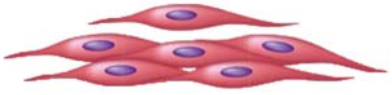
۱۳۷- سلول‌های ماهیچه‌ای موجود در ..... برخلاف سلول‌های ..... فعالیت کتاب درسی

۱) دیوارهٔ مثانه ـ بافت عایق‌کننده بدن، هسته مرکزی دارند.
۲) دیوارهٔ روده ـ پوششی مثانه، در غشای خود، پروتئین‌های ناقل دارند.
۳) دوسر بازو ـ بافت پوششی غده‌ای، با سلول‌های عصبی در ارتباط هستند.
۴) لایه میانی قلب ـ پوششی تیروئید، به سلول‌های مجاور خود متصل می‌شوند.

۱۳۸- هر بافت ماهیچه‌ای که همواره فعالیت غیرارادی دارد، ..... فعالیت کتاب درسی

۱) در سیتوپلاسم خود دارای بخش‌های تیره و روشن می‌باشد.
۲) در ساختار خود دارای تعدادی سلول تک‌هسته‌ای می‌باشد.
۳) از تعداد زیادی سلول غیراستوانه‌ای ساخته شده است.
۴) سلول‌هایی کاملاً فشرده و فاقد فضای بین‌سلولی دارد.

۱۳۹- بافت نشان داده‌شده در شکل روبه‌رو، ..... فعالیت کتاب درسی



۱) برخلاف ماهیچهٔ مخطط، سلول‌هایی دارد که کاملاً یک‌رنگ دیده می‌شوند.
۲) برخلاف ماهیچهٔ مخطط، می‌تواند در ساختار لولهٔ گوارش حضور داشته باشد.
۳) در ساختار اصلی همهٔ اندام‌های داخلی بدن که فعالیت انقباضی غیرارادی دارند، مشاهده می‌شود.
۴) همانند بافت پوششی مویرگ، در هر سلول خود، یک هستهٔ بیضی‌شکل در مرکز سلول دارد.

۱۴۰- بافت نشان داده‌شده در شکل (۱)، ..... بافت نشان داده‌شده در شکل (۲)، ..... فعالیت کتاب درسی

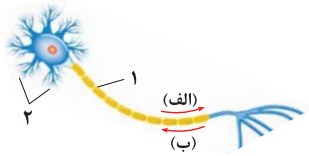
شکل ۱ شکل ۲

۱) همانند ـ دارای بخش‌های تیره و روشن در هر سلول ماهیچه‌ای است.
۲) برخلاف ـ بر فعالیت‌های گوارشی انسان، بی‌تأثیر است.
۳) برخلاف ـ می‌تواند به صورت غیرآگاهانه منقبض شود.
۴) همانند ـ بین سلول‌های خود، صفحات بینابینی دارد.

۱۴۱- کدام عبارت، دربارهٔ بافت عصبی بدن انسان، صحیح است؟

۱) فقط نورون‌ها در تشکیل بافت نقش دارند.
۲) سلول‌های عصبی، فقط با سلول‌های ماهیچه ارتباط دارند.
۳) در ساختار بعضی از سلول‌ها، سه بخش متمایز دیده می‌شود.
۴) سلول‌های عصبی، پیام عصبی را در جهات مختلف جابه‌جا می‌کنند.

۱۴۲- با توجه به شکل روبه‌رو، بخشِ ..... می‌باشد و جهت صحیح حرکت پیام عصبی ..... است.



۱) «۱»، دندریت ـ «الف»
۲) «۱»، آکسون ـ «ب»
۳) «۲»، دندریت ـ «الف»
۴) «۲»، آکسون ـ «ب»

تست‌های گفتار ۲

برای حل تست‌های این گفتار، درسنامه‌های ۱۴ تا ۲۵ جلد آموزش را بخوانید.

ساختار لولهٔ گوارش

۱۴۳- کدام عبارت، دربارهٔ دستگاه گوارش انسان، صحیح است؟

۱) همهٔ اجزای دستگاه گوارش، بخشی از لولهٔ پیوستهٔ بین دهان و مخرج را تشکیل می‌دهند.
۲) جهت حرکت محتویات لولهٔ گوارش، همواره به‌صورت یک‌طرفه و از دهان به سمت مخرج می‌باشد.
۳) وضعیت انقباضی همهٔ بندارهای لولهٔ گوارش، به‌صورت غیرارادی توسط دستگاه عصبی تنظیم می‌شود.
۴) بین اندام‌های لولهٔ گوارش در حفرهٔ شکمی، ماهیچه‌های حلقوی وجود دارند که در حالت طبیعی بسته هستند.

از اینجا به بعد می‌رسیم به سؤالایی که برای جواب دادن به اونا باید برونین که اندام‌های دستگاه گوارش کجای بدن هستند و نحوهٔ قرارگیریشون چه‌جوریه. در ضمن، واسه این‌که همهٔ نکات آناتومی دستگاه گوارش رو یه‌جا گفته باشیم، سؤالای رودهٔ بزرگ رو هم از آخر فصل توی همین مبحث گفتیم، همهٔ نکات سؤالا با توجه به شکلای کتاب هست اما توی پاسخنامه، شکل‌های دیگه‌ای هم آوردیم که بهتر متوجه بشین.

۱۴۴- کدام عبارت، دربارهٔ ساختار لولهٔ گوارش انسان، صحیح است؟

۱) کیسهٔ صفرا همانند بخش عمدهٔ کبد، در سمت راست بدن مشاهده می‌شود.
۲) اسفنکتر انتهای مری و اسفنکتر انتهای معده، در یک سمت از بدن قرار دارند.
۳) بخشی از کولون و معده، می‌توانند جلوتر از بخشی از لوزالمعده قرار بگیرند.
۴) رودهٔ باریک برخلاف مری، نمی‌تواند بالاتر از پانکراس قرار بگیرد.

۱۴۵- کدام عبارت، دربارهٔ بندارهٔ نشان داده‌شده در شکل روبه‌رو، صحیح است؟

۱) همانند کیسهٔ صفرا، در سمت راست بدن قرار دارد.

۲) عبور مواد از این بنداره، فقط در یک جهت رخ می‌دهد.

۳) آرایش سلول‌های ماهیچه‌ای آن، به‌صورت حلقوی است.

۴) نوع بافت آن با بافت بندارهٔ خارجی مخرج، یکسان است.

۱۴۶- با توجه به شکل روبه‌رو، که یکی از اندام‌های بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت، صحیح است؟

۱) جهت حرکت مواد در آن، فقط از بالا به پایین می‌باشد.

۲) در حفرهٔ شکمی بدن، بالاترین اندام دستگاه گوارش محسوب می‌شود.

۳) به‌طور کامل در سمتی از بدن قرار دارد که کولون پایین‌رو هم در همان سمت مشاهده می‌شود.

۴) اسفنکتر قبل آن برخلاف اسفنکتر انتهای آن، در سمت راست بدن قرار ندارد.

۱۴۷- با توجه به اسفنکتر نشان داده‌شده در شکل روبه‌رو، کدام عبارت، صحیح است؟

۱) فاصلهٔ بین بخشی از لولهٔ گوارش با انتهایی‌ترین اندام آن می‌باشد.

۲) اسفنکتر نشان داده‌شده، همانند اسفنکتر قبل از این اندام، در سمت راست بدن قرار دارد.

۳) چندین هسته، اطلاعات لازم برای زندگی سلول‌های مخطط ماهیچه را نگهداری می‌کنند.

۴) با رسیدن مواد گوارش‌یافته به پشت اسفنکتر، میزان انقباض ماهیچه‌های حلقوی کم می‌شود.

۱۴۸- جهت حرکت غذا ..... به سوی سمتی از بدن است که ..... قرار دارد.

۱) هنگام ورود به معده ـ کولون پایین‌رو همانند کیسهٔ صفرا

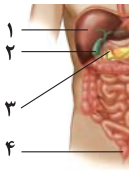
۲) در معده ـ کولون بالارو همانند دوازدهه

۳) هنگام خروج از کولون بالارو ـ اسفنکتر انتهای رودهٔ باریک برخلاف پیلور

۴) در کولون افقی ـ اسفنکتر انتهای مری برخلاف کولون پایین‌رو

برای جواب دادن به دو تا سؤال بعدی، هم لازمه که با آناتومی دستگاه گوارش آشنا باشین و برونین اندامی که مشخص شده چی هست، هم این‌که با وظیفهٔ هر اندام آشنا باشین.

۱۴۹- چند مورد دربارهٔ شکل روبه‌رو نادرست می‌باشد؟



الف) ۱: تولید آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ لیپیدهای غذا

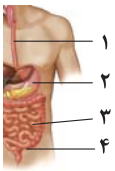
ب) ۲: تولید مواد سازندهٔ صفرا

ج) ۳: کمک به حفاظت سلول‌های مخاط دوازدهه

د) ۴: تولید ترشحات لزج‌کنندهٔ سطح سلول‌ها

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۰- چند مورد عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟



«در شکل روبه‌رو، امکان ندارد که بخش‌های .....»

الف) «۲» و «۴»، توانایی تبدیل پروتئین‌ها به مونومر را داشته باشند.

ب) «۱» و «۲»، دارای نوع یکسانی از سلول‌های ماهیچه‌ای باشند.

ج) «۳» و «۲»، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ سلولز را بسازند.

د) «۲» و «۳»، هر دو در جذب مواد غذایی نقش داشته باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۱- در دستگاه گوارش انسان، ..... در سمت ..... قرار گرفته است. داخل ۹۲ با تغییر

۱) اسفنکتر انتهای مری همانند رودهٔ کور ـ راست

۲) دریچهٔ پیلور برخلاف کیسهٔ صفرا ـ چپ

۳) کولون بالارو همانند کیسهٔ صفرا ـ راست

۴) کولون پایین‌رو برخلاف بندارهٔ انتهای مری ـ چپ

خب دیگه از اینجا به بعد از سؤالای آناتومی خارج می‌شیم و می‌رسیم به بافت‌شناسی لولهٔ گوارش.

۱۵۲- در معدهٔ انسان، ..... بین دو بخش ..... واقع می‌باشد.

۱) ماهیچهٔ طولی ـ دارای قدرت انقباضی

۲) ماهیچهٔ حلقوی ـ دارای سلول‌های دوکی‌شکل

۳) بافت پیوندی مخاط ـ فاقد سلول‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون

۴) زیرمخاط ـ فاقد توانایی ارتباط با سلول‌های عصبی

gajmarket.com

۱۵۳- در دیوارهٔ بخش ابتدایی مری، نمی‌توان ..... را مشاهده کرد.

۱) انواع مختلفی از بافت‌های ماهیچه‌ای و دو نوع شبکهٔ یاخته‌های عصبی
۲) دو نوع بافت پیوندی و رگ‌های خونی
۳) انواع بافت پوششی یک‌لایه‌ای و سه نوع آرایش سلولی در لایهٔ ماهیچه‌ای
۴) انواع سلول‌های بافت عصبی و غده‌های ترشحی در زیرمخاط

۱۵۴- در سراسر طول لولهٔ گوارش، ..... مشاهده می‌شود.

۱) در لایهٔ بیرونی، بافت پیوندی سست همراه با بافت پوششی
۲) سازمان‌یابی سلول‌های ماهیچهٔ صاف به شکل طولی و حلقوی
۳) لایهٔ دارای رگ‌های خونی فراوان در تماس با ماهیچهٔ حلقوی
۴) بافت پیوندی سست در بین سلول‌های پوششی و ماهیچه‌ای

۱۵۵- کدام عبارت، دربارهٔ خارجی‌ترین لایهٔ نشان داده‌شده در ساختار اندام شکل روبه‌رو، صحیح است؟

۱) یکی از روش‌های اتصال اندام‌های گوارشی در حفرهٔ شکمی به یکدیگر می‌باشد.
۲) ممکن نیست در آن بافت پوششی توسط بافت پیوندی سست پشتیبانی شود.
۳) در بین بافت‌های خود، می‌تواند دارای اعصاب برخلاف رگ‌های خونی باشد.
۴) در سراسر طول لولهٔ گوارشی، بخشی از پردهٔ صفاق را تشکیل می‌دهد.

۱۵۶- در رودهٔ باریک انسان، لایهٔ ماهیچه‌ای ..... لایهٔ مخاطی، .....

۱) برخلاف ـ می‌تواند دارای سلول‌های منقبض‌شونده باشد.
۲) همانند ـ در بخش میانی خود، بافت پیوندی سست دارد.
۳) همانند ـ دارای رگ‌های خونی و شبکهٔ نورونی می‌باشد.
۴) برخلاف ـ تحت تأثیر فعالیت دستگاه عصبی روده‌ای قرار می‌گیرد.

۱۵۷- کدام مورد، ارتباطی با فعالیت لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش ندارد؟

۱) گوارش مکانیکی غذا و افزایش اثر آنزیم‌های گوارشی بر ذرات غذا
۲) افزایش میزان برخورد ذرات غذا و آنزیم‌های گوارشی
۳) حرکت دادن محتویات لولهٔ گوارشی به سمت انتهای لوله
۴) خرد و نرم کردن ذرات غذا و تولید مونومرهای قابل جذب

۱۵۸- چند مورد عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

«در ساختار دیوارهٔ مری، قطعاً .....»

الف) داخلی‌ترین بافت، دارای سلول‌هایی با قدرت تولید موسین می‌باشد و فقط یک لایهٔ سلولی دارد.

ب) داخلی‌ترین بافت پیوندی، بین ماهیچه و مخاط قرار دارد و دارای رگ‌های خونی فراوان می‌باشد.

ج) خارجی‌ترین لایه، نوعی بافت پیوندی می‌باشد که در تشکیل بخشی از صفاق نقش دارد.

د) خارجی‌ترین لایهٔ ماهیچه‌ای، در ایجاد حرکات کرمی‌شکل فاقد نقش می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۹- در لولهٔ گوارشی انسان از مری تا مخرج، در همهٔ قسمت‌ها .....

۱) چین‌های حلقوی ریزی وجود دارد که سطح تماس را افزایش می‌دهد.
۲) صفاق، اندام‌ها را از خارج به یکدیگر متصل می‌کند.
۳) لایهٔ ماهیچه‌ای حداقل از ماهیچهٔ طولی و حلقوی تشکیل شده است.
۴) بافت پوششی استوانه‌ای، آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند.

۱۶۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

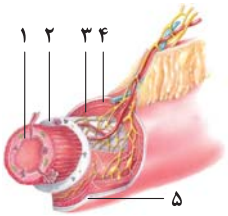
«در سطح داخلی معده، لایهٔ مخاطی .....»

۱) می‌تواند سطح لولهٔ گوارش را لزج و چسبناک کند.
۲) در سطح سلول‌های پوششی استوانه‌ای قرار می‌گیرد.
۳) دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.
۴) در جلوگیری از آسیب دیدن سلول‌های پوششی نقش دارد.

۱۶۱- در رودهٔ باریک انسان، در لایهٔ ..... مشاهده می‌شود.

۱) ماهیچه‌ای و مخاطی، رگ‌های خونی و شبکهٔ عصبی
۲) مخاطی و زیرمخاطی، مادهٔ زمینه‌ای و بافت پوششی غده‌ای
۳) بیرونی و زیرمخاطی، سلول‌های پوششی و رگ‌های خونی
۴) مخاطی و ماهیچه‌ای، سلول‌های ماهیچه‌ای و سلول‌های ترشحی

۱۶۲- در شکل مقابل، قسمتِ .....



۱) «۱» همانند «۴»، فاقد رشته‌های عصبی در ساختار خود می‌باشد.
۲) «۱» برخلاف «۲»، در روده سلول‌هایی دارد که دارای پرز می‌باشند.
۳) «۴» برخلاف «۳»، در ایجاد حرکات کرمی رودهٔ باریک نقش دارد.
۴) «۵» همانند «۲»، در بین سلول‌های خود مادهٔ زمینه‌ای حاوی پروتئین دارند.

۱۶۳- چند مورد، دربارهٔ هر یاختهٔ پوششی مخاط لولهٔ گوارش، صحیح است؟

الف) فاصلهٔ کمی با سایر یاخته‌های پوششی دارد.

ب) مولکول‌های گوناگون را از لوله دریافت و وارد فضای بین یاخته می‌کند.

ج) موادی را تولید و ترشح می‌کند که همگی در گوارش شیمیایی غذاها نقش دارند.

د) گلیکوپروتئینی را با برون‌رانی از سلول خارج می‌کنند که مادهٔ مخاطی را می‌سازد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۴- در معدهٔ انسان، هر بافتی که بلافاصله در سمتِ ..... قرار دارد، بلافاصله در سمتِ ..... بافتی قرار دارد که .....

۱) خارج بافت واجد غشای پایه ـ داخل ـ در آن، شبکه‌ای از سلول‌های عصبی وجود دارد.

۲) داخل لایهٔ دارای سلول‌های دوکی‌شکل ـ خارج ـ سلول‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های گوارشی را دارد.

۳) خارج لایهٔ حاوی رگ‌های خونی فراوان ـ داخل ـ هم‌زمان با بسته‌شدن دریچهٔ پیلور، منقبض می‌شود.

۴) داخل بافت حرکت‌دهندهٔ پرز ـ خارج ـ افزایش سطح تماس آن، با چین‌خوردگی غشای سلول ممکن شده است.

۱۶۵- کدام مطلب، دربارهٔ ساختار لولهٔ گوارشی انسان، نادرست است؟ خارج ۸۸ با تغییر

۱) هر سلول مخاط روده، صدها ریزپرز دارد.

۲) مخاط، یک لایهٔ پیوندی با رگ‌های خونی فراوان است.

۳) ماهیچه‌های طولی، در خارج ماهیچه‌های حلقوی قرار گرفته‌اند.

۴) سطح داخلی معده را یک لایهٔ ضخیم، چسبنده و قلیایی ژله‌ای می‌پوشاند.

حرکات لولهٔ گوارش

۱۶۶- کدام عبارت، دربارهٔ حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کنندهٔ لولهٔ گوارش، صحیح نیست؟

۱) به‌صورت حرکات منظمی می‌باشند که در پی تحریک یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش ایجاد می‌شوند.

۲) به‌طور معمول، جهت حرکت مواد از ابتدای لولهٔ گوارش به سمت انتهای لولهٔ گوارش می‌باشد.

۳) ممکن نیست حرکات کرمی با سرعت بالایی محتویات لولهٔ گوارش را جابه‌جا کنند.

۴) انقباض‌های جدا از هم، نقش اصلی را در گوارش مکانیکی ذرات غذا برعهده دارند.

۱۶۷- در لولهٔ گوارش انسان، حرکات کرمی، ..... حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، .....

۱) همانند ـ باکمک فعالیت انقباضی سلول‌های ماهیچهٔ مخاطی ایجاد می‌شوند.

۲) برخلاف ـ نقش مهمی در مخلوط‌شدن محتویات با شیرهٔ گوارشی دارند.

۳) برخلاف ـ در زمان خالی بودن لولهٔ گوارش نیز می‌توانند ایجاد شوند.

۴) همانند ـ فقط تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌های صاف ایجاد می‌شوند.

۱۶۸- کدام عبارت، دربارهٔ حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، صحیح است؟

۱) جهت حرکت هنگام تخلیهٔ محتویات روده از راه دهان، وارونه می‌شود.

۲) انقباض‌ها، به‌صورت جدا از هم و در زمان کوتاه انجام می‌شوند.

۳) با ایجاد انقباض‌های گرسنگی، باعث درد خفیف معده می‌شوند.

۴) تنها هنگام برخورد غذا با اسفنکتر، نقش مخلوط‌کنندگی دارند.

۱۶۹- در لولهٔ گوارشی، هر ماهیچه‌ای که در ایجاد حرکتِ ..... نقش دارد، .....

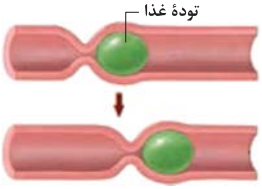
۱) کرمی ـ در تماس مستقیم با نوعی بافت پیوندی سست می‌باشد.

۲) قطعه‌قطعه‌کننده ـ دارای سلول‌های ماهیچه‌ای مخطط می‌باشد.

۳) مخلوط‌کننده ـ می‌تواند بخشی از یک حلقهٔ انقباضی را تشکیل دهد.

۴) جلوبرنده ـ توسط اعصاب موجود در زیر مخاط عصب‌دهی می‌شود.

۱۷۰- اگر شکل مقابل نشان‌دهندهٔ نوعی حرکت در لولهٔ گوارش باشد، قطعاً .....



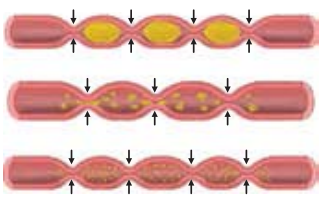
۱) حلقهٔ انقباضی در اثر تحریک سلول‌های ماهیچه‌ای صاف ایجاد شده است.

۲) در اثر ایجاد بخش‌های منقبض‌شده بین قطعه‌های شل ایجاد می‌شود.

۳) سرعت انقباض ماهیچه‌ها توسط دستگاه عصبی تنظیم می‌شود.

۴) حرکت تودهٔ غذا از چپ به راست و به سمت مخرج می‌باشد.

۱۷۱- شکل مقابل، نوعی حرکت در لولهٔ گوارش را نشان می‌دهد. کدام عبارت، دربارهٔ این حرکت، صحیح است؟



۱) با ورود تودهٔ غذا به لولهٔ گوارش، یک حلقهٔ انقباضی در لوله ظاهر می‌شود.

۲) سرعت و شدت حرکات، در بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش یکسان است.

۳) هر انقباض ماهیچه‌ای، در بین نقاط منقبض‌شدهٔ قبلی رخ می‌دهد.

۴) انقباض‌های طولانی و جدا از هم ماهیچه‌ها، غذا را ریزتر می‌کند.

gajmarket.com

۱۷۲- در لایهٔ ماهیچه‌ای رودهٔ باریک، .....

۱) آغاز انقباض هر سلول ماهیچه‌ای، پس از ورود غذا به لولهٔ گوارش ممکن می‌شود.

۲) ممکن است در هر لحظه، سلول عضلانی بیش از یک نقطه از رودهٔ باریک در حالت انقباض به سر ببرند.

۳) برای شکل‌گیری هر حرکت جلوبرندهٔ غذا، تمام سلول‌های ماهیچه‌ای در طول رودهٔ باریک، به انقباض درمی‌آیند.

۴) در حرکت کرمی‌شکل، افزایش فعالیت انقباضی هر سلول ماهیچه‌ای، پس از انقباض سلول قبلی مشاهده می‌شود.

گوارش غذا در دهان، بلع و ریفلاکس

۱۷۳- کدام عبارت، دربارهٔ فرایند گوارش غذا، صحیح است؟

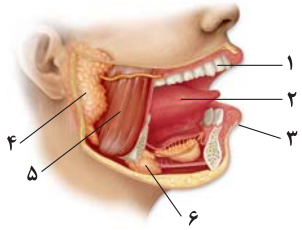
۱) گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا در انسان، از دهان شروع می‌شود.

۲) دستگاه گوارش، طی فرایند گوارش مکانیکی، مونومرها را تولید می‌کند.

۳) در هر فرایند گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ به مونومرها تبدیل می‌شوند.

۴) گوارش شیمیایی، بر همهٔ ذراتی که وارد لولهٔ گوارش می‌شوند، تأثیر می‌گذارد.

۱۷۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟



«بخشِ ..... بخشِ ..... باشد.»

۱) «۶» برخلاف ـ «۴»، غدهٔ زیرزبانی هست و نمی‌تواند جزء غده‌های بزاقی کوچک حفرهٔ دهان

۲) «۳» همانند ـ «۲»، می‌تواند در آغاز گوارش غذا و عبور آسان‌تر غذا از لولهٔ گوارش، مؤثر

۳) «۱» برخلاف ـ «۵»، می‌تواند دارای نقشی ضروری برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی

۴) «۵» همانند ـ «۳»، نمی‌تواند در فرایند ورود غذا از دهان به معده، تأثیرگذار

۱۷۵- چند مورد عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، هر جفت غده‌ای که در ترشح بزاق نقش دارند، .....»

الف) جزء غده‌های بزاقی بزرگ حفرهٔ دهانی محسوب می‌شود.

ب) در تماس مستقیم با استخوان آرواره قرار می‌گیرند.

ج) به فرایند بلع تودهٔ غذایی کمک می‌کنند.

د) در کف حفرهٔ دهان قرار دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۶- چند مورد عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در انسان، زمانی که صورت فرد به‌سمت جلو باشد، .....»

الف) عقبی‌ترین غدهٔ بزاقی، بالاتر از سایر غده‌های بزاقی بزرگ قرار دارد.

ب) کوچک‌ترین غدهٔ بزاقی، فقط در زیر زبان قرار گرفته است.

ج) بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی، جلوتر از سایر غدد دیده می‌شود.

د) بالاترین غدهٔ بزاقی، مجاور اندام شنوایی می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۷- در ارتباط با بزاق می‌توان گفت که .....

۱) تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، به‌صورت غیرانعکاسی ترشح می‌شوند.

۲) همهٔ ترکیبات بزاق، از طریق اگزوسیتوز از سلول خارج می‌شوند.

۳) فقط یک نوع مولکول آنزیمی هیدرولیزکننده در ترکیب بزاق وجود دارد.

۴) می‌توان ترشحات چهار نوع غدهٔ مختلف را در ترکیب بزاق مشاهده کرد.

۱۷۸- کدام عبارت، در ارتباط با فرایند ورود غذا از دهان به معده در انسان، صحیح است؟

۱) پس از آغاز فرایند به‌صورت ارادی، ماهیچه‌های مخطط به‌صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

۲) همهٔ موادی که به معده منتقل می‌شوند، گوارش مکانیکی خود را در دهان آغاز کرده‌اند.

۳) با رسیدن هر حلقهٔ انقباضی به سلول ماهیچه‌ای، میزان انقباض سلول افزایش می‌یابد.

۴) پس از انقباض ماهیچه‌های طولی مری، انقباضات ماهیچه‌های تنفسی متوقف می‌شود.

۱۷۹- چند مورد عبارت مقابل را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟ «در لولهٔ گوارش انسان، ..... نمی‌تواند ناشی از ..... باشد.»

الف) راه‌اندازی حرکت کرمی ـ تحریک اعصاب بین ماهیچه‌ها پس از گشاد شدن لولهٔ گوارش

ب) حرکت مواد غذایی در مری به‌سمت معده ـ نیروی جاذبهٔ وارد شده به لقمهٔ غذایی

ج) به جلو رانده شدن مواد غذایی ـ حرکات ماهیچه‌ای به‌صورت حلقه‌های انقباضی

د) ورود مواد غذایی از دهان به معده ـ فعالیت مرکز عصبی مربوطه در بصل‌النخاع

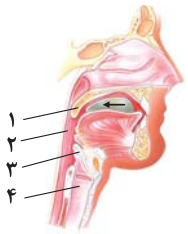
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۰- زمانی که لقمهٔ غذایی جویده‌شده می‌خواهد به درون معده منتقل شود، ابتدا لازم است .....

۱) مرکز بلع، فعالیت مرکز تنفس را برای مدتی مهار کند.
۲) تودهٔ غذا با فشار زبان، به داخل حلق رانده شود.
۳) راه نای پس از نزدیک شدن دهانهٔ حنجره به اپی‌گلوت بسته شود.
۴) زبان کوچک و اپی‌گلوت به‌سمت یکدیگر حرکت کنند.

۱۸۱- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

«شکل روبه‌رو مربوط به شروع نوعی فرایند دستگاه گوارش است، بخشِ ..... است و .....»



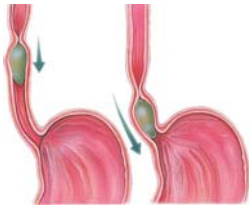
الف) «۲»، حنجره ـ دیوارهٔ ماهیچه‌ای آن بسته می‌شود.
ب) «۱»، زبان کوچک ـ به‌سمت پایین حرکت می‌کند.
ج) «۳»، برچاکنای ـ به‌سمت پایین حرکت می‌کند.
د) «۴»، حلق ـ به‌سمت بالا حرکت می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۲- در فرایند .....، راه ..... با ..... بسته می‌شود.

۱) تنفس ـ مری ـ شل شدن ماهیچه‌های حلقوی
۲) بلع غذا ـ نای ـ پایین رفتن دهانهٔ حنجره
۳) تنفس ـ بینی ـ پایین رفتن زبان کوچک
۴) بلع غذا ـ نای ـ پایین رفتن اپی‌گلوت

۱۸۳- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت، صحیح است؟



۱) فقط در پشت تودهٔ غذا، سلول‌های ماهیچه‌ای منقبض هستند.
۲) فقط ماهیچه‌های حلقوی، توسط یاخته‌های عصبی تحریک می‌شوند.
۳) برای حرکت رو به جلوی تودهٔ غذا، انقباض هر سلول ماهیچهٔ حلقوی لازم است.
۴) با وجود برخورد تودهٔ غذا با اسفنکتر، حرکات کرمی نقشی در مخلوط کردن غذا و آنزیم‌های گوارشی ندارند.

۱۸۴- در لولهٔ گوارش انسان، اگر .....

۱) در فرد سالم، پس از تخلیهٔ کامل مری، بندارهٔ انتهای آن باز شود، قطعاً ریفلاکس مشاهده می‌شود.
۲) غده‌های مخاط مری، به اندازهٔ کافی فعالیت کنند، شیرهٔ معده به مخاط مری آسیب نمی‌رساند.
۳) مقدار زیادی نوشابه‌های الکلی وارد معده شود، احتمال برگشت اسید معده به مری افزایش می‌یابد.
۴) کیموس معده وارد مری شود، قطعاً انقباض اسفنکتر انتهای مری به‌اندازهٔ کافی نبوده است.

معده (گوارش، شیره و حرکات)

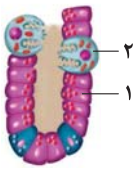
۱۸۵- کدام عبارت، دربارهٔ معده، صحیح نیست؟

۱) بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش با توانایی ذخیرهٔ غذا است.
۲) پس از ورود غذا، چین‌خوردگی‌های آن افزایش می‌یابد.
۳) می‌تواند گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا را ادامه دهد.
۴) با آمیخته کردن غذا با شیرهٔ خود، کیموس را می‌سازد.

۱۸۶- در یک غدهٔ معده ممکن نیست ..... شود.

۱) بیش از دو نوع سلول ترشح‌کننده، با مواد ترشحی متفاوت، یافت
۲) ترشحات برخی از سلول‌ها، منجر به کوچک شدن نوعی آنزیم برون‌سلولی
۳) ترشحات برخی از سلول‌ها به درون خون، باعث فعالیت بیشتر سلول‌های دیگر
۴) آنزیم غیرفعال ترشح‌شده از غدد معده، قادر به تولید واحد سازندهٔ پروتئین‌ها

۱۸۷- در شکل مقابل، سلول «۱» ..... سلول «۲»، .....



۱) همانند ـ در ساخت آنزیم‌های معده نقش دارد.
۲) برخلاف ـ تمام مواد آلی شیرهٔ معده را می‌سازد.
۳) همانند ـ در عمقی‌ترین قسمت‌های غدهٔ معده قرار نمی‌گیرد.
۴) برخلاف ـ بیشترین فراوانی را در بین سلول‌های غدد معده دارد.

۱۸۸- در انسان، در بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش، .....

۱) تنها عامل مؤثر بر هضم نسبی غذا، ترشحات لولهٔ گوارش است.
۲) ماهیچه‌های حلقوی، در تماس با لایهٔ زیرمخاطی قرار می‌گیرند.
۳) مواد قلیایی نمی‌توانند مانع فعالیت مواد اسیدی شوند.
۴) انواع سلول‌های پوششی غدد، در بخش‌های مختلف یکسان می‌باشد.

gajmarket.com

۱۸۹- چند مورد عبارت روبه‌رو را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ «در لولهٔ گوارش انسان، امکان ندارد بلافاصله پس از .....»

الف) ورود تودهٔ غذا به معده، کیموس مشاهده شود.
ب) ورود آنزیم‌ها به درون معده، گوارش پروتئین‌ها آغاز شود.
ج) آغاز ورود کیموس به دوازدهه، معده به‌طور کامل تخلیه شود.
د) آغاز ورود غذا به لولهٔ گوارش، هضم شیمیایی و فیزیکی آغاز شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۰- چند مورد عبارت مقابل را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟ «در معدهٔ انسان، ..... برخلاف..... نمی‌تواند در ..... نقش داشته باشد.»

الف) سلول کناری ـ سلول اصلی ـ تجزیهٔ پروتئین‌ها
ب) مادهٔ غیرآلی ـ پروتئازها ـ تجزیهٔ مولکول‌های پروتئینی
ج) حرکت کرمی ـ حرکت قطعه‌قطعه‌کننده ـ مخلوط شدن غذا
د) سلول پوششی سطحی ـ سلول ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی ـ حفاظت از مخاط

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در طی استفراغ، .....»

۱) محتویات بخش‌های ابتدایی رودهٔ باریک نیز به‌سمت دهان حرکت می‌کنند.
۲) محتویات لولهٔ گوارش در جهتی غیرمعمول حرکت می‌کنند.
۳) چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده، افزایش پیدا می‌کند.
۴) میزان انقباض اسفنکتر انتهای مری بیشتر می‌شود.

۱۹۲- کدام عبارت، دربارهٔ معدهٔ انسان، صحیح است؟

۱) سلول‌های پوشانندهٔ غده‌های معده، توسط زیرمخاط احاطه می‌شوند.
۲) همهٔ سلول‌های پوششی مخاط معده، بخشی از حفرهٔ معده را می‌سازند.
۳) شکل و اندازهٔ سلول‌های پوششی آنزیم‌ساز و اسیدساز در معده، متفاوت است.
۴) در لایهٔ ژله‌ای چسبناک سطح سلول‌ها، پپسین در محیط قلیایی فعالیت می‌کند.

۱۹۳- در معدهٔ انسان، هر .....

۱) آنزیم هیدرولیزکننده، یک پپسینوژن است.
۲) عامل کاهش‌دهندهٔ مقدار کلریدریک اسید، منجر به نوعی کم‌خونی خطرناک می‌شود.
۳) یون بیکربنات لایهٔ ژله‌ای حفاظتی، توسط سلول‌های پوششی سطحی ساخته می‌شود.
۴) مادهٔ بسیار چسبنده در سطح مخاط معده، توسط سلول‌های موسین‌ساز غده‌ها تولید می‌شود.

۱۹۴- در انسان، در صورت تخریب همهٔ سلول‌های کناری معده، ..... در معده متوقف می‌شود.

۱) تولید ویتامین B_{12} ۲) گوارش پروتئین‌ها ۳) قلیایی شدن لایه‌ای ژله‌ای ۴) انقباض‌های کرمی

۱۹۵- چند مورد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با غدد معده، صحیح است؟

الف) هر غدهٔ معده، بیش از یک نوع سلول با توانایی ترشح مواد به درون معده دارد.
ب) فراوان‌ترین سلول‌های این غدد، در تمامی انواع غدد معده قابل مشاهده می‌باشند.
ج) کم‌ترین تعداد سلول‌های غدد معده را سلول‌های سازندهٔ فاکتور داخلی تشکیل می‌دهند.
د) اندازهٔ سلول‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم، کم‌تر از اندازهٔ سلول‌های ترشح‌کنندهٔ اسید است.

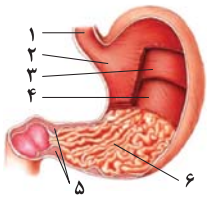
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

خارج ۸۹ با تغییر

۱۹۶- کدام عبارت، در مورد انسان، صحیح است؟

۱) در هنگام بلع، زبان کوچک به‌سمت پایین کشیده می‌شود.
۲) حرکات تخلیه‌ای معده، با انبساط دیوارهٔ آن رابطهٔ عکس دارد.
۳) سرعت تبدیل پپسینوژن به پپسین، در حضور پپسین بیشتر می‌شود.
۴) ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری، در حالت عادی منبسط هستند.

۱۹۷- با توجه به شکل روبه‌رو، می‌توان گفت که .....



۱) فقط ماهیچهٔ «۲» در شکل‌گیری حرکات کرمی معده نقش دارد.
۲) با افزایش حجم تودهٔ غذا در معده، میزان بخش «۶» افزایش پیدا می‌کند.
۳) پس از ورود غذا به معده، ماهیچه‌های حلقوی بخش «۵» برخلاف بخش «۱»، ممکن است، شل شوند.
۴) ماهیچهٔ «۴» برخلاف ماهیچهٔ «۳»، در ساختار دیوارهٔ اندام قبلی و بعدی مشاهده نمی‌شود.

۱۹۸- در معدهٔ انسان، در پی ..... آغاز می‌شود.

۱) افزایش حجم معده، حرکت حلقه‌های انقباضی به‌سمت پیلور
۲) بازگشت ذره‌های درشت غذا به معده، گوارش شیمیایی و مکانیکی
۳) رسیدن هر حلقهٔ انقباضی محکم به پیلور، تخلیهٔ کیموس معده
۴) مایع‌شدن تقریبی ذرات غذا، انقباض کرمی ماهیچه‌های دیوارهٔ معده

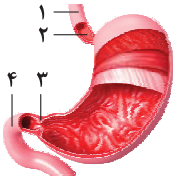
۱۹۹- در انسان، با افزایش زمان حضور ذرات غذا در معده، ..... غیرممکن است.

۱) کاهش اندازهٔ ذرات غذایی که از اسفنکتر انتهای مری عبور کرده‌اند
۲) تشدید میزان انقباض‌های کرمی لایهٔ ماهیچه‌ای معده
۳) افزایش میزان مایع‌بودن توده‌های غذای موجود در معده
۴) کاهش میزان چین‌خوردگی‌های مخاط معده

۲۰۰- در معدهٔ انسان، پس از آن‌که بخش کمی از کیموس از پیلور عبور کند، .....

۱) انقباض‌های کرمی معده، به‌صورت موجی آغاز می‌شوند.
۲) از ورود ذره‌های درشت غذا به دوازدهه، جلوگیری می‌شود.
۳) با انبساط دیوارهٔ معده، اعصاب موجود در دیواره تحریک می‌شوند.
۴) ذرات غذایی موجود در معده، کاملاً آسیاب و مایع می‌شوند.

۲۰۱- در شکل روبه‌رو، بخش نشان داده‌شده با شمارهٔ .....



۱) «۱» همانند بخش «۴»، بافت پوششی و ماهیچه‌ای یکسانی نسبت به یکدیگر دارند.
۲) «۲» همانند بخش «۳»، با افزایش شدت انقباضات در ماهیچه‌های قبلی خود، شل می‌شود.
۳) «۴» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند دارای مواد غذایی گوارش‌یافته باشد.
۴) «۳» برخلاف بخش «۲»، دارای سه لایهٔ ماهیچه‌ای می‌باشد.

گوارش در رودهٔ باریک

۲۰۲- در انسان، در محل انجام مراحل پایانی گوارش غذا، همهٔ .....

۱) بیکربنات موجود در لولهٔ گوارش، توسط کبد و پانکراس ترشح شده است.
۲) ترشحات گوارشی پانکراس و کبد، به ابتدای دوازدهه می‌ریزد.
۳) کیموس، در یک زمان وارد بخش ابتدایی روده می‌شود.
۴) آنزیم‌های موجود در روده از سلول‌های پوششی مخاط روده منشأ می‌گیرند.

۲۰۳- کدام عبارت، دربارهٔ گوارش در رودهٔ باریک، صحیح نیست؟

۱) انواعی از ترکیبات لیپیدی توسط صفرا وارد بخش ابتدایی رودهٔ باریک می‌شوند.
۲) اختلال در ورود چربی‌ها به محیط داخلی بدن می‌تواند همراه با درد در شکم باشد.
۳) تریپسین، نوعی پروتئاز فعال لوزالمعده است که می‌تواند سایر پروتئازها را فعال کند.
۴) همهٔ آنزیم‌های گوارشی پانکراس که به دوازدهه وارد می‌شوند، ابتدا باید فعال شوند.

۲۰۴- چند مورد عبارت روبه‌رو را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟ «ورود صفرا به درون دوازدهه، بر ..... بی‌تأثیر است.»

الف) ایجاد رنگ مدفوع
ب) تغییر میزان اسیدی بودن محیط روده
ج) تجزیهٔ مولکول‌های زیستی غذا
د) دفع گروهی از مواد زائد حاصل از متابولیسم

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم ..... هستند، .....»

۱) پروتئین‌ها ـ می‌توانند آنزیم‌های هیدرولیزکنندهٔ پروتئین‌ها به آمینواسیدها را فعال کنند.
۲) پلی‌ساکاریدها ـ در پی ادغام کیسهٔ غشایی با غشای پلاسمایی، آزاد می‌شوند.
۳) لیپیدها ـ می‌توانند در محیطی با pH پایین و در دمای ویژه‌ای، فعالیت کنند.
۴) کربوهیدرات‌ها ـ توسط سلول‌های ترشح‌کنندهٔ غدهٔ بزاقی تولید می‌شوند.

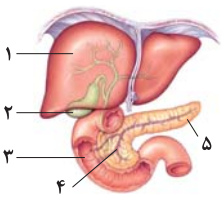
۲۰۶- در فردی که یکی از محل‌های ورود ترشحات پانکراس به دوازدهه مسدود شده است، می‌توان انتظار داشت .....

۱) جذب مونومرهای غذایی توسط سلول‌های روده غیرممکن شود.
۲) فعالیت ترشحی غدد پانکراس پس از مدتی متوقف شود.
۳) غلظت مواد رنگی موجود در خون اطراف روده کاهش یابد.
۴) احتمال آسیب به لایهٔ مخاطی رودهٔ باریک افزایش پیدا کند.

۲۰۷- زمانی که میزان انقباض ماهیچه‌های حلقوی بخش ..... کاهش می‌یابد، قطعاً .....

۱) انتهای مری ـ چین‌خوردگی‌های سطحی داخلی معده، کاهش می‌یابد.
۲) قبل از معده ـ بلافاصله، تخلیهٔ کیموس به درون دوازدهه، آغاز می‌شود.
۳) قبل از دوازدهه ـ فعالیت آنزیم‌های آغازگر روند هضم پروتئین‌ها، تمام شده است.
۴) انتهای معده ـ بخشی از ترکیبات اسیدی و قلیایی لولهٔ گوارش، در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند.

۲۰۸- چند مورد در ارتباط با شکل مقابل صحیح است؟



الف) ۱: تولید مواد موجود در بخش «۲»
ب) ۵: تولید انواع آنزیم‌های گوارشی قوی
ج) ۴: مجرای واردکنندهٔ صفرا و آنزیم به دوازدهه
د) ۳: ارتباط با بعضی از اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

gajmarket.com

۲۰۹- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ آنزیم‌های موجود در رودهٔ باریک انسان درست است؟ داخل ۹۴ با تغییر

۱) ابتدا به صورت مولکول‌هایی غیرفعال ترشح می‌شوند.
۲) همراه با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می‌گردند.
۳) توسط سلول‌های اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش تولید می‌شوند.
۴) توسط سلول‌هایی با فضاهای بین‌سلولی اندک، تولید می‌شوند.

گوارش مولکول‌های زیستی و مشاهدهٔ درون دستگاه گوارش

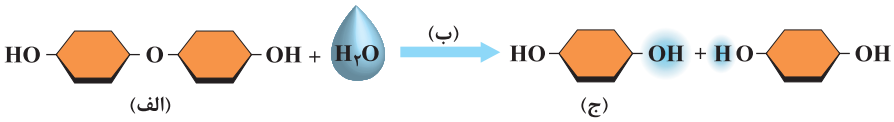
۲۱۰- اگر یک مولکول پروتئینیِ ..... با ..... آمینواسید، دارای ساختار ..... باشد، برای هیدرولیز کامل این مولکول ..... مولکول آب لازم است.

۱) دو رشته‌ای ـ ۵۱ ـ خطی ـ ۵۰
۲) چهار رشته‌ای ـ ۵۷۴ ـ خطی ـ ۵۷۰
۳) یک رشته‌ای ـ ۳۷ ـ حلقوی ـ ۳۶
۴) سه رشته‌ای ـ ۶۹ ـ حلقوی ـ ۶۶

۲۱۱- در فرایند هیدرولیز ۲ مولکول ....., تعداد مولکول‌های آبی که ..... مجموع تعداد مونومرهای تشکیل‌دهنده است.

۱) گلیکوژن ـ مصرف می‌شود، یک برابر
۲) ساکارز ـ آزاد می‌شود، دو برابر
۳) نشاسته توسط آمیلاز ـ مصرف می‌شود، کم‌تر از $\frac{۱}{۲}$ برابر
۴) تری‌گلیسیرید به‌صورت کامل ـ آزاد می‌شود، سه برابر

۲۱۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت، صحیح است؟

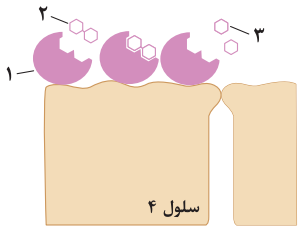


۱) مولکول «ج» برخلاف «الف»، نمی‌تواند گلیکوژن یا نشاسته باشد.
۲) مولکول «الف» همانند «ب»، می‌تواند در دهان انسان مشاهده شود.
۳) مولکول «ب» همانند «ج»، می‌تواند با کربوهیدرات‌ها ارتباط برقرار کند.
۴) تعداد اتم‌های اکسیژن «الف» دو برابر تعداد اتم‌های اکسیژن «ج» است.

۲۱۳- در فردی یک‌ساله، قند نیشکر، ..... قند شیر، .....

۱) برخلاف ـ از پیوند بین دو مونوساکارید ایجاد شده است.
۲) همانند ـ در واکنش هیدرولیز کامل، از واحدهای سازنده تشکیل شده است.
۳) برخلاف ـ تحت تأثیر آنزیم گوارشی بزاق قرار می‌گیرد.
۴) همانند ـ می‌تواند باعث فعالیت آنزیم‌های موجود در لولهٔ گوارشی شود.

۲۱۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت، صحیح است؟



۱) سلول «۴» می‌تواند مولکول «۲» را جذب کند.
۲) مولکول «۱» در تأمین انرژی سلول «۴» نقش دارد.
۳) مولکول «۲» نسبت به مولکول «۳»، دو اتم هیدروژن کم‌تر دارد.
۴) مولکول «۳» نسبت به مولکول «۲»، یک مولکول آب بیشتر دارد.

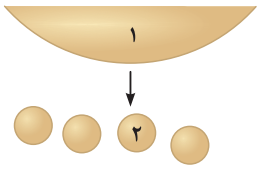
۲۱۵- در فرایند گوارش پروتئین‌ها، .....

۱) انواع مختلفی از مونومرها از یک مولکول درشت جدا می‌شوند.
۲) همهٔ آنزیم‌های رودهٔ باریک، می‌توانند آمینواسیدها را تولید کنند.
۳) فقط یک نوع از آنزیم‌های ترشح‌شده از لوزالمعده در هیدرولیز آن مؤثر می‌باشد.
۴) مولکول ترشح‌شده از سلول‌های اصلی معده، مولکول‌های کوچک‌تر تولید می‌کند.

۲۱۶- کدام عبارت، دربارهٔ فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، صحیح است؟

۱) به‌صورت قطره‌های ریز وارد دوازدهه می‌شوند.
۲) از پیوند تعداد زیادی مولکول کوچک به‌وجود می‌آیند.
۳) در دمای ۳۷ درجه، در سطح محتویات لولهٔ گوارش قرار می‌گیرد.
۴) فقط تحت تأثیر فعالیت گوارشی لیپاز لوزالمعده قرار می‌گیرند.

۲۱۷- اگر شکل روبه‌رو بخشی از فرایند گوارش چربی‌ها باشد، کدام عبارت، صحیح است؟



۱) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، نمی‌تواند تحت تأثیر لیپاز قرار بگیرد.
۲) تبدیل بخش «۱» به «۲»، تحت تأثیر لیپازهای پانکراس انجام می‌شود.
۳) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، در سطح محتویات لولهٔ گوارش شناور می‌شود.
۴) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، نمی‌تواند به نمک‌های صفراوی و لسیتین متصل شود.

۲۱۸- کدام عبارت، دربارهٔ چربی‌ها، صحیح است؟

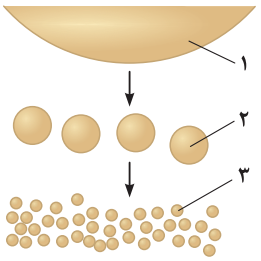
۱) در ساختار مولکول سازندهٔ آن‌ها، فقط یک نوع اسید چرب مشاهده می‌شود.

۲) گوارش آن‌ها تحت تأثیر لیپاز، حتماً نیازمند مصرف سه مولکول آب است.

۳) گوارش آن‌ها در لولهٔ گوارش انسان، فقط به‌صورت شیمیایی است.

۴) در لولهٔ گوارش، می‌توانند به انواع دیگری از لیپیدها متصل شوند.

۲۱۹- با توجه به شکل مقابل که بخشی از فرایند گوارش لیپیدها را نشان می‌دهد، کدام عبارت، صحیح است؟



۱) «۲» برخلاف «۳»، توسط لیپاز به ذرات کوچک‌تر تبدیل می‌شود.

۲) «۳» همانند «۱»، می‌تواند تحت تأثیر آنزیم لیپاز لوزالمعده قرار بگیرد.

۳) «۲» همانند «۳»، در پی اتصال نمک‌های صفراوی به مولکول قبلی ایجاد شده است.

۴) «۳» برخلاف «۱»، می‌تواند به‌صورت ذوب‌شده در سطح محتویات لولهٔ گوارش شناور شود.

۲۲۰- آنزیم‌های گوارشی یاخته‌های رودهٔ باریک، .....

۱) می‌توانند پیوند بین آمینواسیدها در مولکول‌های پروتئینی را بشکنند.

۲) فقط بر کربوهیدرات‌هایی مؤثر هستند که دو مونوساکارید دارند.

۳) می‌توانند بر تعداد مولکول‌های آب موجود در فضای روده بیفزایند.

۴) با انتقال فعال، از غشای سلول سازندهٔ خود عبور می‌کنند.

۲۲۱- در دستگاه گوارش انسان، آمیلاز ..... پپسینوژن، .....

۱) برخلاف ـ توسط سلول‌های لولهٔ گوارش ساخته نمی‌شود.

۲) همانند ـ می‌تواند پلیمرها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل کند.

۳) همانند ـ فعالیت خود را در محیطی با pH پایین انجام می‌دهد.

۴) برخلاف ـ با برون‌رانی از سلول سازندهٔ خود خارج می‌شود.

۲۲۲- در یک مولکول پروتئینی، ..... یک تری‌گلیسیرید، .....

۱) همانند ـ قطعاً اتم اکسیژن دارای پیوند دوگانه مشاهده می‌شود.

۲) همانند ـ اتم اکسیژن، ارتباط بین اجزای سازنده را برقرار می‌کند.

۳) برخلاف ـ ساختار شیمیایی اجزای سازنده می‌تواند متفاوت باشد.

۴) برخلاف ـ تحت تأثیر آنزیم گوارشی، پیوندها هیدرولیز می‌شوند.

۲۲۳- در فرایند گوارش .....

۱) دهانی نشاسته، تعداد مولکول‌های آب مصرف‌شده یکی کم‌تر از مونومرها است.

۲) پروتئین‌ها، گروه OH مولکول آب، با اتم کربن پیوند تشکیل می‌دهد.

۳) لیپیدها، مولکول کلسترول در فرایند آب‌کافت شرکت نمی‌کند.

۴) معده‌ای، فقط پیوند بین آمینواسیدها شکسته می‌شود.

۲۲۴- در لولهٔ آزمایشی که ..... وجود داشته باشد، محلول لوگول به شرط ..... بزاق، به رنگ ..... درمی‌آید. فعالیت کتاب درسی

۱) نشاسته ـ حضور ـ قرمز

۲) تری‌گلیسیرید ـ عدم حضور ـ آبی

۳) نشاسته ـ عدم حضور ـ آبی

۴) تری‌گلیسیرید ـ حضور ـ قرمز

۲۲۵- کدام عبارت، دربارهٔ روش‌های مشاهدهٔ درون دستگاه گوارش، صحیح است؟

۱) با آندوسکوپی، می‌توان اختلالات دیوارهٔ رودهٔ بزرگ را بررسی کرد.

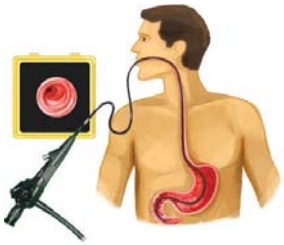
۲) کولونوسکوپی در تشخیص عفونت در اثر هلیکوباکترپیلوری نقش دارد.

۳) برای استفاده از درون‌بینی، ورود آندوسکوپ با برش جراحی لازم است.

۴) آندوسکوپی می‌تواند برای تشخیص سرطان‌ها مورد استفاده قرار بگیرد.

۲۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در شکل روبه‌رو، .....»



۱) از یک لولهٔ باریک و انعطاف‌پذیر برای مشاهدهٔ دستگاه گوارش استفاده شده است.

۲) می‌توان دیوارهٔ لولهٔ گوارش تا محل اتصال به رودهٔ بزرگ را بررسی کرد.

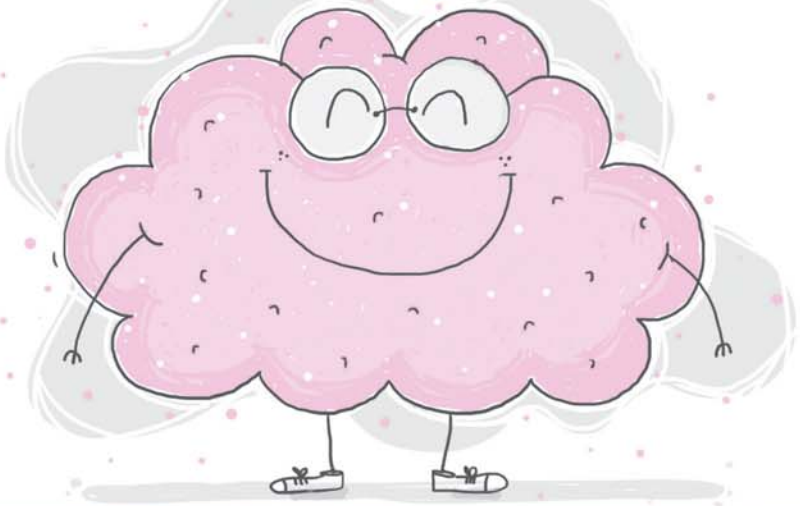
۳) امکان بررسی اختلال‌های احتمالی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش وجود دارد.

۴) امکان تهیهٔ نمونه‌های بافتی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش وجود دارد.

gajmarket.com

فصل اول - پایه یازدهم

تنظیم عصبی



این فصل، خیلی فصل عجیبیه. واقعاً بهش می‌خوره که چند سال، چالش‌برانگیزترین سؤال کنکور رو به خودش اختصاص داده باشه؟ مسلماً نه. جالبه که بدونین اکثر سؤالات این فصل، فقط خود جملات کتاب درسی هستن. پس چرا اینقدر چالش داره؟ دقیقاً چون اکثر بچه‌ها توجهی به متن این فصل نمی‌کنن. این فصل واقعاً فصل خیلی مهمی در کتاب یازدهم هست. با جون و دل این فصل رو بخونین و خیال خودتون رو از حداقل ۲ سؤال راحت کنین.

درجهٔ دشواری	میانگین تعداد سؤال در ۶ سال اخیر	تخمین میانگین تعداد سؤال در کنکور نظام جدید	اولویت مطالعه
دشوار	۱/۸	۲ تا ۳	زیاد
مباحث مهم	۱- ساختار و وظایف مغز، ۲- پتانسیل دستگاه تنفسی، ۳- انعکاس، ۴- ساختار بافت عصبی		

از جلد آموزش بخوانید	درسنامهٔ ۱ تا ۵	درسنامهٔ ۶ تا ۱۴
از این کتاب حل کنید	تست‌های گفتار ۱	تست‌های گفتار ۲

تست‌های گفتار ۱

یاخته‌های بافت عصبی

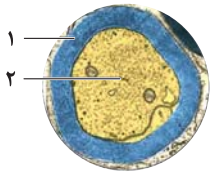
برای حل تست‌های این گفتار، درسنامه‌های ۱ تا ۵ جلد آموزش را بخوانید.

بالأخره رسیدیم به اولین تست‌های فصل (!). طبیعتاً قبل از اینکه بتونیم با سافتار دستگاه عصبی آشنا بشیم، باید یاخته‌های عصبی رو بشناسیم.

۱۳۶۵- وجه مشترک همهٔ یاخته‌های بافت اصلی سازندهٔ مغز انسان، در این است که .....

۱) تحریک‌پذیر هستند و پیام عصبی تولید می‌کنند.
۲) رشته‌های متصل به محل قرار گرفتن هسته دارند.
۳) غشایی با نفوذپذیری انتخابی نسبت به یون‌ها دارند.
۴) انشعابات متعددی در دو انتهای خود دارند.

۱۳۶۶- چند مورد، عبارت مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟ «شکل زیر، مقطعی عرضی از یک رشتهٔ عصبی را نشان می‌دهد. یاختهٔ «۱» ..... یاختهٔ «۲»، .....»



الف) برخلاف ـ نوعی یاختهٔ سازندهٔ بافت عصبی محسوب نمی‌شود.
ب) همانند ـ محلی برای قرارگیری هسته و انجام سوخت‌وساز دارد.
ج) همانند ـ پس از تحریک، توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام را دارد.
د) برخلاف ـ ممکن است در خارج از دستگاه عصبی مرکزی نیز مشاهده شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

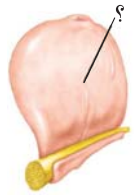
یکم با سافتار کلی یاخته‌های عصبی آشنا شریم. بعداً بیشتر هم با سافتار یاخته‌های عصبی آشنا می‌شیم. اما قبل از اون، نوبت یاخته‌های پشتیبان هست.

۱۳۶۷- چند مورد، دربارهٔ یاخته‌هایی از بافت عصبی صحیح است که نمی‌توانند به‌طور ناگهانی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر دهند؟

الف) بعضی از آن‌ها، مقدار طبیعی یون‌ها در مایع میانی بافت عصبی را تنظیم می‌کنند.
ب) بر فعالیت رشته‌های عصبی فاقد گرهٔ رانویه تأثیری ندارند.
ج) تعداد آن‌ها، چند برابر سایر یاخته‌های بافت عصبی است.
د) همهٔ آن‌ها، توانایی پیچیدن به دور رشتهٔ عصبی را دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۶۸- کدام عبارت، دربارهٔ بخش مشخص‌شده در شکل مقابل، درست است؟



۱) جسم یاخته‌ای برخلاف آن، محلی برای قرارگیری هسته دارد.
۲) همانند آکسون، برای فعالیت هر یاختهٔ عصبی مغز و نخاع لازم است.
۳) برخلاف یاختهٔ داربست‌ساز بافت عصبی، در بیماری MS آسیب می‌بینند.
۴) همانند یاختهٔ عصبی رابط، در خارج از دستگاه عصبی مرکزی نیز مشاهده می‌شوند.

در ادامه، می‌خوایم انواع یاخته‌های عصبی رو بررسی کنیم. دقت داشته باشید که سؤالات این بخش خیلی مهم هستن. چون به‌شدت با مباحث قبلی و بعدی این فصل ترکیب می‌شن و تقریباً توی اکثر سؤالات این فصل در کنکور، نکته‌ای از این قسمت هم وجود داره.

۱۳۶۹- در نوعی یاختهٔ عصبی که پیام را از گیرنده‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورد، ..... نوعی یاختهٔ عصبی که پیام را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها می‌برد، ..... فعالیت کتاب درسی

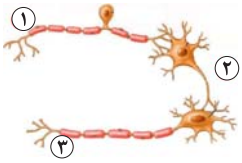
۱) برخلاف ـ محل قرارگیری هسته، درون دستگاه عصبی مرکزی مشاهده می‌شود.
۲) همانند ـ طول رشتهٔ نزدیک‌کنندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای، بیشتر از رشتهٔ دیگر است.
۳) برخلاف ـ از محل پایانهٔ آکسون، پیام عصبی فقط به یاختهٔ عصبی منتقل می‌شود.
۴) همانند ـ در اطراف دندریت‌ها، پوشش ایجادشده توسط یاخته‌های پشتیبان وجود دارد.

این سؤال و سؤال بعدی خیلی مهمن! چون تقریباً یه مرور کاملی روی نکات این قسمت داره! حتماً پاسخنامهٔ تشریحی این دو سؤال رو خیلی دقیق بخونین.

۱۳۷۰- در یاختهٔ عصبی حسی، نوعی رشته که به جسم یاخته‌ای متصل است و .....، برخلاف رشته‌ای از یاختهٔ عصبی حرکتی که غلاف میلین ندارد، قطعاً ..... فعالیت کتاب درسی

۱) پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند ـ می‌تواند پیام عصبی را به یاختهٔ دیگری منتقل کند.
۲) در انتهای خود، تعداد زیادی میتوکندری دارد ـ پیام عصبی را به جسم یاختهٔ عصبی نزدیک می‌کند.
۳) می‌تواند پیام را به یاختهٔ عصبی انتقال دهد ـ تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی قرار می‌گیرد.
۴) حداقل در بخشی از خود، عایق‌بندی نشده است ـ می‌تواند تحت شرایطی، پتانسیل داخل غشا را مثبت‌تر از بیرون آن کند.

۱۳۷۱- با توجه به شکل مقابل، می‌توان گفت که یاختهٔ عصبیِ ..... فعالیت کتاب درسی



۱) «۱» و «۳»، می‌توانند پیام‌های عصبی را از اندام‌های حسی دور کنند.
۲) «۲» برخلاف «۱»، می‌تواند درون دستگاه عصبی مرکزی، پیام را منتقل کند.
۳) «۳» همانند «۲»، حالت آرامش خود را با کمک انواعی از پروتئین‌ها حفظ می‌کند.
۴) «۱» برخلاف «۲»، در انعکاس نخاعی عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ نقش دارد.

۱۳۷۲- در نوعی یاختهٔ عصبی که پیام را ..... بخش مرکزی دستگاه عصبی ..... می‌کند، ..... فعالیت کتاب درسی

۱) از ـ دور ـ هر رشتهٔ یاختهٔ عصبی، توسط یاختهٔ پشتیبان عایق‌بندی می‌شود.
۲) درون ـ منتقل ـ فقط رشته‌های منشعب و کوتاه، پیام را دریافت می‌کنند.
۳) به ـ نزدیک ـ غشای جسم یاخته‌ای، بخشی از گرهٔ رانویه محسوب می‌شود.
۴) به ـ نزدیک ـ محل اصلی انجام سوخت‌وساز، بین دو رشتهٔ میلین‌دار قرار دارد.

لطفاً به تفاوت صورت این سؤال و سؤال قبلی دقت کنین!

۱۳۷۳- چند مورد، برای تکمیل صحیح عبارت زیر مناسب نیست؟ فعالیت کتاب درسی

«در یاختهٔ عصبیِ .....، رشتهٔ دورکنندهٔ پیام از جسم یاخته‌ای، ..... و رشتهٔ نزدیک‌کنندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای .....، است.»

الف) حرکتی ـ طویل ـ فاقد غلاف میلین
ب) حسی ـ واجد گرهٔ رانویه ـ طویل و میلین‌دار
ج) حرکتی ـ دارای غلاف میلین ـ کوتاه و انشعاب‌دار
د) رابط ـ طویل و عایق‌بندی‌شده ـ دارای انشعابات زیاد

۱ (۱ ۲ (۲ ۳ (۳ ۴ (۴

صورت سؤال بعدی و بعدش بررسی گزینه‌ها، یکم نیاز به دقت داره. لطفاً با دقت سؤال و پاسخ رو بخونین تا خوب متوجه بشین.

۱۳۷۴- در مقطع عرضی بخشی از نوعی یاختهٔ عصبی، ضخامت رشتهٔ متصل به جسم یاخته‌ای، کم‌تر از کل ضخامت قابل‌مشاهده است. این یاختهٔ عصبی، نمی‌تواند ..... فعالیت کتاب درسی

۱) در خارج از بخش مرکزی دستگاه عصبی، فعالیت کند.
۲) آکسونی طویل‌تر از دندریت داشته باشد.
۳) ارتباط لازم بین انواع یاخته‌های عصبی را فراهم کند.
۴) انشعاباتی در هر دو نوع رشتهٔ خود داشته باشد.

همیشه برای جواب دادن به یک سؤال، نیاز نیست همه چیز رو بدونین!

۱۳۷۵- در بافت عصبی بزرگ‌ترین لوب مخ انسان، هر یاخته‌ای که توسط ..... فعالیت کتاب درسی

۱) یاختهٔ عصبی رابط تحریک می‌شود، پیام عصبی را به مغز وارد می‌کند.
۲) داربستی در محل خود مستقر می‌شود، توسط نوعی نوروگلیا پوشانده می‌شود.
۳) نوعی یاختهٔ غیرعصبی محافظت می‌شود، به‌تنهایی مقدار طبیعی یون‌های اطراف خود را حفظ می‌کند.
۴) آکسون بدون میلین خود، هدایت پیام را انجام می‌دهد، پیام را به یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کند.

دیگه همه چیز رو راجع به بافت عصبی گفتیم! یه سری نکات ریز دیگه هم مونده که ممکنه از زیر دستمون در رفته باشه که توی سؤال بعدی بررسیشون می‌کنیم.

۱۳۷۶- کدام عبارت، دربارهٔ بافت عصبی، به‌طور صحیحی بیان شده است؟

۱) بلندترین رشتهٔ هر یاختهٔ عصبی نخاع، توسط یاخته‌های پشتیبان عایق‌بندی می‌شود.
۲) وجه تمایز و تقسیم‌بندی یاخته‌های عصبی حسی و رابط، ساختار ظاهری آن‌ها هست.
۳) انواع گوناگونی از یاخته‌های عصبی و غیرعصبی با وظایف مختلف در بافت عصبی دیده می‌شوند.
۴) حداقل بخشی از آکسون بعضی از انواع یاخته‌های عصبی، در دستگاه عصبی مرکزی مشاهده می‌شود.

تا همین چند سال قبل، از بفش اول این فصل سؤالی در کنکور نمی‌یومد. اما جدیداً توجه طراها به این بفش بیشتر شده و حتی در سؤالات بقیهٔ قسمت‌های فصل هم از نکات این قسمت استفاده می‌کنن.

۱۳۷۷- با در نظر گرفتن فرایند انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ، چند مورد، دربارهٔ یاخته‌های عصبی رابطی که فقط در مادهٔ خاکستری نخاع یافت می‌شوند، درست است؟ داخل ۹۴

الف) دارای دارینه‌های طویل هستند.
ب) تنها با یاخته‌های عصبی حرکتی ارتباط دارند.
ج) توسط یاخته‌های پشتیبان پوشش‌دار می‌شوند.
د) در جابه‌جایی یون‌ها در دو سوی غشای بعضی یاخته‌های عصبی نقش دارند.

۱ (۱ ۲ (۲ ۳ (۳ ۴ (۴

gajmarket.com

تولید پیام عصبی

رسیدیم به بخش اصلی فصل اول. بیشتر سؤالات کنکور، از همین بخش مطرح می‌شن. این قسمت، مفهومی‌ترین قسمت فصل هم هست و باید با دقت بیشتری تست‌ها رو بررسی کنین.

۱۳۷۸- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«وقتی یاختهٔ عصبی حسی فعالیت عصبی ندارد، ..... یکسان است.»

الف) مقدار کل یون‌های مثبت در دو سوی غشا

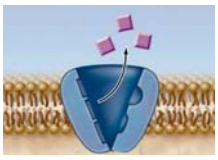
ب) نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های سدیم و پتاسیم

ج) تعداد یون‌های سدیم و پتاسیم جابه‌جا شده توسط پمپ

د) مقدار یون‌های سدیم در بیرون غشای یاخته و داخل آن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۷۹- شکل زیر، بخشی از فعالیت نوعی پروتئین غشای یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد. بلافاصله پس از این بخش، .....



۱) یون‌های پتاسیم می‌توانند از یاخته خارج شوند.

۲) مقدار بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی کاهش می‌یابد.

۳) ATP تجزیه می‌شود و انرژی آن در دسترس پروتئین قرار می‌گیرد.

۴) جایگاه‌های ویژهٔ آزادشده در پروتئین، توسط یون دیگری اشغال می‌شود.

۱۳۸۰- کدام عبارت، وضعیت پروتئین‌های غشای یاختهٔ عصبی رابط را زمانی که اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت در دو سوی غشا وجود دارد، به‌طور درستی بیان می‌کند؟

فعالیت کتاب درسی

۱) همهٔ کانال‌هایی که یون پتاسیم از طریق آن‌ها از یاخته خارج می‌شود، بسته هستند.

۲) عبور دوطرفهٔ یون‌ها از عرض غشا، با فعالیت انواعی از پروتئین‌های غشایی ممکن می‌شود.

۳) هر پروتئین، فقط یک نوع یون دارای بار مثبت را در عرض غشای یاخته جابه‌جا می‌کند.

۴) جابه‌جایی یون‌ها توسط پروتئین‌های غشایی، فقط بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

۱۳۸۱- در شکل مقابل، نوعی پروتئین غشایی نشان داده شده است که منفذی برای خروج یون‌ها از یاخته دارد. کدام عبارت، دربارهٔ این نوع پروتئین غشایی، صحیح است؟

فعالیت کتاب درسی

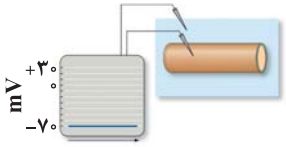
۱) به‌طور اختصاصی برای خروج یون پتاسیم از یاختهٔ عصبی عمل می‌کند.

۲) برای جابه‌جایی یون‌ها در عرض غشا، غلظت P_i در میان‌یاخته را افزایش می‌دهد.

۳) فقط پس از مثبت‌تر شدن پتانسیل درون غشا، یون‌ها از طریق آن خارج می‌شوند.

۴) فقط زمانی یون‌ها از طریق آن منتشر می‌شوند که اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت بین دو سوی غشا برقرار باشد.

۱۳۸۲- شکل زیر، اندازه‌گیری پتانسیل غشای آکسون یک یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد. در زمان ثبت این پتانسیل الکتریکی، مقدار .....



۱) یون‌های سدیم و پتاسیم در بیرون از یاختهٔ عصبی، بیشتر از درون آن است.

۲) یون‌های پتاسیم خارج‌شده از طریق کانال‌های سدیمی بیشتر از یون سدیم است.

۳) یون‌های سدیم جابه‌جا شده توسط پروتئین انرژی‌خواه بیشتر از یون پتاسیم است.

۴) بارهای منفی موجود در سطح خارجی غشای یاخته، بیشتر از سطح داخلی آن است.

۱۳۸۳- چند مورد، دربارهٔ ویژگی‌های پمپ سدیم ـ پتاسیم غشای یاختهٔ عصبی صادق است؟

الف) جایگاه اتصال یون‌های سدیم و پتاسیم یکسان است.

ب) برای فعالیت خود، ATP را به ADP و P_i تبدیل می‌کند.

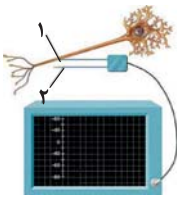
ج) پس از آزاد شدن انرژی، شکل سه‌بعدی پروتئین تغییر می‌کند.

د) فعالیت آن در پایان پتانسیل عمل، پتانسیل غشا را به حالت آرامش بر می‌گرداند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

اگه میکرو زیست‌شناسی دهم رو خونده باشین، یادتون هست که برای نوار قلب، ما اول کل نقاط الکتروکاردیوگرام رو بدون نمودار نوار قلب بررسی کردیم و بعد از اون، تک‌تک نقاط رو روی شکل هم بررسی کردیم. می‌خوایم همین کار رو برای پتانسیل عمل هم انجام بدیم.

۱۳۸۴- با توجه به شکل روبه‌رو، وقتی که ..... در مجاورت بخش ..... می‌باشد، .....



۱) مقدار یون‌های پتاسیم ـ «۲»، به‌شدت در حال افزایش ـ پتانسیل درون غشا مثبت‌تر می‌شود.

۲) مقدار بارهای مثبت ـ «۱»، در بیشترین مقدار خود ـ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.

۳) پتانسیل الکتریکی ـ «۲»، نسبت به بخش «۱»، منفی‌تر ـ غشای یاختهٔ عصبی تحریک شده است.

۴) تعداد کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمیِ باز ـ «۱»، در حال کاهش ـ ورود سدیم به درون یاخته غیرممکن است.

۱۳۸۵- هر زمان که بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی حرکتی، اختلاف پتانسیل وجود .....، قطعاً .....

۱) ندارد ـ یون‌ها از نوعی کانال دریچه‌دار غشا عبور می‌کنند.

۲) ندارد ـ مقدار یون‌های سدیم در دو سوی غشا برابر است.

۳) دارد ـ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی باز هستند.

۴) دارد ـ درون غشا نسبت به بیرون آن، مثبت‌تر است.

۱۳۸۶- پس از تحریک یاختهٔ عصبی حسی نوک انگشتان، زمانی که در محل تحریک، تعداد کانال‌های فعالِ ..... در حالِ ..... است، قطعاً .....

فعالیت کتاب درسی

۱) سدیمی ـ افزایش ـ اختلاف مقدار بارهای مثبت در دو سوی غشا افزایش می‌یابد.

۲) سدیمی ـ کاهش ـ بلافاصله، شیب غلظت یون‌های سدیم، دوباره به حالت آرامش باز می‌گردد.

۳) پتاسیمی ـ کاهش ـ مقدار پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن، کم‌تر از ۷۰ میلی‌ولت، منفی می‌باشد.

۴) پتاسیمی ـ افزایش ـ بلافاصله، انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های پتاسیم، پتانسیل غشا را به حالت آرامش بر می‌گرداند.

۱۳۸۷- در یک یاختهٔ عصبی رابط، هر زمان که .....

۱) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، همهٔ کانال‌های سدیمی بسته می‌باشند.

۲) اختلاف پتانسیلی بین دو سوی غشا وجود ندارد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

۳) یون سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار از غشا عبور می‌کند، یون پتاسیم به یاخته وارد نمی‌شود.

۴) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در نقطهٔ مجاور محل تحریک اولیه باز می‌شوند، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی محل تحریک بسته هستند.

۱۳۸۸- هنگامی که نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم، بیشترین اختلاف را با نفوذپذیری نسبت به یون سدیم دارد، قطعاً .....

۱) اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا، مقداری منفی است.

۲) اختلاف مقدار بارهای مثبت بین دو سوی غشا، از حداکثر به حداقل تغییر می‌یابد.

۳) عبور یون‌ها در جهت شیب غلظت از هر پروتئین غشایی، باعث کاهش اختلاف پتانسیل می‌شود.

۴) کانال‌های پروتئینی ویژه‌ای در غشای یاخته، شیب غلظت نوعی یون مثبت در دو سوی غشا را تغییر می‌دهند.

۱۳۸۹- در بخشِ ..... نمودار پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی حسی، هیچ‌گاه ..... رخ نمی‌دهد.

۱) صعودی ـ خروج پتاسیم از درون یاختهٔ عصبی

۲) پایین‌روی ـ ورود یون سدیم به سیتوپلاسم یاختهٔ عصبی

۳) بالاروی ـ بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی

۴) نزولی ـ خروج سدیم از یاخته با مصرف انرژی زیستی

۱۳۹۰- کدام عبارت، دربارهٔ تغییر وضعیت یاختهٔ عصبی حسی در پوست، پس از برخورد جسم داغ به انگشتان دست، درست نیست؟

۱) پتانسیل عمل به‌طور نقطه‌به‌نقطه در طول رشته‌های عصبی یاختهٔ عصبی هدایت می‌شود.

۲) در مدتی کوتاه و به‌طور ناگهانی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در محل تحریک تغییر می‌کند.

۳) مصرف ATP توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم، نقشی در برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش ندارد.

۴) همزمان با بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، شیب غلظت یون‌ها در دو سوی غشا با حالت آرامش تفاوت دارد.

دو تا سؤال بعدی، یه نکتهٔ مهم دارن و دقت زیادی می‌خوان.

۱۳۹۱- زمانی که اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یک یاختهٔ عصبی ..... میلی‌ولت است، قطعاً .....

۱) ۱۰+ ـ جابه‌جایی غیرفعال یون‌ها در عرض غشا، فقط با عبور از کانال‌های دریچه‌دار ممکن است.

۲) ۲۰+ ـ غلظت یون پتاسیم بیرون یاختهٔ عصبی، کم‌تر از غلظت یون پتاسیم درون آن است.

۳) ۷۰- ـ شیب غلظت یون‌ها توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم، به حالت آرامش بر می‌گردد.

۴) ۳۰+ ـ تمامی کانال‌های دریچه‌دار مؤثر در تغییر پتانسیل غشا، بسته می‌شوند.

gajmarket.com

اگه سؤال قبلی رو حل کردین، حالا دقت کنین و ببینین که این سؤال، چه تفاوتی با سؤال قبلی داره.

۱۳۹۲- در یاختهٔ عصبی رابط مادهٔ خاکستری نخاع، پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌های غشایی دندریت، زمانی که بین دو سوی غشای یاخته، ..... واحد اختلاف پتانسیل وجود دارد، قطعاً ..... هستند.

۱) ۳۰ ـ همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشا بسته
۲) ۷۰ ـ یون‌های پتاسیم نسبت به سدیم، دارای نفوذپذیری بیشتر
۳) ۲۰ ـ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در حال بسته‌شدن
۴) صفر ـ پمپ‌های سدیم ـ پتاسیم از تجزیهٔ ATP ناتوان

۱۳۹۳- هنگام ثبت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، زمانی که .....، ماده‌ای مانع از فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی شود، ..... غیرممکن می‌شود.

۱) پس از افزایش شدید مقدار بار مثبت درون یاخته ـ بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش
۲) پس از فعالیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی ـ مصرف ATP توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم
۳) پس از بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی ـ خروج یون پتاسیم از یاختهٔ عصبی
۴) پس از برقراری پتانسیل آرامش در یاخته ـ تغییر ناگهانی پتانسیل دو سوی غشا

۱۳۹۴- پس از تحریک غشای نوعی یاختهٔ عصبی حسی در پوست، زمانی که اختلاف پتانسیل غشا از ۷۰- میلی‌ولت تا ۳۰+ میلی‌ولت تغییر می‌کند، .....

۱) برای لحظه‌ای، عدم توازن بین بارهای الکتریکی در دو سوی غشا از بین می‌رود.
۲) یون‌های پتاسیم، با عبور از کانال‌های دریچه‌دار، از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند.
۳) ابتدا، تغییر فعالیت کانال‌های دریچه‌دار، منجر به کاهش ورود سدیم به یاخته می‌شود.
۴) فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، باعث حفظ شیب غلظت اولیهٔ یون‌ها بین دو سوی غشا می‌شود.

۱۳۹۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در بخش مرکزی دستگاه عصبی، مدت کوتاهی پس از ..... غشای یاختهٔ عصبی رابط، .....»

الف) تحریک نقطه‌ای از ـ اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تغییر می‌کند.

ب) عبور Na^+ از کانال‌های دریچه‌دارِ ـ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

ج) باز شدن دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی در ـ پتانسیل غشا به حالت آرامش بر می‌گردد.

د) بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمیِ ـ شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش باز می‌گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۹۶- در یک یاختهٔ عصبی مخچه، زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۳۰+ میلی‌ولت می‌شود، بلافاصله .....

۱) تمامی کانال‌های دریچه‌دار یاخته برای مدتی بسته می‌شوند.
۲) حداکثر اختلاف شیب غلظت یون‌ها با حالت آرامش ایجاد می‌شود.
۳) بیشترین میزان نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم مشاهده می‌شود.
۴) دریچهٔ بعضی از کانال‌های غشایی به سمت داخل یاخته حرکت می‌کند.

قبلنا توجه به پتانسیل عمل خیلی بیشتر بود. اما یه چند سالیه که توجه به این مبحث کم‌تر شده و بیشتر نکاتش به‌صورت ترکیبی در سایر قسمت‌ها مطرح میشن. اما به‌هر حال، مطمئن باشید باز هم توجه‌ها برمی‌گرده سمت پتانسیل عمل.

۱۳۹۷- با فرض این که در انسان، تراکم یون پتاسیم داخل یاختهٔ عصبی، شدیداً کاهش یافته و یون سدیم، درون یاخته انباشته گردد، ..... در برقراری شیب غلظت حالت آرامش، اثر سوء دارد.

داخل ۸۷ با تغییر

۱) فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم
۲) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی
۳) بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی
۴) فعالیت پروتئین‌های آبکافت‌کنندهٔ ATP در غشا

۱۳۹۸- کدام عبارت، در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشای یک یاختهٔ عصبی حسی، صحیح است؟

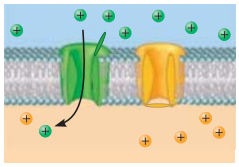
داخل ۹۲ با تغییر

۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.
۲) بعد از پایان پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل یاخته شدیداً کاهش خواهد یافت.
۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند.
۴) در پی بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج منفی خواهد شد.

خُب رسیدیم به سؤالات شکل‌دار پتانسیل عمل. لطفاً فقط وقتی این بخش رو بخونین که تست‌های قسمت قبل رو بررسی کرده باشین. ما تا الان، کل نکات پتانسیل عمل رو گفتیم و یه‌جورایی بررسی این بخش، مرور و جمع‌بندی نکات پتانسیل عمل هست. به همین خاطر، همهٔ نکات با بیان‌های مختلفی ذکر شدن، تا یه جمع‌بندی کامل و عالی روی پتانسیل عمل داشته باشیم.

فعالیت کتاب درسی

۱۳۹۹- شکل مقابل، وضعیت کانال‌های غشای رشتهٔ عصبی را ..... نشان می‌دهد.



۱) همزمان با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در نقطهٔ بعدی رشتهٔ عصبی

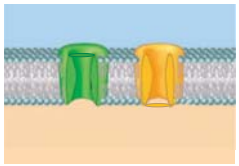
۲) هنگام وجود اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا و عدم فعالیت عصبی یاخته

۳) هنگام بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش و منفی‌تر شدن پتانسیل درون

۴) پس از تحریک غشای یاختهٔ عصبی و همزمان با تغییر ناگهانی پتانسیل غشا

فعالیت کتاب درسی

۱۴۰۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟



«در یک یاختهٔ عصبی، .....، وضعیت کانال‌های غشایی می‌تواند مطابق شکل مقابل باشد.»

الف) پس از برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش

ب) وقتی که فعالیت عصبی در یاخته مشاهده نمی‌شود

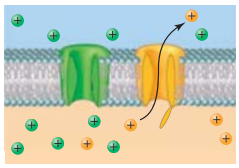
ج) بلافاصله پس از بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی

د) زمانی که شیب غلظت یون‌های Na^+ مشابه حالت آرامش نیست

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

فعالیت کتاب درسی

۱۴۰۱- زمانی که وضعیت کانال‌های غشای رشتهٔ عصبی مطابق شکل روبه‌رو باشد، .....



۱) عبور یون‌های سدیم از عرض غشای یاخته، فقط با مصرف انرژی زیستی ممکن می‌شود.

۲) خروج یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی، فقط از طریق کانال‌های دریچه‌دار انجام می‌شود.

۳) بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، فقط ناشی از عبور یون‌ها از کانال پتاسیمی است.

۴) شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا، به حالت آرامش اولیه بر می‌گردد.

اگه تا اینجا خوب متوجه شده باشین، تست‌های بعد خیلی راحتون آسون خواهد بود و دیگه این مبحث رو فول! می‌شین. اما اگه هم هنوز جایی مونده که مشکل دارین، بعد از زدن این تست‌ها، شما هم فول خواهید شد.

۱۴۰۲- با توجه به منحنی پتانسیل عمل زیر، ایجاد پتانسیل مشخص‌شده در شکل، مستقل از ..... است.

۱) تغییر مقدار یون پتاسیم در مایع میان‌بافتی

۲) عبور یون‌های مثبت از عرض غشای یاختهٔ عصبی

۳) تجزیهٔ ATP توسط نوعی پروتئین سراسری غشا

۴) تغییر شکل سه‌بعدی بعضی از کانال‌های پروتئینی

۱۴۰۳- تا قبل از نقطهٔ مشخص‌شده با علامت سؤال در منحنی تغییر پتانسیل غشای یاختهٔ عصبی، ..... غیرممکن بوده است.

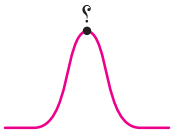
۱) انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم در عرض غشای یاخته

۲) خروج سه یون سدیم از درون یاخته با مصرف انرژی زیستی

۳) تغییر ناگهانی پتانسیل غشا و مثبت‌تر شدن پتانسیل درون یاخته

۴) بیشتر بودن نفوذپذیری غشای یاخته برای پتاسیم نسبت به یون سدیم

۱۴۰۴- در منحنی تغییر پتانسیل الکتریکی غشای رشتهٔ عصبی، در نقطه‌ای که با علامت سؤال مشخص شده است، .....



۱) همهٔ یون‌های مثبت، مقدار بیشتری در درون یاختهٔ نسبت به بیرون آن دارند.

۲) بیشترین اختلاف بین مقدار بارهای مثبت درون و بیرون یاخته وجود دارد.

۳) ساختار سه‌بعدی گروهی از پروتئین‌های غشایی تغییر می‌کند.

۴) بلافاصله همهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند.

۱۴۰۵- در نقطهٔ مشخص‌شده با علامت سؤال در منحنی تغییر پتانسیل الکتریکی غشا، ..... به‌طور عمده ناشی از ..... است.

۱) افزایش اختلاف مقدار بارهای الکتریکی بیرون و درون یاخته ـ فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی

۲) بیشتر شدن مقدار پتانسیل خارج یاخته نسبت به درون آن ـ انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های پتاسیم

۳) برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش ـ تولید فسفات و ADP توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم

۴) حداکثر میزان اختلاف غلظت سدیم بین بیرون و درون یاخته ـ فعالیت پروتئین انرژی‌خواه

gajmarket.com

۱۴۰۶- در نقطه‌ای از منحنی تغییر پتانسیل غشا که با علامت سؤال مشخص گردیده است، ..... در حال افزایش می‌باشد.

۱) فعالیت عصبی یاخته برخلاف غلظت یون پتاسیم خارج از یاخته

۲) مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته همانند مقدار کل یون‌های مثبت درون یاخته

۳) اختلاف مقدار بارهای الکتریکی دو سوی غشا همانند مصرف ATP در غشای یاخته

۴) مقدار یون‌های پتاسیم خارج یاخته در نقطهٔ مجاور برخلاف فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در این نقطه

۱۴۰۷- در منحنی پتانسیل عمل غشای یک رشتهٔ عصبی، در نقطه‌ای که با علامت سؤال مشخص‌شده است، فقط .....

۱) بعضی از انواع یون‌های مثبت یاختهٔ عصبی قادر به عبور از عرض غشا هستند.

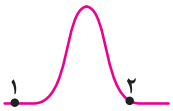
۲) عبور یون‌ها از غشای یاخته با روش انتشار تسهیل‌شده مشاهده می‌شود.

۳) بعضی از کانال‌های دریچه‌دار غشا، اجازهٔ عبور یون‌ها از غشا را می‌دهند.

۴) ورود یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی قابل‌مشاهده است.

تا اینجا، سؤالاتی که بررسی کردیم مربوط به یک نقطه از پتانسیل عمل بودن. چند تا سؤال بعدی، دو تا نقطه رو با هم بررسی می‌کنن.

۱۴۰۸- کدام عبارت، دربارهٔ هر دو نقطهٔ مشخص‌شده در نمودار پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی، درست است؟



۱) بیشترین اختلاف بین مقدار یون‌های سدیم در درون و بیرون یاخته دیده می‌شود.

۲) برقراری شیب غلظت حالت آرامشِ یون‌ها، توسط نوعی پمپ غشایی انجام می‌شود.

۳) ایجاد پتانسیل آرامش در غشای یاخته، ناشی از فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم است.

۴) انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های Na^+ و K^+ از طریق کانال‌های غشایی، انجام نمی‌شود.

۱۴۰۹- با توجه به منحنی پتانسیل عمل یک آکسون بلند، کدام عبارت، وجه تمایز نقطهٔ «۱» و «۲» در شکل زیر را بیان می‌کند؟

۱) عبور یون‌های پتاسیم از غشای یاختهٔ عصبی در نقطهٔ «۲»

۲) کاهش اختلاف مقدار یون‌های مثبت دو سوی غشا در نقطهٔ «۱»

۳) اختلاف مقدار بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاخته در نقطهٔ «۲»

۴) ورود سدیم به درون یاختهٔ عصبی توسط کانال‌های غشایی در نقطهٔ «۱»

۱۴۱۰- با توجه به شکل زیر، که منحنی پتانسیل عمل نوعی یاختهٔ عصبی حسی را نشان می‌دهد، کدام عبارت، درست است؟

۱) در نقطهٔ «۱» برخلاف نقطهٔ «۲»، نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم بیشتر از پتاسیم است.

۲) در نقطهٔ «۲» برخلاف نقطهٔ «۱»، گروهی از کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته بسته شده‌اند.

۳) در نقطهٔ «۱» برخلاف نقطهٔ «۲»، انتشار تسهیل‌شدهٔ یون سدیم به درون یاخته متوقف شده است.

۴) در نقطهٔ «۲» برخلاف نقطهٔ «۱»، شیب غلظت یون K^+ در دو سوی غشا با حالت آرامش تفاوت دارد.

۱۴۱۱- در هنگام ثبت تغییرات پتانسیل الکتریکی غشای یک یاختهٔ عصبی، در نقطهٔ «۱»، ..... نقطهٔ «۲»، ..... است.

۱) برخلاف ـ ورود تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم به درون یاخته، قابل‌مشاهده

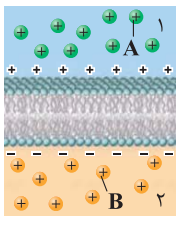
۲) همانند ـ اختلاف مقدار بارهای الکتریکی در دو سوی غشا، در حال کاهش

۳) برخلاف ـ مقدار بارهای مثبت در سمت بیرون غشای یاخته، در حال کاهش

۴) همانند ـ فعالیت بعضی از کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته، در حال افزایش

چند تا سؤال آخر این مبحث، ترکیبی از پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل هستند.

۱۴۱۲- شکل زیر، بخشی از زندگی یک یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد. اگر بخشِ ..... نشان‌دهندهٔ مایع ..... یاخته باشد، ..... (در هر سمت غشا، فقط بعضی از یون‌های دارای بار مثبت نشان داده شده‌اند.)



۱) «۱» ـ درون ـ یون B، فقط از طریق نوعی کانال دریچه‌دار یا پمپ از غشا عبور می‌کند.

۲) «۱» ـ بیرون ـ قطعاً بعضی از کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته باز هستند.

۳) «۲» ـ درون ـ A، نوعی یون است که توسط پمپ از یاخته خارج می‌شود.

۴) «۲» ـ بیرون ـ فعالیت عصبی در یاختهٔ عصبی مشاهده نمی‌شود.

۱۴۱ ۳ انواعی از سلول‌ها در بافت عصبی وجود دارند (رد گزینهٔ ۱) و در ساختار بعضی از سلول‌های اصلی بافت عصبی (نورون‌ها)، سه بخش دندریت، جسم سلولی و آکسون وجود دارد (درستی گزینهٔ ۳). سلول‌های عصبی در کنترل اعمال مختلف بدن مانند انقباض ماهیچه‌ها و هم‌چنین فعالیت غدد بدن نقش دارند؛ مثلاً در ادامهٔ فصل می‌خوانیم که دستگاه عصبی، ترشح بزاق را کنترل می‌کند (رد گزینهٔ ۲). با توجه به شکل (۱۲) کتاب درسی، مشخص است که جهت پیام عصبی یکسان و به‌سمت انتهای آکسون است؛ در واقع، نورون فقط در یک جهت پیام را جابه‌جا می‌کند (رد گزینهٔ ۴).

۱۴۲ ۳ با توجه به شکل (۱۲) کتاب درسی، بخش (۱) آکسون و بخش (۲)، دندریت می‌باشد. جهت صحیح حرکت پیام عصبی نیز از دندریت به‌سمت آکسون و مطابق با فلش «الف» می‌باشد.

۱۴۳ ۴ دستگاه گوارش از لولهٔ گوارش و اندام‌های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است. لولهٔ گوارش، لولهٔ پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد (رد گزینهٔ ۱). بخش‌های مختلف این لوله را ماهیچه‌های حلقوی به‌نام اسفنکتر (بنداره) از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها دریچه‌هایی‌اند که همیشه منقبض‌اند و منفذ آن‌ها بسته است تا از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی، جلوگیری کنند (درستی گزینهٔ ۴). در انتهای لولهٔ گوارش نیز، دو بنداره به‌ترتیب از نوع ماهیچهٔ صاف (غیرارادی) و مخطط (ارادی) وجود دارند که هنگام دفع باز می‌شوند (رد گزینهٔ ۳). در ارتباط با گزینهٔ (۲) نیز دقت داشته باشید که جهت حرکت محتویات لولهٔ گوارش در بعضی مواقع مانند استفراغ و ریفلاکس می‌تواند وارونه شود و به‌سمت دهان باشد (رد گزینهٔ ۲)

۱۴۴ ۳ همان‌طور که در شکل (۱۳) کتاب درسی دهم مشخص است، پانکراس (لوزالمعده) به‌طور موازی و در پشت معده قرار دارد. قسمت‌های پایینی پانکراس هم در پشت کولون (رودهٔ بزرگ) قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کیسهٔ صفرا و بخش عمدهٔ کبد، هر دو در سمت راست بدن قرار دارند اما این گزینه نادرست است. *اگه این گزینه رو زدین و در دام سؤال افتادین، اول یه نگاه به صورت سؤال بکنین و سعی کنین دلیل غلط بودنش رو بفهمین. اگه باز هم نفهمیدین، مطلب بسیار مهم زیر رو بخونین.*

به صورت سؤال نگاه کنین، گفته ساختار لولهٔ گوارش انسان. خب حالا چرا گزینهٔ (۱) غلطه؟ چون کبد و کیسهٔ صفرا جزء لولهٔ گوارش نیستن. این یکی از مواردی هست که زیاد در سؤالا باهاش روبه‌رو میشین، طراح فقط موضوع خاصی رو مطرح می‌کنه و شما فقط به همون باید دقت کنین، ممکنه این وسط به عبارتی هم بر بخورین که کاملاً صحیح هست اما ربطی به اون موضوع مطرح‌شده نداشته باشه. حالا چه‌جوری تو این موارد اشتباه نکنیم؟ خیلی آسونه، همیشه حتماً همهٔ گزینه‌ها رو بخونین، حتی اگه ۱۰۰ درصد مطمئنین گزینهٔ اول درسته. بعد از این هم که گزینهٔ صحیح رو پیدا کردین، یه بار دیگه نگاه به صورت سؤال بندازین تا ببینین که طراح دقیقاً چیو خواسته.

۲) اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری، در سمت چپ بدن قرار دارد و اسفنکتر انتهای معده (پیلور)، در سمت راست بدن قرار دارد.

۴) ابتدای دوازدهه (بخش ابتدایی رودهٔ باریک) بالاتر از پانکراس قرار دارد. مری نیز بالاتر از پانکراس قرار دارد.

۱۴۵ ۳ شکل نشان‌دهندهٔ اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری است. اسفنکترها، ماهیچه‌های حلقوی هستند که بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش را از هم جدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسفنکتر انتهای مری در سمت چپ بدن قرار دارد. کیسهٔ صفرا در سمت راست قرار دارد.

۲) در حالت طبیعی، اسفنکتر انتهای مری فقط زمانی باز می‌شود که غذا از مری وارد معده می‌شود اما در استفراغ و ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) نیز مواد از معده به مری بازمی‌گردند.

۴) بافت ماهیچه‌ای اسفنکتر انتهای مری، از نوع ماهیچهٔ صاف است در حالی که اسفنکتر خارجی مخرج، از نوع ماهیچهٔ مخطط است.

کلاً یادتون باشه که توی لولهٔ گوارش، اولش (دهان، حلق و ابتدای مری) و آخرش (اسفنکتر خارجی مخرج) ماهیچهٔ مخطط دارن و بقیهٔ جاها ماهیچهٔ صاف هست.

۱۴۶ ۴ اسفنکتر قبل از معده، اسفنکتر انتهای مری است که در سمت چپ بدن قرار دارد. اسفنکتر انتهای معده، دریچهٔ پیلور است که در سمت راست بدن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حالت طبیعی، جهت حرکت غذا در معده، از بالا به پایین است ولی غذا می‌تواند در جهت برعکس، پایین به بالا نیز حرکت کند؛ مثلاً هنگام استفراغ، ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) و هم‌چنین زمانی که غذا به دریچهٔ پیلور برخورد می‌کند و در این حالت ذرات درشت غذا به عقب برمی‌گردند تا خوب آسیاب شوند.

۲) در بالاترین سطح حفرهٔ شکمی، کبد و مری قرار دارند.

۳) معده، در بالای حفرهٔ شکمی، از سمت چپ شروع می‌شود و در سمت راست بدن به دریچهٔ پیلور ختم می‌شود. کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد.

۱۴۷ ۲ شکل، نشان‌دهندهٔ اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای رودهٔ باریک است. این اسفنکتر، بین رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ قرار می‌گیرد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) اسفنکتر نشان داده‌شده، بین رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ است. رودهٔ بزرگ، آخرین اندام لولهٔ گوارش نیست و پس از آن، راست‌روده قرار دارد.

۲) اسفنکتر قبل از رودهٔ باریک، دریچهٔ پیلور است که همانند اسفنکتر انتهای رودهٔ باریک، در سمت راست بدن قرار دارد.

۳) ماهیچه‌های روده از نوع ماهیچهٔ صاف هستند. سلول‌های ماهیچهٔ صاف، ظاهر غیرمخطط دارند و معمولاً، فقط یک هسته دارند.

۴) در رودهٔ باریک، مواد گوارش‌یافته جذب می‌شوند و مواد گوارش‌نیافته به رودهٔ بزرگ وارد می‌شوند.

۱۴۸ ۲ جهت حرکت غذا در معده، از چپ به راست می‌باشد. در سمت راست بدن، کولون بالارو و دوازدهه قرار دارند. برای درک بهتر، به شکل مقابل دقت کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل روبه‌رو که حرکت غذا هنگام ورود به معده را نشان می‌دهد، مشخص است که جهت حرکت غذا به‌سمت چپ بدن است. در سمت چپ بدن، کولون پایین‌رو قرار دارد ولی کیسهٔ صفرا در سمت راست بدن است.

gajmarket.com

۳ و ۴) محتویات لولهٔ گوارش، هنگام خروج از کولون بالارو، به‌سمت چپ بدن حرکت می‌کنند و سپس در کولون افقی نیز از سمت راست بدن به‌سمت چپ بدن می‌روند. اسفنکتر انتهای رودهٔ باریک و دریچهٔ پیلور، در سمت راست بدن قرار دارند (رد گزینهٔ ۳) و اسفنکتر انتهای مری و کولون پایین‌رو نیز در سمت چپ بدن قرار دارند (رد گزینهٔ ۴).

بعضی وقتا، به یه سؤالی می‌رسین که ممکنه بعضی از اطلاعاتش رو ندونین. مثلاً در این سؤال ممکنه قسمت اول سؤال رو نتونین بررسی کنین و ندونین که جهت حرکت مواد در حالت‌های گفته‌شده به چه صورتی است. حتی در این حالت هم می‌تونین این سؤال رو جواب بدین. فقط کافیه که قسمت دوم سؤال رو بررسی کنین و باز هم فقط گزینهٔ (۲) می‌تونه جواب سؤال باشه. پس اگه در یه سؤال همهٔ نکات رو بلد نبودین، باز هم سعی کنین سؤال رو حل کنین، به خصوص زمانی‌که سؤال بیش از یک جای خالی داره.

۱۴۹ ۲ موارد (الف) و (ب)، غلط هستند. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارتند از: ۱- کبد (جگر)، ۲- کیسهٔ صفرا، ۳- پانکراس (لوزالمعده) و ۴- راست‌روده.

بررسی موارد:

الف و ب) سلول‌های (یاخته‌های) کبد، صفرا را می‌سازند (نادرستی مورد (ب)). صفرا آنزیم ندارد (نادرستی مورد (الف)).

ج) پانکراس با ترشح بیکربنات، می‌تواند به خنثی کردن کیموس اسیدی معده کمک کند و جلوی آسیب‌دیدن مخاط دوازدهه را بگیرد.

د) مادهٔ مخاطی، نوعی مادهٔ لزج و چسبناک است که در سراسر قسمت‌های لولهٔ گوارش تولید می‌شود.

۱۵۰ ۲ موارد (الف) و (ج)، صحیح هستند. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارتند از: ۱- مری، ۲- معده، ۳- رودهٔ باریک و ۴- کولون پایین‌رو (بخشی از رودهٔ بزرگ).

بررسی موارد:

الف) گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده و توسط آنزیم پپسین شروع می‌شود. پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند ولی قادر به تبدیل پروتئین‌ها به مونومر نمی‌باشد. سلول‌های رودهٔ بزرگ نیز آنزیم ترشح نمی‌کنند و نقشی در گوارش شیمیایی پروتئین‌ها ندارند.

ب) دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج، ماهیچهٔ مخطط دارند. ادامهٔ مری، معده و روده، ماهیچهٔ صاف دارند.

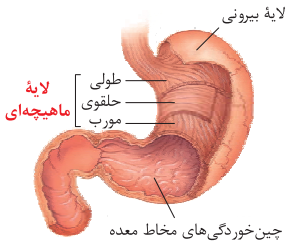
ج) در اغلب جانوران، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ سلولز ساخته نمی‌شود.

د) در انسان، جذب مواد مغذی به‌طور عمده در رودهٔ باریک و به مقدار اندک، در معده و دهان انجام می‌شود.

وقتی با سؤالایی روبه‌رو می‌شین که توی صورت سؤالش، مثلا گفته شده که «امکان ندارد ...» به‌صورت اصلی سؤال کاری نداشته باشین. ابتدا بیایین تک‌تک گزینه‌ها رو بخونین و ببینین که هر گزینه از لحاظ علمی امکان داره یا نه و بعد جلوی هر گزینه‌ای که امکان داره، بنویسین «امکان دارد» و جلوی هر کدوم از گزینه‌ها رو که امکان نداره، بنویسین «امکان ندارد» و در آخر با صورت اصلی سؤال تطبیق بدین و ببینین که کدوم گزینه، اون عبارت رو به‌طور صحیحی تکمیل می‌کنه!!

۱۵۱ ۳ اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری همانند کولون پایین‌رو، در سمت چپ بدن قرار دارند و سایر موارد ذکر شده، در سمت راست بدن قرار دارند.

۱۵۲ ۲ درمعده،ماهیچهٔ‌حلقوی‌بین ماهیچهٔ طولی و ماهیچهٔ مورب قرار دارد. ماهیچه‌های دیوارهٔ معده، از نوع ماهیچهٔ صاف هستند و سلول‌های دوکی‌شکل دارند. در شکل مقابل نیز کاملاً مشخص است که ماهیچهٔ حلقوی معده، بین ماهیچهٔ طولی و مورب قرار دارد.



توی سؤالای مختلف، سعی کردیم شکلای مختلفی هم بذاریم تا راحت بتونین سؤالا رو بررسی کنین. هر جا به مشکل خوردین واسه درک سؤال، برگردین شکل رو نگاه کنین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماهیچهٔ طولی معده، بین ماهیچهٔ حلقوی و لایهٔ بیرونی قرار دارد. لایهٔ بیرونی، فاقد سلول ماهیچه‌ای است و قدرت انقباضی ندارد.

۳) بافت پیوندی مخاط معده بین سلول‌های پوششی مخاط معده و ماهیچهٔ مخاطی قرار دارد. در مخاط معده، سلول‌های پوششی ترشح‌کنندهٔ هورمون گاسترین وجود دارد.

۴) زیرمخاط، بین ماهیچهٔ مخاطی و ماهیچهٔ مورب قرار دارد. هر دو بخش، می‌توانند با سلول‌های عصبی ارتباط برقرار کنند.

نکته لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش به‌ترتیب از خارج به‌سمت داخل به‌صورت زیر می‌باشد:

خارج

بافت پوششی (می‌تواند وجود داشته باشد و یا وجود نداشته باشد) + بافت پیوندی سست + بافت چربی و رگ‌ها

لایهٔ بیرونی

← ماهیچه‌های طولی ← بافت پیوندی سست همراه با رگ‌های خونی و شبکهٔ عصبی ← ماهیچهٔ حلقوی ← (در معده ماهیچهٔ مورب وجود دارد.)

لایهٔ ماهیچه‌ای

← بافت پیوندی سست همراه با رگ‌های خونی فراوان و شبکه‌ای از نورون‌ها

لایهٔ زیرمخاطی

← ماهیچهٔ مخاطی ← بافت پیوندی سست همراه با رگ‌های خونی ← بافت پوششی

لایهٔ مخاطی

داخل

نکته از بین این لایه‌ها، تنها لایهٔ ماهیچه‌ای و لایهٔ زیرمخاطی دارای شبکهٔ عصبی بوده ولی لایهٔ مخاطی دارای شبکهٔ عصبی نیست بلکه عصب‌رسانی لایهٔ مخاطی (برقراری ارتباط این لایه‌ها با سلول‌های عصبی) توسط اعصاب لایهٔ زیرمخاطی انجام می‌شود.

۱۵۳ ۳ در دیوارهٔ مری، جنس بافت پوششی مخاط، از نوع سنگ‌فرشی چندلایه‌ای می‌باشد. البته بافت پوششی سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای نیز در دیوارهٔ مری، در بخش‌هایی مانند دیوارهٔ مویرگ‌ها، مشاهده می‌شود. علاوه بر این، در لایهٔ ماهیچه‌ای مری، ماهیچهٔ طولی و حلقوی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بخش ابتدایی مری، لایهٔ ماهیچه‌ای از نوع ماهیچهٔ مخطط است ولی ماهیچهٔ مخاطی از نوع ماهیچهٔ صاف است. شبکهٔ نورونی (یاخته‌های عصبی) نیز هم در زیرمخاط و هم در لایهٔ ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود.

نکته ماهیچهٔ مخاطی، در همهٔ قسمت‌های لولهٔ گوارش، از نوع ماهیچهٔ صاف است.

۲) در سراسر طول لولهٔ گوارش، می‌توان در همهٔ لایه‌های سازندهٔ دیواره، رگ‌های خونی را مشاهده کرد. بافت پیوندی سست نیز در ساختار هر چهار لایهٔ دیوارهٔ لولهٔ گوارش مشاهده می‌شود.

۴) در دیوارهٔ لولهٔ گوارش، شبکهٔ عصبی در دو لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاط وجود دارد که در آن انواع سلول‌های بافت عصبی وجود دارند. علاوه بر این، با توجه به شکل (۱۵) کتاب درسی، در لایهٔ زیرمخاط هم مثل لایهٔ مخاطی، غده وجود دارد.

در حاشیه

غده‌هایی که در لایهٔ زیرمخاطی مشاهده می‌شوند، غده‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی هستند که به حفاظت بیشتر از مخاط لولهٔ گوارش کمک می‌کنند. اگه به شکل (۱۵) قسمت «الف» کتاب درسی نگاه کنید، این غده‌ها ممکن است در بافت پیوندی لایهٔ مخاطی هم باشند. در لولهٔ گوارش، این غده‌ها در ابتدا و انتهای مری و رودهٔ باریک فعالیت می‌کنند.

۱۵۴ ۴ لایهٔ مخاطی، دارای بافت پیوندی سست و بافت پوششی، رگ‌ها و سلول‌های ماهیچهٔ صاف است. در داخلی‌ترین بخش لایهٔ مخاطی، بافت پوششی قرار دارد. در لایهٔ مخاطی، بافت پیوندی سست، فضای بین بافت پوششی و بافت ماهیچهٔ مخاطی را می‌پوشاند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خارجی‌ترین لایهٔ لولهٔ گوارش (لایهٔ بیرونی)، از بافت پیوندی سست همراه با بافت پوششی یا بدون آن، بافت چربی و رگ‌ها تشکیل شده است.

۲) در لولهٔ گوارش، در دهان، حلق، ابتدای مری، و دریچهٔ خارجی مخرج، لایهٔ ماهیچه‌ای از نوع ماهیچهٔ مخطط است نه ماهیچهٔ صاف.

۳) لایهٔ زیرمخاطی، دارای بافت پیوندی سست، رگ‌های فراوان و شبکه‌ای از نورون‌ها (یاخته‌های عصبی) است. لایهٔ زیرمخاطی، در معده، در تماس با ماهیچهٔ مورب قرار می‌گیرد نه ماهیچهٔ حلقوی؛ زیرا معده، یک لایه سلول ماهیچه‌ای بیشتر دارد و داخلی‌ترین بخش لایهٔ ماهیچه‌ای آن، ماهیچهٔ مورب دارد.

۱۵۵ ۱ شکل، نشان‌دهندهٔ بخشی از صفاق مربوط به روده‌ها می‌باشد. صفاق، پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند. بدیهی است که اندام‌های لولهٔ گوارش، بدون صفاق نیز با یکدیگر اتصال دارند؛ مثلاً معده در ادامهٔ مری و متصل به آن است و در محل اتصال این دو اندام، اسفنکتر انتهای مری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش، ممکن است بافت پیوندی سست همراه با بافت پوششی باشد. همان‌طور که گفتیم، بافت پیوندی سست معمولاً از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند.

۳) در لایهٔ بیرونی، رگ‌های خونی وجود دارند. علاوه بر این، اگر به شکل (۱۵) کتاب درسی دقت کنید، می‌بینید که اعصاب نیز از لایهٔ بیرونی عبور می‌کنند و سپس وارد بخش‌های درونی‌تر می‌شوند.

۴) صفاق، فقط در اطراف اندام‌های گوارشی حفرهٔ شکم قرار دارد. به عبارت دیگر، دهان، حلق و بخشی از مری که در حفرهٔ شکمی نیست، صفاق ندارند.

۱۵۶ ۲ در لایهٔ ماهیچه‌ای، ماهیچه‌های صاف به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند و در بین آن‌ها، بافت پیوندی سست، شبکه‌ای از نورون‌ها (یاخته‌های عصبی) و رگ‌های خونی قرار گرفته‌اند. در لایهٔ مخاطی، داخلی‌ترین بخش، بافت پوششی مخاط می‌باشد و خارجی‌ترین بخش، ماهیچهٔ مخاطی است. در بین بافت پوششی مخاط و ماهیچهٔ مخاطی، بافت پیوندی سست قرار دارد.

نکته در همهٔ لایه‌های سازندهٔ دیوارهٔ لولهٔ گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لایهٔ ماهیچه‌ای رودهٔ باریک، ماهیچهٔ طولی و حلقوی قدرت انقباض دارند. در لایهٔ مخاطی نیز ماهیچهٔ صاف مخاطی قرار دارد که می‌تواند منقبض شود.

۳) هم در لایهٔ ماهیچه‌ای و هم در لایهٔ مخاطی، رگ‌های خونی وجود دارند ولی شبکهٔ نورونی، در لایهٔ مخاطی وجود ندارد. بنابراین عصب‌دهی لایهٔ مخاطی توسط اعصاب لایهٔ زیرمخاطی انجام می‌شود.

نکته همهٔ لایه‌های سازندهٔ دیوارهٔ لولهٔ گوارش، رگ‌های خونی دارند ولی شبکهٔ نورونی فقط در لایهٔ ماهیچه‌ای و لایهٔ زیرمخاطی وجود دارد.

۴) در دیوارهٔ لولهٔ گوارش، از مری تا مخرج، شبکه‌هایی از نورون‌ها (یاخته‌های عصبی)، وجود دارند. این شبکه را دستگاه عصبی روده‌ای می‌نامند. این دستگاه، تحرک و ترشح را در لولهٔ گوارش، تنظیم می‌کند. هم لایهٔ ماهیچه‌ای و هم لایهٔ مخاطی، تحت تأثیر فعالیت دستگاه عصبی روده‌ای قرار می‌گیرند. مثلاً در ادامهٔ فصل می‌خوانیم که در رودهٔ باریک، انقباض ماهیچهٔ مخاطی تحت تأثیر دستگاه عصبی روده‌ای به فرایند جذب مواد کمک می‌کند.

۱۵۷ ۴ انقباض ماهیچه‌های لولهٔ گوارش موجب خرد و نرم‌شدن غذا (گوارش مکانیکی)، مخلوط شدن آن با شیره‌های گوارشی و حرکت محتویات لوله می‌شود. در اثر مخلوط شدن بیشتر غذا با شیره‌های گوارشی، میزان برخورد ذرات غذا و آنزیم‌های گوارشی بیشتر می‌شود و در نتیجه، آنزیم‌ها تأثیر بیشتری بر ذرات غذا می‌گذارند (درستی گزینه‌های ۱، ۲ و ۳). در ارتباط

gajmarket.com

با گزینهٔ (۴) دقت داشته باشید که تولید مونومرهای قابل جذب مربوط به گوارش شیمیایی غذا می‌باشد نه گوارش مکانیکی و لایهٔ ماهیچه‌ای نیز نقشی در گوارش شیمیایی غذا ندارد.

۱۵۸ ۴ هر چهار مورد این سؤال غلط است.

بررسی موارد:

الف) داخلی‌ترین بافت لولهٔ گوارش، بافت پوششی است که در تمام طول لولهٔ گوارش موسین را به درون لولهٔ گوارش ترشح می‌کند. موسین پس از ترکیب شدن با آب تبدیل به مادهٔ مخاطی می‌شود. جنس بافت پوششی لولهٔ گوارش در دهان و مری سنگ‌فرشی چندلایه‌ای و در سایر قسمت‌ها استوانه‌ای یک‌لایه‌ای است.

ب) داخلی‌ترین بافت پیوندی، نوعی بافت پیوندی سست است که در لایهٔ مخاط قرار دارد. بافت پیوندی سست لایهٔ مخاط بین ماهیچهٔ مخاطی و بافت پوششی لایهٔ مخاطی قرار دارد. لایهٔ زیرمخاط بین مخاط و ماهیچه قرار دارد و دارای رگ‌های خونی فراوان می‌باشد.

نکته مخاط، خود از سه بخش تشکیل شده است: بافت پوششی، بافت پیوندی سست و ماهیچهٔ مخاطی. در زیرِ مخاط لایه‌ای پیوندی دیگر به نام زیرمخاط وجود دارد.

نکته بافت پیوندی سست لایهٔ مخاطی، بین ماهیچهٔ مخاطی و بافت پوششی قرار دارد و بافت پیوندی لایهٔ زیرمخاطی، بین لایهٔ ماهیچه‌ای و مخاط قرار دارد.

ج) خارجی‌ترین لایهٔ لولهٔ گوارش، لایهٔ بیرونی است که در **حفرهٔ شکمی** در تشکیل پردهٔ صفاق نقش دارد و اندام‌های حفرهٔ شکمی را از خارج به یکدیگر متصل می‌کند.

نکته لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش، در حفرهٔ شکمی صفاق را تشکیل می‌دهد. در قسمت‌های دیگر، مثل بخشی از مری که در قفسهٔ سینه است، صفاق وجود ندارد.

د) خارجی‌ترین لایهٔ ماهیچه‌ای ماهیچهٔ طولی است. حرکات لولهٔ گوارش، ناشی از انقباض سلول‌های لایهٔ ماهیچه‌ای می‌باشد.

۱۵۹ ۳ در لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش، حتماً ماهیچهٔ طولی و حلقوی وجود دارد. در معده، علاوه بر ماهیچهٔ طولی و حلقوی، ماهیچهٔ مورب نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چین‌خوردگی در سطح داخلی معده و روده وجود دارد. **چین‌های معده، طولی هستند ولی چین‌های رودهٔ باریک، حلقوی هستند.**

۲) صفاق، اندام‌های حفرهٔ شکم را از خارج به یکدیگر متصل می‌کند و در سایر قسمت‌های لولهٔ گوارش، مثل دهان و ابتدای مری، وجود ندارد.

۴) بافت پوششی استوانه‌ای، در معده و روده وجود دارد در حالی‌که مری، بافت سنگ‌فرشی چندلایه‌ای دارد و آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

۱۶۰ ۲

نکته لایهٔ مخاطی و مادهٔ مخاطی با یکدیگر فرق می‌کنند. لایهٔ مخاطی، بخشی از ساختار دیوارهٔ لولهٔ گوارش می‌باشد و ساختار سلولی دارد در حالی‌که مادهٔ مخاطی، ساختار سلولی ندارد و در واقع حاصل ترکیب موسین و آب می‌باشد. بنابراین، در این سؤال، گزینهٔ (۲) غلط است؛ چون سلول‌های پوششی استوانه‌ای معده، بخشی از لایهٔ مخاطی هستند و در سطح آن‌ها، مادهٔ مخاطی قرار می‌گیرد نه لایهٔ مخاطی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) لایهٔ مخاطی با تولید مادهٔ مخاطی، می‌تواند سطح معده را لزج و چسبناک کند و با ایجاد یک لایهٔ حفاظتی، از سلول‌های پوششی محافظت کند.

۳) غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که در زیر سلول‌های پوششی لایهٔ مخاطی وجود دارد.

۱۶۱ ۲ **مادهٔ زمینه‌ای در بافت پیوندی مشاهده می‌شود.** هم در لایهٔ مخاطی و هم در لایهٔ زیرمخاطی، بافت پیوندی سست وجود دارد. علاوه بر این با توجه به شکل (۱۵) قسمت «الف» کتاب درسی، مشخص است که هم در مخاط و هم در زیرمخاط، غده وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لایهٔ مخاطی، شبکهٔ عصبی وجود ندارد.

۳) در لایهٔ بیرونی، ممکن است سلول پوششی وجود داشته باشد ولی لایهٔ زیرمخاطی، سلول پوششی ندارد.

۴) در لایهٔ ماهیچه‌ای، سلول‌های ترشحی وجود ندارند.

۱۶۲ ۴ شکل، نشان‌دهندهٔ ساختار دیوارهٔ لولهٔ گوارش انسان است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارتند از: ۱- مخاط، ۲- زیرمخاط، ۳- ماهیچهٔ حلقوی، ۴- ماهیچهٔ طولی و ۵- لایهٔ بیرونی.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در لایهٔ ماهیچه‌ای، شبکه‌ای از نورون‌ها (یاخته‌های عصبی) وجود دارد.

۲) پرز در روده، برآمدگی‌هایی در سطح داخلی روده می‌باشد که از تعداد زیادی سلول پوششی روده تشکیل شده است. بنابراین، هر پرز، اجتماع تعدادی از سلول‌های پوششی روده می‌باشد نه بخشی از سلول‌های روده. بنابراین اگر در گزینهٔ (۲) به‌جای کلمهٔ پرز از ریزپرز استفاده می‌شد، این گزینه صحیح بود.

۳) در ایجاد حرکات لولهٔ گوارش، ماهیچه‌های طولی و حلقوی نقش دارند.

۴) مادهٔ زمینه‌ای، در بین سلول‌های بافت پیوندی وجود دارد. در لایهٔ بیرونی و لایهٔ زیرمخاط، بافت پیوندی سست وجود دارد.

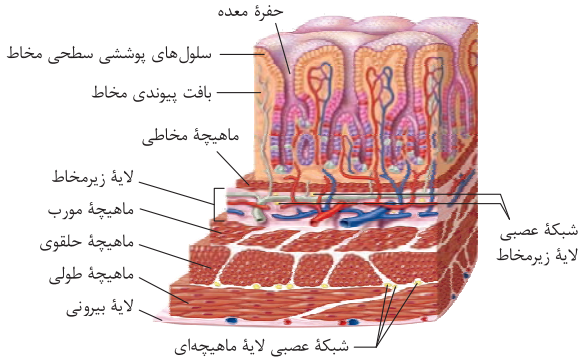
۱۶۳ ۱ فقط مورد (الف)، صحیح است. در بافت پوششی، فضای بین‌سلولی (بین‌یاخته‌ای) اندک است و فاصلهٔ بین سلول‌ها کم می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

ب، ج و د) سلول‌های بافت پوششی مخاط در بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، کارهای متفاوتی انجام می‌دهند. **برخی** از سلول‌های پوششی لولهٔ گوارش، می‌توانند مولکول‌های گوناگون را از لوله دریافت و به فضای بین‌سلولی وارد کنند (نادرستی مورد (ب)). یاخته‌های پوششی مواد گوناگونی را می‌سازند؛ برخی از این مواد مانند آنزیم‌ها و اسید معده، در گوارش شیمیایی غذاها نقش دارند و برخی هورمون‌هایی هستند که به خون ترشح می‌شوند و فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند (نادرستی مورد (ج)). مادهٔ دیگری که در سراسر لولهٔ گوارش ترشح می‌شود، موسین است. موسین گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و مادهٔ مخاطی را ایجاد می‌کند. موسین توسط سلول‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی ساخته می‌شود (نادرستی مورد (د)).

۱۶۴ ۳ *شاید یکم درک صورت این سؤال براتون سفت باشه. برای آسون‌تر شدن، اولاً سؤال رو تیکه‌تیکه بررسی کنین و دوماً به شکل سؤال دقت کنید.*

قسمت اول این‌جوری است، مثلاً گزینهٔ (۱)، «میگه بافتی که در سمت خارج بافت دارای غشای پایه قرار دارد». خب اینجا باید بدونین که غشای پایه، مربوط به بافت پوششی است و بافت پوششی در لایهٔ مخاطی وجود داره. پس بافتی که در سمت خارج بافت پوششی مخاط قرار داره، میشه بافت پیوندی سست مخاط. خب حالا ادامهٔ سؤال، بازم واسهٔ همین گزینهٔ (۱) بخوایم بررسی کنیم، میگه «اون بافتی که تو قسمت اول پیداش کردین» (که اینجا گفتیم بافت پیوندی سست مخاط میشه)، در سمت داخل بافتی قرار داره که شبکه‌ای از سلول‌های عصبی رو داره. خب بافت پیوندی سست مخاط در سمت داخل ماهیچهٔ مخاطی قرار داره و ماهیچهٔ مخاطی هم شبکهٔ عصبی نداره. حالا بریم سراغ بررسی گزینهٔ صحیح سؤال.



نکته ماهیچهٔ مخاطی شبکهٔ عصبی ندارد ولی لایهٔ ماهیچه‌ای دارای شبکهٔ عصبی می‌باشد.

لایهٔ حاوی رگ‌های خونی فراوان، در بافت پیوندی سست زیرمخاط می‌باشد. *البته همهٔ لایه‌ها دارای رگ‌های خونی هستند ولی بیشترین رگ خونی را بافت پیوندی سست زیرمخاط دارد.* در خارج این بافت، ماهیچهٔ مورب قرار دارد. ماهیچهٔ مورب، در سمت داخل ماهیچهٔ حلقوی قرار دارد. ماهیچهٔ حلقوی، در اسفنکتر پیلور، با انقباض خود، باعث بسته‌شدن دریچهٔ پیلور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لایهٔ دارای سلول‌های دوکی‌شکل، می‌تواند لایهٔ ماهیچه‌ای باشد. در سمت داخل لایهٔ ماهیچه‌ای، بافت پیوندی سست زیرمخاط قرار دارد. بافت پیوندی سست زیرمخاط نیز در سمت خارج ماهیچهٔ مخاطی قرار دارد. ماهیچهٔ مخاطی، سلول‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های گوارشی را ندارد.

۴) بافت حرکت‌دهندهٔ مخاط، ماهیچهٔ مخاطی می‌باشد. در سمت داخل ماهیچهٔ مخاطی، بافت پیوندی سست مخاط قرار دارد. بافت پیوندی سست مخاط، در سمت خارج بافت پوششی مخاط قرار دارد. در بافت پوششی مخاط معده، برخلاف بافت پوششی مخاط روده، چین‌خوردگی‌های غشای سلول مشاهده نمی‌شود.

۱۶۵ ۲ منظور از لایهٔ پیوندی با رگ‌های خونی فراوان در دیوارهٔ لولهٔ گوارش، لایهٔ زیرمخاطی است نه مخاطی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریزپرز، چین‌خوردگی غشای سلول پوششی مخاط روده است.

۳) در دیوارهٔ لولهٔ گوارش، ماهیچهٔ طولی، در سمت خارج ماهیچهٔ حلقوی قرار می‌گیرد.

۴) در معده، سلول‌های پوششی سطحی و سلول‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یک لایهٔ ضخیم ژله‌ای چسبناک و قلیایی ایجاد می‌کنند که از مخاط معده محافظت می‌کند.

۱۶۶ ۳ هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی، وارونه می‌شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدای رودهٔ باریک به‌سرعت رو به دهان حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، حرکات منظمی را در آن به‌وجود می‌آورد. لولهٔ گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد. انقباض ماهیچه‌ها، در اثر تحریک سلول‌های عصبی ایجاد می‌شود.

۲) حرکت طبیعی مواد در لولهٔ گوارش، از دهان به‌سمت مخرج می‌باشد اما در شرایطی، مثل استفراغ و ریفلاکس، ممکن است جهت حرکت، وارونه شود.

۴) منظور از انقباض‌های جدا از هم، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده است. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بیشتر در گوارش مکانیکی غذا نقش دارند و حرکات کرمی، بیشتر در جلو رفتن غذا.

۱۶۷ ۳ وقتی معده برای چند ساعت یا بیشتر خالی باشد، حرکات کرمی در آن ایجاد می‌شوند که انقباض‌های گرسنگی نام دارند. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، پس از ورود غذا به لولهٔ گوارشی شروع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ایجاد حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده، سلول‌های لایهٔ ماهیچه‌ای نقش دارند نه ماهیچهٔ مخاطی.

۲) هم حرکات کرمی و هم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، می‌توانند باعث مخلوط شدن محتویات لولهٔ گوارشی با شیرهٔ گوارشی شوند.

۴) در دهان، حلق و ابتدای مری، ماهیچهٔ مخطط وجود دارد. حرکات لولهٔ گوارش در این قسمت‌ها، تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌های مخطط می‌باشد نه ماهیچهٔ صاف.

۱۶۸ ۲ در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌های منقبض‌شده بین قطعه‌های شل به‌وجود می‌آیند (به‌صورت جدا از هم). این انقباض‌ها، در کسری از دقیقه (زمان کوتاه) پایان می‌یابند.

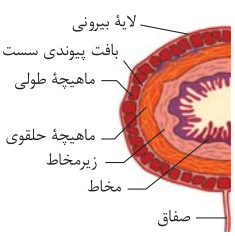
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی، وارونه می‌شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدای رودهٔ باریک به‌سرعت رو به دهان حرکت می‌کنند.

۳) وقتی معده برای چند ساعت یا بیشتر خالی باشد، حرکات کرمی در آن ایجاد می‌شوند که انقباض‌های گرسنگی نام دارند.

۴) در حرکات کرمی، نقش مخلوط‌کنندگی بیشتر مربوط به زمانی است که غذا با اسفنکتر برخورد می‌کند و حرکت آن متوقف می‌شود اما حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، حتی در صورت عدم برخورد غذا با اسفنکتر نیز می‌توانند نقش مخلوط‌کنندگی داشته باشند.

۱۶۹ ۱ به شکل زیر دقت کنید؛ ماهیچه‌های لایهٔ ماهیچه‌ای، همگی در تماس مستقیم با نوعی بافت پیوندی سست می‌باشند. در لایهٔ ماهیچه‌ای، بین ماهیچهٔ طولی و حلقوی، بافت پیوندی سست قرار می‌گیرد. در سمت داخل ماهیچهٔ حلقوی، بافت پیوندی سست زیرمخاط وجود دارد. در سمت خارج ماهیچهٔ طولی نیز بافت پیوندی سست لایهٔ بیرونی وجود دارد.



gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به جزء دهان، حلق، بخش ابتدایی مری و اسفنکتر خارجی مخرج، در سایر قسمت‌های لولهٔ گوارش، ماهیچهٔ صاف وجود دارد و حرکات لولهٔ گوارش، توسط ماهیچهٔ صاف انجام می‌شود.

۳) هم حرکات کرمی و هم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، نقش مخلوط‌کنندگی دارند اما فقط حرکات کرمی می‌توانند به‌صورت یک حلقهٔ انقباضی باشند. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، به‌صورت انقباض‌های جدا از هم هستند.

۴) سلول‌های لایهٔ ماهیچه‌ای، توسط شبکهٔ عصبیِ لایهٔ ماهیچه‌ای عصب‌دهی می‌شوند.

۱۷۰ **۳** شکل، نشان‌دهندهٔ حرکات کرمی لولهٔ گوارش می‌باشد. حرکات کرمی، غذا را در طول لوله با سرعتی مناسب به جلو می‌راند. تنظیم فعالیت سلول‌های ماهیچه‌ای و انقباض آن‌ها، توسط دستگاه عصبی تنظیم می‌شود. *در ارتباط با نحوهٔ تنظیم عصبی حرکات لولهٔ گوارش، در ادامهٔ فصل بیشتر می‌خوانیم.*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حرکت کرمی، حلقهٔ انقباضی ایجاد می‌شود. در دهان، حلق و ابتدای مری، ماهیچه‌ها از نوع مخطط می‌باشند و در نتیجه، حلقهٔ انقباضی ایجاد شده، ناشی از تحریک سلول‌های ماهیچهٔ مخطط می‌باشد. در سایر قسمت‌های لولهٔ گوارش، حرکت کرمی، توسط ماهیچهٔ صاف ایجاد می‌شود.

۲) ایجاد بخش‌های منقبض‌شده بین قطعه‌های شل، مربوط به حرکت قطعه‌قطعه‌کننده است.

۴) با توجه به شکل، حرکت تودهٔ غذا از چپ به راست می‌باشد. در حالت طبیعی، حرکت غذا از دهان به‌سمت مخرج می‌باشد ولی در استفراغ، جهت حرکت کرمی وارونه می‌شود و غذا به‌سمت دهان حرکت می‌کند.

۱۷۱ **۳** شکل، نشان‌دهندهٔ حرکات قطعه‌قطعه‌کننده است. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌های منقبض‌شده بین قطعه‌های شل به‌وجود می‌آیند، یعنی بین قطعه‌هایی که در آن‌ها غذا وجود دارد، در نتیجه محتویات لوله ریزتر و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط می‌شوند؛ این انقباض‌ها در کسری از دقیقه پایان می‌یابد و انقباض در نقاط جدید بین نقاط قبلی رخ می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) ایجاد حلقهٔ انقباضی، مربوط به حرکت کرمی است.

۲) سرعت و شدت حرکات، در بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش متفاوت است. مثلاً، در رودهٔ بزرگ، حرکات آهسته انجام می‌شوند.

۳) در حرکت قطعه‌قطعه‌کننده، انقباض در نقاط جدید و بین نقاط قبلی رخ می‌دهد.

۴) در حرکت قطعه‌قطعه‌کننده، انقباض‌ها در کسری از دقیقه پایان می‌یابند و طولانی نیستند.

۱۷۲ **۲** در رودهٔ باریک، اسفنکتر انتهای مری همیشه منقبض است (رد گزینهٔ ۱) و در نتیجه، هنگام ایجاد حرکات رودهٔ باریک، بیش از یک بخش از رودهٔ باریک، در حالت انقباض به سر می‌برند. علاوه بر این، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، به‌صورت انقباض‌های جدا از هم می‌باشند و در این حرکات، بیش از یک نقطه از رودهٔ باریک در هر لحظه در حالت انقباض است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) در ایجاد حرکات کرمی که تودهٔ غذا را به جلو می‌برند، فقط سلول‌های ماهیچه‌ای پشت تودهٔ غذا منقبض می‌شوند نه کل سلول‌های ماهیچه‌ای؛ ضمناً این انقباض برای ایجاد حرکات کرمی، مربوط به سلول‌های لایهٔ ماهیچه‌ای است نه سلول‌های ماهیچه‌ای مخاطی.

۴) زمانی‌که حلقهٔ انقباضی به اسفنکتر انتهای رودهٔ باریک می‌رسد، فعالیت انقباضی ماهیچه‌های حلقوی آن کاهش می‌یابد.

۱۷۳ **۱** گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا از دهان آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تولید مونومرها مربوط به گوارش شیمیایی است نه گوارش مکانیکی.

۳) در گوارش شیمیایی، ممکن است مولکول‌های بزرگ فقط کوچک‌تر شوند و به مونومر تبدیل نشوند. مثلاً آمیلاز بزاق نشاسته را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند ولی منجر به تولید مونومر نمی‌شود.

۴) بعضی از مواد مثل آب و یون‌ها، تحت تأثیر گوارش شیمیایی و مکانیکی قرار نمی‌گیرند.

۱۷۴ **۲** بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- دندان، ۲- زبان، ۳- لب، ۴- غدهٔ بناگوشی، ۵- ماهیچهٔ اسکلتی آرواره و ۶- غدهٔ زیرآرواره‌ای.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) بخش «۶»، غدهٔ زیرآرواره‌ای است نه زیرزبانی.

۲) لب و زبان، در انجام گوارش مکانیکی غذا نقش دارند. با انجام گوارش مکانیکی، ذرات غذا کوچک‌تر می‌شوند و حرکت آن‌ها در لولهٔ گوارش تسهیل می‌شود.

۳) با انجام گوارش مکانیکی، ذرات غذا کوچک‌تر می‌شوند و آنزیم‌های گوارشی بهتر می‌توانند بر آن‌ها تأثیر بگذارند. هم دندان و هم ماهیچه‌های اسکلتی آرواره، در انجام گوارش مکانیکی نقش دارند.

۴) منظور از فرایند ورود غذا از دهان به معده، بلع است. در اثر گوارش مکانیکی غذا در دهان، فرایند بلع آسان‌تر انجام می‌شود.

۱۷۵ **۲** موارد (الف) و (ج) صحیح هستند. سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ، یعنی غدهٔ بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای، در ترشح بزاق نقش دارند. البته غده‌های کوچک بزاقی هم در ترشح بزاق نقش دارند ولی این سه جفت غدهٔ بزاقی جزء غده‌های بزاقی بزرگ محسوب می‌شوند. (درستی مورد (الف)).

بررسی سایر موارد:

ب و د) غدهٔ زیرآرواره‌ای می‌تواند در کف حفرهٔ دهانی و در ارتباط با استخوان آرواره قرار بگیرد ولی غدهٔ بناگوشی در مجاورت گوش قرار دارد و بر روی یک ماهیچه می‌باشد. بنابراین، اتصال مستقیم با استخوان آرواره ندارد.

ج) با تبدیل غذا به ذرات ریزتر در دهان، عبور ذره‌های غذا از لولهٔ گوارش آسان می‌شود. زیرا ضمن گوارش، غذا با بزاق مخلوط و به توده‌ای قابل بلع، تبدیل می‌شود.

۱۷۶ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند. غدهٔ بناگوشی، عقبی‌ترین، بزرگ‌ترین و بالاترین غدهٔ بزاقی است (درستی موارد (الف) و (د) و نادرستی مورد (ج)). کوچک‌ترین غدهٔ بزاقی نیز غده‌های بزاقی کوچک هستند که در سراسر حفرهٔ دهان وجود دارند (نادرستی مورد (ب)).

۱۷۷ ۴ سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک حفرهٔ دهان، **یعنی ۴ نوع غدهٔ بزاقی، بزاق را ترشح می‌کنند.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دستگاه عصبی خودمختار، با انتقال پیام عصبی از مغز به غده‌های بزاقی، باعث **ترشح انعکاسی** بزاق می‌شود.

۲) فقط مولکول‌های درشت با اگزوسیتوز (برون‌رانی) از سلول خارج می‌شوند. موادی مثل آب و یون‌ها، بدون اگزوسیتوز از سلول خارج می‌شوند.

۳) در ترکیب بزاق، بیش از یک نوع آنزیم هیدرولیزکننده وجود دارد: مثل آنزیم گوارشی آمیلاز و آنزیم دفاعی لیزوزیم.

۱۷۸ ۱ هنگام بلع، با فشار زبان (به‌صورت ارادی)، تودهٔ غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می‌کند. هنگام بلع، دیوارهٔ ماهیچه‌ای حلق، که ماهیچهٔ مخطط دارد، بسته (منقبض) می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) غذا و هوا وارد معده می‌شوند. بدیهی است که هوا و هم‌چنین موادی مانند آب و یون‌ها، گوارش مکانیکی پیدا نمی‌کنند.

۳) با رسیدن حلقهٔ انقباضی حرکات کرمی به ماهیچه‌های حلقوی بنداره‌ها، میزان انقباض ماهیچهٔ حلقوی بنداره کاهش پیدا می‌کند تا غذا بتواند وارد بخش بعدی شود.

۴) قبل از ورود غذا به مری و زمانی‌که غذا در حلق است، راه نای و بینی بسته می‌شود و تنفس متوقف می‌شود.

۱۷۹ ۴ هر چهار مورد این سؤال غلط است.

بررسی موارد:

الف و ج) در حرکات کرمی، ورود غذا، لولهٔ گوارش را گشاد و سلول‌های عصبی دیوارهٔ لوله را تحریک می‌کند (نادرستی مورد (الف)). سلول‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند. در نتیجه، یک حلقهٔ انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که به جلو (از دهان به‌سمت مخرج) حرکت می‌کند. حرکات کرمی، غذا را در طول لوله با سرعتی مناسب به جلو می‌راند (نادرستی مورد (ج)).

ب) پس از ورود غذا به مری، حرکت کرمی در مری شروع می‌شود و غذا را به‌سمت معده می‌برد. جاذبهٔ زمین به حرکت غذا در مری کمک می‌کند.

د) ورود مواد غذایی از دهان به معده، به‌معنای انجام فرایند بلع است. هنگام بلع، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فرایند بلع را تنظیم می‌کند.

۱۸۰ ۲ در شروع بلع (ورود غذا به دهان)، با فشار زبان، تودهٔ غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. در این زمان، فعالیت مرکز تنفس مهار می‌شود، راه نای با نزدیک‌شدن حنجره و اپی‌گلوت به‌سمت یکدیگر بسته می‌شود و زبان کوچک نیز به‌سمت بالا می‌رود تا راه بینی را ببندد.

در حاشیه

حتماً تا حالا شنیدین که یک مار جانوری بزرگ‌تر از خودش رو مثل یک گوزن، گاو و ... خورده. اما چجوری همچین چیزی ممکنه؟ در شکل زیر، یک مار پایتون، شروع به بلع یک آهو کرده است. مارها نمی‌توانند غذای خود را به تکه‌های کوچک‌تر تبدیل کنند (چون دندان ندارن) و در نتیجه، باید کل غذا را یک‌جا ببلعند، حتی اگر صید از قطر بدن مار بزرگ‌تر باشد. در مارها، فک پایینی با یک رباط کشسان، از جمجمه آویزان می‌باشد و اتصال محکمی ندارد؛ در نتیجه، امکان باز شدن بسیار زیاد دهان وجود دارد.

بعد از بلعیدن صید، که بیش از یک ساعت طول می‌کشد، حدود دو هفته یا بیشتر، مار به گوارش غذا می‌پردازد. *یعنی تا دو هفته بعد دیگه سیره و نیازی به غذا نداره.*

فکر می‌کنید گوارش برون‌سلولی و گوارش درون‌سلولی چه تأثیری بر روی اندازهٔ غذا دارند؟

۱۸۱ ۳ فقط مورد (ج)، صحیح است. شکل مربوط به فرایند بلع است و بخش‌های نشان داده‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارتند از: ۱- زبان کوچک، ۲- حلق (نادرستی مورد (الف))، ۳- اپی‌گلوت (برچاکنای) و ۴- حنجره (نادرستی مورد (د)). در هنگام بلع، زبان کوچک و دهانهٔ حنجره به‌سمت بالا حرکت می‌کنند (نادرستی مورد (ب)) و اپی‌گلوت به پایین می‌رود (درستی مورد (ج)). با ورود غذا به حلق، دهانهٔ ماهیچه‌ای حلق بسته می‌شود تا حرکات کرمی آن، غذا را به مری برساند.

۱۸۲ ۴ با توجه به جدول زیر، می‌توانید به این سؤال پاسخ دهید:

فرایند	زبان کوچک	راه بینی	اپی‌گلوت	دهانهٔ حنجره	راه نای
تنفس	پایین	باز	بالا	پایین	باز
بلع	بالا	بسته	پایین	بالا	بسته

۱۸۳ ۴ شکل، نشان‌دهندهٔ حرکات کرمی مری برای ورود غذا به معده است. در کتاب درسی می‌خوانیم که حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی دارند؛ به‌ویژه وقتی که حرکت رو به جلوی محتویات لوله، با برخورد به یک اسفنکتر (بنداره)، متوقف شود. اما این عبارت در ارتباط با گزینهٔ (۴) صحیح نیست؛ زیرا در مری، آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌شوند و در نتیجه، حرکات مری (کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده)، نقشی در مخلوط کردن غذا و آنزیم‌های گوارشی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حرکات کرمی، یک حلقهٔ انقباضی در پشت تودهٔ غذا تشکیل می‌شود. علاوه بر این، در این شکل، سلول‌های ماهیچه‌ای جلوی تودهٔ غذا در ناحیهٔ اسفنکتر انتهایی مری نیز منقبض هستند.

gajmarket.com

۲) در دیوارهٔ مری، ماهیچه‌های طولی و حلقوی وجود دارند که هر دو در ایجاد حرکات مری مؤثر هستند و هر دو توسط یاخته‌های عصبی تحریک می‌شوند.
۳) برای حرکت رو به جلوی غذا، فقط انقباض سلول‌های ماهیچهٔ حلقوی در پشت تودهٔ غذا لازم است. در ضمن، زمانی که تودهٔ غذا به انتهای مری رسید، لازم است که انقباض ماهیچه‌های حلقوی اسفنکتر از بین برود تا غذا بتواند وارد معده شود.

۱۸۴ ۳ سیگار کشیدن، مصرف نوشابه‌های الکلی، رژیم غذایی نامناسب و استفادهٔ بیش از اندازه از غذاهای آماده و تنش و اضطراب، از علت‌های ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) در حالت طبیعی، ماهیچه‌های حلقوی اسفنکتر انتهای مری، فقط هنگام بلع شل می‌شوند تا غذا وارد معده شود. البته، هنگام ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) و همچنین استفراغ نیز ممکن است انقباض این ماهیچه‌ها کم شود و بندارهٔ انتهای آن باز شود و در نتیجه، محتویات معده وارد مری شوند؛ برای خروج باد گلو نیز این بنداره شل می‌شود.
۲) در اثر برگشت شیرهٔ معده به مری، به‌تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیوارهٔ آن به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک، نیست. یعنی حتی مقدار کافی ترشحات غده‌های مخاطی مری نیز قادر به حفاظت از مخاط در برابر اسید معده نیست.

۱۸۵ ۲ پس از ورود غذا به معده و افزایش کشیدگی دیوارهٔ آن، چین‌خوردگی‌های آن کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معده، بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش است و توانایی ذخیرهٔ مواد غذایی را دارد.
۳) گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا در دهان آغاز می‌شود و در معده ادامه می‌یابد.
۴) زمانی که غذا از مری وارد معده می‌شود، با شیرهٔ معده مخلوط می‌شود. در این حالت، ترکیبی به وجود می‌آید که به آن کیموس گفته می‌شود.

۱۸۶ ۴ منظور از واحد سازندهٔ پروتئین‌ها، مونومر آن‌ها یعنی آمینواسید است. آنزیم غیرفعال ترشح‌شده از غدهٔ معده، آنزیم پپسینوژن است که اصلاً توانایی انجام گوارش شیمیایی را ندارد. همچنین آنزیم پپسین فعال نیز فقط پروتئین‌ها را به ذرات کوچک‌تر تبدیل می‌کند و نمی‌تواند باعث تولید آمینواسید شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، انواعی از سلول‌های ترشح‌کننده در غدد معده وجود دارند: ۱- سلول درون‌ریز، ۲- سلول ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، ۳- سلول کناری و ۴- سلول اصلی.
۲) اسید کلریدریک ترشح‌شده توسط سلول‌های کناری، بر پپسینوژن تأثیر می‌گذارد و باعث شکسته‌شدن بخشی از آن و کوچک‌تر شدن پپسینوژن می‌شود. در طی این فرایند، پپسین تولید می‌شود.
۳) سلول‌های درون‌ریز غدد معده، هورمون گاسترین را ترشح می‌کنند. این هورمون، باعث افزایش ترشح اسید کلریدریک از سلول‌های کناری می‌شود.

۱۸۷ ۴ شکل، نشان‌دهندهٔ بخشی از یک غدهٔ معده است و در آن، سلول (۱)، سلول اصلی و سلول (۲)، سلول کناری است. سلول اصلی، آنزیم‌های معده را می‌سازد و سلول کناری، اسید معده و فاکتور داخلی معده را می‌سازد (رد گزینهٔ ۱ و ۲). در غده‌های معده، سلول‌های اصلی در عمقی‌ترین قسمت‌های غدهٔ معده نیز می‌توانند قرار گیرند (یعنی سلول‌های اصلی هم در قسمت‌های سطحی‌تر و هم عمقی‌تر می‌توانند قرار بگیرند.) در حالی‌که سلول‌های کناری، بالاتر قرار می‌گیرند (رد گزینهٔ ۳). هم‌چنین فراوان‌ترین سلول‌های غده‌های معده، سلول‌های اصلی هستند و سلول‌های حاشیه‌ای، فراوانی زیادی ندارند (رد گزینهٔ ۴).

۱۸۸ ۳ بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش، معده است. در معده، مواد قلیایی از مخاط در برابر اسید معده محافظت می‌کنند ولی مانع فعالیت آن نمی‌شوند. اسید معده (HCl)، با تأثیر بر پپسینوژن، آن را به پپسین تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) علاوه بر ترشحات غده‌های معده، حرکات معده نیز در هضم نسبی غذا مؤثر است.
۲) در معده، داخلی‌ترین بخش لایهٔ ماهیچه‌ای، ماهیچهٔ مورب است و زیرمخاط در تماس با ماهیچهٔ مورب قرار می‌گیرد.
۴) **سلول‌های پوششی هورمون‌ساز فقط در نزدیکی دریچهٔ پیلور قرار دارند** و در سایر بخش‌های معده وجود ندارند.

۱۸۹ ۳ فقط مورد (د)، غلط است. با آغاز ورود غذا به لولهٔ گوارش از طریق دهان، گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا در دهان آغاز می‌شود. در دهان، فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی آرواره‌ها و گونه‌ها، لب‌ها، زبان و دندان‌ها، باعث شروع گوارش مکانیکی غذا می‌شود. هم‌چنین آنزیم آمیلاز بزاق، می‌تواند گوارش شیمیایی نشاسته را آغاز کند.

بررسی سایر موارد:

الف) پس از این‌که تودهٔ غذا از مری وارد معده شد و به‌طور کامل با شیرهٔ معده آمیخته شد، مخلوطی به‌دست می‌آید که کیموس نام دارد. **کیموس در مری و دهان وجود ندارد.**
ب) پروتئازهای معده به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در نتیجه، بلافاصله پس از ورود آن‌ها به معده، گوارش پروتئین‌ها آغاز نمی‌شود. البته، لیپاز معده به‌صورت فعال ترشح می‌شود و می‌تواند بلافاصله پس از ورود به معده، گوارش لیپیدها را آغاز کند.
ج) تخلیهٔ کیموس معده به دوازدهه به‌صورت تدریجی (نه یک‌باره) انجام می‌شود.

۱۹۰ ۴ هر چهار مورد این سؤال غلط است.

بررسی موارد:

الف) سلول‌های کناری، اسید و فاکتور داخلی معده و سلول‌های اصلی، آنزیم ترشح می‌کنند. آنزیم‌های پروتئاز سلول‌های اصلی، در تجزیهٔ پروتئین‌ها و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر مؤثر هستند. هم‌چنین، اسید معده، می‌تواند پپسینوژن را بشکند و پپسین تولید کند که فرم فعال آنزیم می‌باشد و می‌تواند پروتئین‌ها را تجزیه کند.
ب) همان‌طور که در توضیح مورد «الف» گفته شد، اسید معده (HCl) می‌تواند پیوند بین آمینواسیدها در پپسینوژن را بشکند تا پپسین تولید شود. HCl، نوعی مادهٔ معدنی (غیرآلی) است.
ج) حرکات کرمی همانند حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، می‌توانند باعث مخلوط شدن غذا شوند؛ به‌ویژه وقتی که حرکت رو به جلوی محتویات لوله با برخورد به یک اسفنکتر (بنداره) متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند.
د) سلول‌های پوششی سطحی و سلول‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، می‌توانند یک لایهٔ حفاظتی ژله‌ای چسبناک در برابر اسید معده ایجاد کنند.

۱۹۱ ۴ در استفراغ، محتویات لولهٔ گوارش حتی از بخش ابتدایی رودهٔ باریک (دوازدهه) از راه دهان خارج می‌شود (درستی گزینهٔ ۱). برای برگشت مواد از رودهٔ باریک و معده به دهان، ابتدا لازم است که انقباض عضلات ناحیهٔ انتهایی مری و معده (یعنی اسفنکتر انتهای مری و اسفنکتر پیلور) متوقف شود (نادرستی گزینهٔ ۴) تا مسیر عبور غذا باز شود. سپس با کمک حرکات کرمی، که در استفراغ وارونه شده‌اند و به‌سمت دهان حرکت می‌کنند (درستی گزینهٔ ۲)، غذا از رودهٔ باریک و معده خارج می‌شود و به‌سمت دهان می‌رود. با کاهش میزان محتویات درون معده، چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده، افزایش پیدا می‌کند (درستی گزینهٔ ۳).

۱۹۲ ۳ با توجه به شکل (۲۰) کتاب درسی، مشخص است که **شکل و اندازهٔ سلول‌های کناری و اصلی متفاوت است.** سلول‌های کناری، اسید و فاکتور داخلی را می‌سازند و سلول‌های اصلی، آنزیم‌ها را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سلول‌های پوشانندهٔ غده‌های معده، توسط بافت پیوندی سست مخاط احاطه می‌شوند.

۲) فقط سلول‌های پوششی سطحی، بخشی از حفرهٔ معده را می‌سازند.

۴) **پپسین در محیط اسیدی و در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد حداکثر فعالیت را دارد.**

۱۹۳ ۳ سلول‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از سلول‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غده‌های معده، مادهٔ مخاطی زیادی ترشح می‌کنند که بسیار چسبنده است و به شکل لایهٔ ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند (رد گزینهٔ ۴). سلول‌های پوششی سطحی، بیکربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می‌کنند که لایهٔ ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند (درستی گزینهٔ ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سلول‌های اصلی غده‌های معده، دو نوع آنزیم هیدرولیزکننده ترشح می‌کنند: پروتئاز و لیپاز. پروتئازهای معده را به‌طور کلی پپسینوژن می‌نامند.

۲) سلول‌های کناری معده، علاوه بر کلریدریک اسید، فاکتور (عامل) داخلی را نیز ترشح می‌کنند. فاکتور داخلی، برای جذب ویتامین B_{12} لازم است. ویتامین B_{12} برای تولید گلبول‌های قرمز در مغز استخوان لازم است و در نتیجه، کاهش میزان فاکتور داخلی در اثر تخریب سلول‌های کناری یا برداشتن معده، می‌تواند منجر به نوعی کم‌خونی خطرناک شود. بدیهی است که تخریب سلول‌های کناری یا برداشتن معده، منجر به کاهش کلریدریک اسید نیز می‌شود اما کاهش میزان کلریدریک اسید می‌تواند ناشی از عوامل دیگر نیز باشد. مثلاً ممکن است دستگاه عصبی روده‌ای، که وظیفهٔ تنظیم فعالیت ترشح غده‌های لولهٔ گوارش را برعهده دارد، میزان ترشح کلریدریک اسید را کاهش دهد که در این صورت منجر به کاهش فاکتور داخلی و در نتیجه کم خونی نمی‌شود.

۱۹۴ ۲ سلول‌های کناری معده، با ترشح اسید معده، نقش مؤثری در گوارش پروتئین‌ها دارند. اسید معده، پپسینوژن را به فرم فعال آن، یعنی پپسین تبدیل می‌کند. در نبود اسید معده، پپسینوژن فعال نمی‌شود و گوارش پروتئین‌ها نیز انجام نمی‌شود. سایر گزینه‌ها، ارتباطی به فعالیت سلول‌های کناری ندارند.

۱۹۵ ۳ فقط مورد (ج)، نادرست است. کم‌ترین تعداد سلول‌های غدد معده، سلول‌های سازندهٔ هورمون می‌باشند نه سلول‌های کناری که سازندهٔ فاکتور داخلی می‌باشند.

بررسی سایر موارد:

الف) در غده‌های معده، انواع سلول‌های ترشح‌کنندهٔ مواد به درون معده، مثل سلول‌های اصلی، کناری، ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی وجود دارد.

ب) فراوان‌ترین سلول‌های غده‌های معده، سلول‌های اصلی می‌باشند که در سراسر معده وجود دارند.

د) بزرگ‌ترین سلول‌های غده‌های معده، سلول‌های کناری می‌باشند که اسید معده را می‌سازند.

۱۹۶ ۳ پپسینوژن در اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تبدیل آن را سریع‌تر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هنگام بلع، زبان کوچک به‌سمت بالا کشیده می‌شود.

۲) **حرکات تخلیه‌ای معده، با انبساط دیوارهٔ آن رابطهٔ مستقیم دارد.** پس از هر بار بلع غذا، معده اندکی انبساط می‌یابد و انقباض‌های کرمی معده، به‌صورت موجی آغاز می‌شوند با شدت یافتن این انقباضات کرمی، غذا از معده وارد دوازدهه می‌شود.

۴) ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری، در حالت عادی منقبض هستند.

۱۹۷ ۴ بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارتند از: ۱- اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری، ۲- ماهیچهٔ طولی، ۳- ماهیچهٔ حلقوی، ۴- ماهیچهٔ مورب، ۵- اسفنکتر پیلور و ۶- چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده.

بررسی گزینه‌ها:

۱) انواع سلول‌های ماهیچه‌ای لایهٔ ماهیچه‌ای معده در شکل‌گیری حرکات معده مؤثر می‌باشند نه فقط ماهیچهٔ طولی.

۲) با افزایش حجم تودهٔ غذا، میزان چین‌خوردگی‌های معده کاهش پیدا می‌کند.

۳) پس از ورود غذا به معده، در حالت طبیعی، فقط دریچهٔ پیلور باز می‌شود تا غذا وارد دوازدهه شود و اسفنکتر انتهای مری باز نمی‌شود تا از برگشت مواد به مری، جلوگیری شود. البته در شرایطی مثل استفراغ و ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری)، اسفنکتر انتهای مری باز می‌شود و محتویات معده به درون مری برمی‌گردند.

۴) در لولهٔ گوارش، ماهیچهٔ مورب فقط در معده وجود دارد و در سایر اندام‌های لولهٔ گوارش، فقط ماهیچهٔ طولی و حلقوی در لایهٔ ماهیچه‌ای وجود دارند.

۱۹۸ ۱ پس از هر بار بلع غذا، معده اندکی انبساط می‌یابد و انقباض‌های کرمی معده، به‌صورت موجی آغاز می‌شود. حرکات کرمی، به‌صورت حلقه‌های انقباضی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) با راندن غذا به‌سمت پیلور، که به‌طور معمول بسته است، کمی کیموس از پیلور عبور می‌کند و به رودهٔ باریک وارد می‌شود. انقباض پیلور، از عبور ذره‌های درشت غذا جلوگیری می‌کند؛ این ذرات به عقب برمی‌گردند تا باز هم آسیاب شوند و **تقریباً به شکل مایع** درآیند. در ارتباط با گزینهٔ (۲) دقت

gajmarket.com

داشته باشید که گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا، قبلاً آغاز شده است و پس از بازگشت ذره‌های درشت به معده، ادامه پیدا می‌کند. در ارتباط با گزینهٔ (۴) نیز باید دقت داشته باشید که پس از ورود غذا به معده و انبساط دیوارهٔ آن، حرکات معده آغاز نمی‌شوند بلکه مایع‌شدن تقریبی ذرات غذا بعد از ورود غذا به معده و بعد از شروع حرکات معده انجام می‌شود.

۳) با شدت پیداکردن حرکات کرمی، حلقهٔ انقباضی محکمی به‌سمت پیلور حرکت می‌کند و با کاهش انقباض پیلور، کیموس معده به رودهٔ باریک، وارد می‌شود. دقت داشته باشید که تخلیهٔ کیموس معده به‌صورت تدریجی است و قبل از رسیدن حلقهٔ انقباضی محکم به پیلور هم مقدار اندکی از کیموس تخلیه شده است.

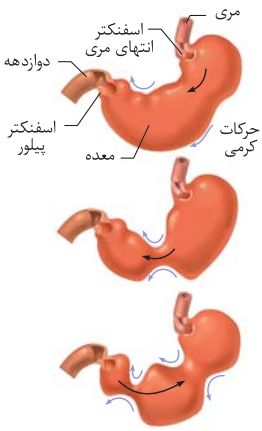
۱۹۹ ۴ با افزایش زمان حضور ذرات غذا در معده، بخشی از کیموس معده تخلیه می‌شود و حجم کیموس موجود در معده، کاهش پیدا می‌کند. با کاهش حجم کیموس معده، میزان چین‌خوردگی‌های مخاط معده افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با افزایش مدت گوارش غذا در معده، اندازهٔ ذرات غذا کوچک‌تر می‌شود تا بتوانند از معده خارج شوند.

۲) پس از مدتی که غذا درون معده باقی ماند و گوارش آن تکمیل شد، حرکات کرمی شدت پیدا می‌کنند.

۳) توده‌های درشت غذا که به معده برمی‌گردند، بیشتر گوارش پیدا می‌کنند و تقریباً به شکل مایع درمی‌آیند.



۲۰۰ ۲ پس از هر بار بلع غذا، معده اندکی انبساط می‌یابد. با انبساط دیوارهٔ معده، سلول‌های عصبی موجود در دیواره تحریک می‌شوند و حرکات کرمی را راه‌اندازی می‌کنند. انقباض‌های کرمی معده، به صورت موجی از بخش‌های بالاتر معده به‌سمت پیلور حرکت می‌کنند و غذا را با شیرهٔ معده می‌آمیزند. با راندن غذا به‌سمت پیلور که به‌طور معمول بسته است، کمی کیموس از پیلور عبور می‌کند و به رودهٔ باریک وارد می‌شود (در شکل بالا، فلش‌های بنفش نشان‌دهندهٔ حرکات کرمی می‌باشند و فلش مشکی، حرکت کیموس در معده را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، پس از آن‌که بخش کمی از کیموس تخلیه شد، بقیهٔ کیموس به معده برمی‌گردد). سپس انقباض پیلور، از عبور ذره‌های درشت غذا جلوگیری می‌کند؛ این ذرات به عقب برمی‌گردند تا گوارش آن‌ها در معده تکمیل شود و به ذرات کوچک‌تر تبدیل شوند. درون معده، ذرات درشت باز هم آسیاب می‌شوند و تقریباً به شکل مایع درمی‌آیند. پس از آن، حرکات کرمی شدت پیدا می‌کنند و یک حلقهٔ انقباضی محکم به‌سمت پیلور حرکت می‌کند. وقتی حلقهٔ انقباضی به پیلور رسید، انقباض عضلات پیلور کاهش پیدا می‌کند و کیموس معده وارد رودهٔ باریک می‌شود.

با توجه به توضیحات داده‌شده، همهٔ اتفاقات گفته‌شده در گزینه‌ها، هنگام تخلیهٔ کیموس معده رخ می‌دهد اما فقط گزینهٔ (۲) پس از عبور بخش کمی از کیموس از پیلور می‌باشد و گزینهٔ (۱) و (۳)، قبل از آن رخ می‌دهد. در ارتباط با گزینهٔ (۴) نیز دقت داشته باشید که ذرات غذایی موجود در معده، تقریباً مایع می‌شوند و نه کاملاً مایع.

۲۰۱ ۲ بخش‌های مشخص‌شده در شکل به‌ترتیب عبارتند از: ۱- انتهای مری، ۲- اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری، ۳- اسفنکتر پیلور و ۴- دوازدهه.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در انتهای مری، بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه‌ای و بافت ماهیچه‌ای صاف وجود دارد. در دوازدهه، بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای و بافت ماهیچه‌ای صاف وجود دارد. پس بافت پوششی انتهای مری و دوازدهه متفاوت است اما بافت ماهیچه‌ای یکسانی دارند.

۲) زمانی که حلقهٔ انقباضی به اسفنکتر انتهای مری یا معده می‌رسد، انقباض ماهیچه‌های حلقوی اسفنکتر از بین می‌رود و باز می‌شود.

۳) گوارش مکانیکی و گوارش شیمیایی برخی از مواد غذایی در دهان شروع می‌شود و در رودهٔ باریک پایان می‌پذیرد. بنابراین هم در مری و هم در دوازدهه، مواد غذایی گوارش‌یافته مشاهده می‌شوند.

۴) اسفنکترها، ماهیچه‌های حلقوی هستند و سه لایهٔ ماهیچه‌ای ندارند.

۲۰۲ ۲ صفرای تولیدشده توسط کبد، آنزیم‌های گوارشی پانکراس و بیکربنات سدیم تولیدشده توسط پانکراس، به بخش ابتدایی دوازدهه وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سلول‌های رودهٔ باریک نیز بیکربنات تولید می‌کنند.

۳) کیموس به‌طور تدریجی وارد رودهٔ باریک می‌شود.

۴) قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی موجود در روده توسط سلول‌های پوششی پانکراس تولید شده‌اند.

۲۰۳ ۴ در شیرهٔ پانکراس (لوزالمعده)، انواع آنزیم‌های گوارشی وجود دارند اما فقط پروتئازهای پانکراس غیرفعال هستند و سایر آنزیم‌ها، مثل لیپازها، به‌صورت فعال ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ترکیب صفرا، انواعی از لیپیدها مثل کلسترول و فسفولیپیدِ لسیتین وجود دارند.

۲) صفرا، در گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی، نقش دارد. اگر در کیسهٔ صفرا، کلسترول رسوب کند، سنگ کیسهٔ صفرا ایجاد می‌شود. سنگ، مجرای خروج صفرا را می‌بندد و درد ایجاد می‌کند. در این حالت، به‌دلیل عدم ورود صفرا به رودهٔ باریک، گوارش چربی‌ها و هم‌چنین ورود آن‌ها به محیط داخلی نیز با اختلال روبه‌رو می‌شود.

۳) تریپسین، یکی از پروتئازهای پانکراس می‌باشد که می‌تواند سایر پروتئازهای پانکراس را نیز فعال کند.

۲۰۴ ۴ صفرا، بر همهٔ موارد گفته‌شده مؤثر است و در نتیجه، هر چهار مورد این سؤال غلط است.

بررسی موارد:

الف) صفرا نوعی ترکیب رنگی است و باعث ایجاد رنگ مدفوع می‌شود.

از کجا می‌دونیم صفرا رنگی هست؟ از اون‌جایی که اگه بیلی‌روبین وارد خون بشه، باعث ایجاد یرقان (زردی) میشه. این یعنی بیلی‌روبین یه مادهٔ رنگی هست.

ب) در صفرا بیکربنات وجود دارد. یعنی صفرا قلیایی است و به خنثی‌کردن اسید معده‌ای که به روده وارد شده است، کمک می‌کند.

در حاشیه

pH رودهٔ باریک

یکی از اشتباهات رایجی که در ارتباط با رودهٔ باریک وجود داره این هست که pH محیط درونی رودهٔ باریک رو قلیایی درنظر می‌گیرن و حتی فعال‌شدن پروتئازهای پانکراس رو هم به این قلیایی‌بودن ارتباط می‌دن. ولی اصلاً این‌طوری نیست. در دوازدهه، تحت تأثیر کیموس اسیدی معده، pH در حدود ۶ (کمی اسیدی) است. در طول روده، مقدار pH به‌تدریج افزایش پیدا می‌کند و در بخش انتهایی رودهٔ باریک به حدود ۷/۴ (کمی قلیایی) می‌رسد. شکل بالا، مقدار pH در قسمت‌های مختلف رودهٔ باریک رو نشون می‌ده.

ج) صفرا، به آنزیم لیپاز پانکراس برای گوارش لیپیدها کمک می‌کند.

د) صفرا در دفع برخی مواد، مانند بیلی‌روبین (ماده‌ای که از تخریب هموگلوبین گلبول‌های قرمز در کبد به‌وجود می‌آید) و کلسترول اضافی نیز نقش دارد.

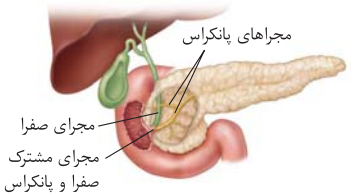
۲۰۵ **۱** آنزیم آغازگر روند هضم پروتئین‌ها، پپسین می‌باشد. همان‌طور که بارها نیز گفتیم، پپسین، می‌تواند پپسینوژن غیرفعال را به پپسین فعال تبدیل کند ولی پپسین نمی‌تواند پروتئین‌ها را به آمینواسید تبدیل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) آنزیم آغازگر روند هضم پلی‌ساکاریدها (کربوهیدرات‌ها)، آمیلاز بزاق می‌باشد. آمیلاز، همانند سایر مولکول‌های درشت، با اگزوسیتوز (برون‌رانی) از سلول سازندهٔ خود خارج می‌شود. آمیلاز بزاق را سلول‌های غدد بزاقی می‌سازند.

۳) آنزیم آغازگر روند هضم لیپیدها، لیپاز معده است. در معده، محیط فعالیت آنزیم‌ها اسیدی می‌باشد. در فعالیت کتاب درسی هم می‌خوانید که آنزیم‌ها، در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.

۲۰۶ **۴** همان‌طور که در شکل زیر و شکل (۲۲) کتاب درسی مشخص است و قبلاً هم اشاره کردیم، صفرا و شیرهٔ پانکراس از طریق یک مجرای مشترک، به ابتدای دوازدهه می‌ریزند. بنابراین، وقتی که محل ورود ترشحات پانکراس به دوازدهه مسدود شود، محل ورود صفرا به دوازدهه نیز مسدود است. در نتیجه، صفرا وارد رودهٔ باریک نمی‌شود. البته بخشی از ترشحات پانکراس می‌توانند وارد دوازدهه شوند، زیرا پانکراس یک مجرای منحصربه‌فرد نیز دارد که مستقل از صفرا به دوازدهه تخلیه می‌شود (در شکل زیر هر دو مجرای پانکراس را می‌توانید ببینید).



بررسی گزینه‌ها:

۱) گوارش مواد غذایی در رودهٔ باریک، می‌تواند توسط آنزیم‌های سلول‌های پوششی پرز روده انجام شود و مونومرهای غذایی وارد سلول‌های پوششی روده شوند. مثلاً، پروتئازهای روده می‌توانند آمینواسیدها را تولید کنند.

۲) همان‌طور که گفتیم، ترشحات پانکراس از طریق دو مجرا به دوازدهه می‌ریزد. بنابراین، حتی اگر یکی از منافذ ورود ترشحات پانکراس به دوازدهه نیز مسدود شود، ورود ترشحات پانکراس به دوازدهه از طریق مجرای دیگر امکان‌پذیر است.

۳) زمانی که صفرا نتواند وارد دوازدهه شود، بیلی‌روبین (نوعی مادهٔ رنگی) موجود در صفرا، وارد جریان خون می‌شود و مقدار آن در خون اطراف روده افزایش پیدا می‌کند.

۴) با توجه به این‌که ترشحات قلیایی پانکراس و صفرا، در محافظت از مخاط روده نقش دارند، با وارد نشدن این ترشحات به درون دوازدهه، احتمال آسیب مخاط دوازدهه افزایش می‌یابد.

۲۰۷ **۴** در معده و دوازدهه، همواره مواد اسیدی و قلیایی در مجاورت یکدیگر هستند. کیموس، تحت تأثیر کلریدریک اسید، اسیدی می‌شود و مادهٔ مخاطی قلیایی تولیدشده در معده و دوازدهه، از مخاط در برابر اسید محافظت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) کاهش انقباض اسفنکتر انتهای مری (قبل از معده)، می‌تواند هنگام بلع یا در زمان استفراغ و ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) باشد. در استفراغ، چون که حجم محتویات معده کاهش پیدا می‌کند، میزان چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده افزایش می‌یابد.

۳) تخلیهٔ کیموس معده به‌صورت تدریجی انجام می‌شود، بنابراین تا قبل از تخلیهٔ کیموس گوارش شیمیایی غذا در معده ادامه پیدا می‌کند، در نتیجه آنزیم‌های آغازگر روند هضم پروتئین‌ها (پپسین) می‌توانند به فعالیت خود ادامه دهند.

۲۰۸ **۳** فقط مورد (ج) غلط است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارتند از: ۱- کبد، ۲- کیسهٔ صفرا، ۳- دوازدهه، ۴- مجرای پانکراس و ۵- پانکراس.

بررسی موارد:

الف) کبد، صفرا را می‌سازد و وارد کیسهٔ صفرا می‌کند.

ب) پانکراس، انواعی از آنزیم‌های گوارشی قوی را تولید و وارد دوازدهه می‌کند.

ج) بخش (۴) نشان‌دهندهٔ مجرای پانکراس است. مجرای پانکراس، بعداً به مجرای صفرا می‌پیوندد و صفرا و آنزیم‌های پانکراس، وارد دوازدهه می‌شوند.

د) دوازدهه، از طریق مجرای مشترک صفرا و پانکراس، با پانکراس و کیسهٔ صفرا در ارتباط است.

۲۰۹ **۴** همهٔ آنزیم‌های موجود در رودهٔ باریک انسان، توسط سلول‌های پوششی تولید می‌شوند. در بافت پوششی، فضای بین‌سلولی اندک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

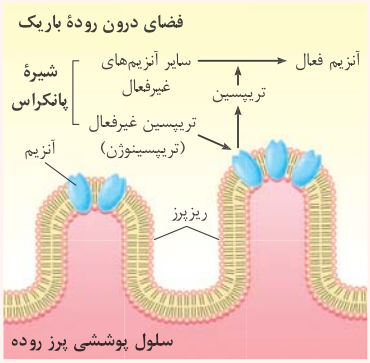
۱) فقط پروتئازهای پانکراس به‌صورت غیرفعال وارد رودهٔ باریک می‌شوند و سایر آنزیم‌هایی که در رودهٔ باریک وجود دارند، به‌صورت فعال وارد روده شده‌اند.

gajmarket.com

در حاشیه

فعال‌شدن آنزیم‌های پانکراسی

شکل زیر، نحوهٔ فعال‌شدن آنزیم‌های پانکراس را نشان می‌دهد. ابتدا فرم غیرفعال آنزیم تریپسین توسط آنزیم سلول پوششی روده فعال می‌شود و سپس تریپسین فعال می‌تواند سایر آنزیم‌های غیرفعال شیرهٔ پانکراس را فعال کند.



۲) آنزیم‌های سلول‌های پوششی رودهٔ باریک، مستقل از شیرهٔ پانکراس و صفرا می‌باشند.

۳) این گزینه نیز فقط در ارتباط با آنزیم‌های پانکراس صحیح است و ربطی به آنزیم‌های سلول‌های پوششی روده ندارد.

۲۱۰ **۲** تعداد مولکول‌های آب مصرف‌شده در هر گزینه برابر است با:

۱) $۵۱ - ۲ = ۴۹$ ۲) $۵۷۴ - ۴ = ۵۷۰$

۳) $۳۷ - ۰ = ۳۷$ ۴) $۶۹ - ۰ = ۶۹$

راستی، مولکول‌های ذکر شده توی این سؤال، مولکول‌هایی هستند که واقعاً وجود دارند. گزینهٔ (۱)، انسولین، گزینهٔ (۲)، هموگلوبین و گزینهٔ (۳)، نوعی پروتئین حلقوی در گیاهان[1] هست.

۲۱۱ **۳** در گوارش نشاسته توسط آمیلاز، حداکثر تعداد مولکول‌های آب زمانی ایجاد می‌شود که نشاسته به مولکول‌های دی‌ساکاریدی تجزیه شود. در این حالت، تعداد دی‌ساکاریدهایی که تولید می‌شوند، برابر است با نصف تعداد کل مونومرها. تعداد مولکول‌های آبی که مصرف می‌شوند نیز یکی کم‌تر از تعداد دی‌ساکاریدها، یعنی کم‌تر از نصف تعداد مونومرها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هیدرولیز هر مولکول گلیکوژن، تعداد مولکول‌های آبی که مصرف می‌شود، یکی کم‌تر از تعداد مونومرها می‌باشد. بنابراین، در مجموع، تعداد مولکول‌های آبی که مصرف می‌شود دو عدد کم‌تر از تعداد کل مونومرها است.

۲) برای هیدرولیز دو مولکول ساکارز (دی‌ساکارید)، دو مولکول آب مصرف می‌شود. مجموع تعداد مونومرها برابر ۴ است، ضمناً در فرایند هیدرولیز آب مصرف (نه تولید یا آزاد) می‌شود.

۴) در گوارش کامل یک تری‌گلیسیرید، سه مولکول آب مصرف می‌شود. دقت داشته باشید که تری‌گلیسیرید، پلیمر نیست و فاقد مونومر است.

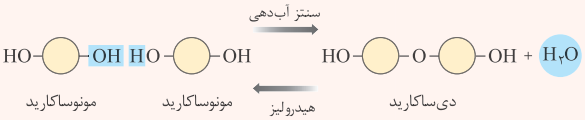
نکته در هیدرولیز، همواره مصرف شدن آب وجود دارد نه آزاد شدن آب.

۱- Cyclotide؛ این پروتئین‌ها، غنی از گوگرد هستند و در گیاهان، نقش دفاعی دارند.

در حاشیه

سنتز آب‌دهی، واکنش برعکس هیدرولیز

واکنش سنتز آب‌دهی، واکنشی است که برعکس هیدرولیز (آب‌کافت) انجام میشه و هرقشم این هست که مولکول‌های بزرگ‌تر بسازه. توی هیدرولیز، یک مولکول بزرگ، بهش آب اضافه میشد و به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل میشد. اینجا تعدادی مولکول کوچک کنار هم قرار می‌گیرند تا با هم واکنش بدن و در طی این واکنش، مولکول آب آزاد میشه. شکل زیر، واکنش هیدرولیز یک دی‌ساکارید و واکنش سنتز آب‌دهی دو مونوساکارید سازندهٔ آن دی‌ساکارید را نشان می‌دهد.



۲۱۲ **۳** مولکول‌های نشان داده‌شده در شکل به‌ترتیب عبارتند از: الف) یک دی‌ساکارید، ب) یک آنزیم هیدرولیزکنندهٔ دی‌ساکارید، ج) یک مونوساکارید.

بررسی گزینه‌ها:

۱) گلیکوژن و نشاسته، پلی‌ساکارید هستند و هیچ‌کدام از مولکول‌های (الف) و (ج)، نمی‌توانند نشان‌دهندهٔ یک پلی‌ساکارید باشند.

۲) آنزیم تبدیل‌کنندهٔ دی‌ساکاریدها به مونوساکاریدها در دهان وجود ندارد و تبدیل دی‌ساکاریدها به مونوساکاریدها در رودهٔ باریک انجام می‌شود.

۳) (ب)، آنزیم هیدرولیزکنندهٔ دی‌ساکارید می‌باشد و می‌تواند با کربوهیدرات‌ها اتصال برقرار کند. (ج) نیز یک مونوساکارید است که می‌تواند با سایر مونوساکاریدها پیوند برقرار کند.

گزینهٔ (۴) یکم درکش سفت‌تره. پس بیشتر دقت کنید.

۴) فرض کنید دو مونوساکارید داریم و هر کدام دارای n اتم اکسیژن هستند. وقتی که این دو مونوساکارید با هم پیوند برقرار می‌کنند، یک مولکول آب جدا می‌شود. مجموع تعداد اتم‌های اکسیژن در دو مولکول مونوساکارید، ۲n اتم می‌باشد. پس تعداد اتم‌های اکسیژن در دی‌ساکارید حاصل، ۱-۲n است؛ زیرا یکی از اتم‌های اکسیژن نیز در قالب مولکول آب از دی‌ساکارید خارج شده است. با توجه به این توضیحات، تعداد اتم‌های اکسیژن در **دی‌ساکارید**، نمی‌تواند دو برابر تعداد اتم‌های اکسیژن در مونوساکارید باشد.

نظرتون راجع به نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن در دی‌ساکارید به مونوساکارید چیه؟

۲۱۳ **۴** قند نیشکر، ساکارز است و قند شیر، لاکتوز. هر دو مولکول می‌توانند در لولهٔ گوارش توسط آنزیم‌های گوارشی تجزیه شوند و مونومرهای آن‌ها، وارد سلول‌های پوششی روده شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساکارز و لاکتوز، دی‌ساکارید هستند و از پیوند بین دو مونوساکارید ایجاد شده‌اند.

۲) واکنش هیدرولیز کامل (آب‌کافت)، مولکول‌های بزرگ را به واحدهای سازندهٔ آن‌ها یعنی مونومرشان تبدیل می‌کند.

۳) آنزیم گوارشی بزاق، آمیلاز است که بر روی نشاسته مؤثر است و تأثیری بر ساکارز و لاکتوز ندارد.

اگه می‌خواین بدونین که چرا توی صورت سؤال نوشتیم در فرد یک‌ساله، کاربری برای شماست.

در حاشیه

عدم تحمل لاکتوز

پستانداران، برای تغذیهٔ نوزادان خود، به اونا شیر میدن. در واقع هدف از ایجاد غدد شیری، تغذیهٔ نوزادان هست. بنابراین، اگه بخوایم حالت طبیعی رو در نظر بگیریم، پستانداران فقط در نوزادی از شیر تغذیه می‌کنند و بعد از اون، شیر از رژیم غذاییشون حذف می‌شه. به همین خاطر، در اکثر موارد، فقط نوزادان آنزیم تجزیه‌کنندهٔ قند شیر (لاکتاز) رو دارند و افراد بالغ، لاکتاز رو نمی‌سازن. الان که دیگه انسان شیر رو از جانوران دیگه مثل گاو تأمین می‌کنه، در رژیم غذایی افراد بزرگسال هم ممکنه شیر وجود داشته باشه. وقتی که شیر وارد لولهٔ گوارش فردی میشه که لاکتاز نداره، درون رودهٔ بزرگ توسط باکتری‌های روده تخمیر میشه. این موضوع ممکنه باعث ایجاد یه سری علائم مثل درد شکم، نفخ، اسهال و ... بشه. برای جلوگیری از ایجاد علائم، میزان لاکتوز در رژیم غذایی باید کم باشه و یا از محصولات تخمیرشده استفاده کرد. قرص‌های دارای آنزیم لاکتاز نیز امروزه تولید می‌شوند.

۲۱۴ **۲** شکل، نشان‌دهندهٔ هیدرولیز یک دی‌ساکارید توسط آنزیم سلول پوششی پرز روده است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارتند از: ۱- آنزیم سلول پوششی پرز روده، ۲- دی‌ساکارید، ۳- مونوساکارید و ۴- سلول پوششی پرز روده.

بررسی گزینه‌ها:

۱) سلول‌های (یاخته‌های) رودهٔ باریک، آنزیم‌هایی دارند که این مولکول‌ها را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند؛ زیرا مونوساکاریدهایی مانند گلوکز می‌توانند به سلول‌های رودهٔ باریک وارد شوند.

۲) آنزیم سلول پوششی روده، با نقشی که در گوارش و جذب مواد دارد، در تأمین انرژی سلول «۴» نقش دارد.

نکته در کتاب درسی می‌خوانیم که غذایی که می‌خوریم، پس از گذر از دستگاه گوارش، به‌شکلی درمی‌آید که می‌تواند مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشدونمو یاخته‌های بدن را فراهم کند.

ترکیب [فصل ۱] جانداران، با غذا خوردن انرژی می‌گیرند، از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به‌صورت گرما از دست می‌دهند. غذا خوردن، بخشی از فرایند جذب و استفاده از انرژی می‌باشد.

۳) تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول «۲»، برابر است با مجموع تعداد اتم‌های هیدروژن دو مونوساکارید منهای ۲. بنابراین، تعداد اتم‌های هیدروژن «۲» از اتم‌های هیدروژن «۳» بیشتر است.

۴) برای تبدیل دی‌ساکارید به مونوساکارید، یک مولکول آب مصرف می‌شود. به یکی از مونوساکاریدها، یک OH اضافه می‌شود و به مونوساکارید دیگر، H. بنابراین، به هیچ‌کدام از مونوساکاریدها، H_2O اضافه نمی‌شود.

۲۱۵ **۱** همان‌طور که در شکل (۲۵) کتاب درسی می‌بینید، هر مولکول پروتئینی از انواع مختلفی آمینواسید تشکیل شده است. در طی فرایند گوارش پروتئین‌ها، این آمینواسیدها از پلیمر جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فقط پروتئازهای موجود در رودهٔ باریک می‌توانند آمینواسیدها را به ذرات کوچک‌تر تبدیل کنند.

۳) در شیرهٔ پانکراس (لوزالمعده)، انواع مختلفی از پروتئازها وجود دارند که یکی از آن‌ها، ترپیسین می‌باشد.

۴) مولکول ترشح‌شده از سلول‌های معده، پپسینوژن می‌باشد که یک پروتئاز غیرفعال است و نمی‌تواند گوارش غذا را انجام دهد.

۲۱۶ **۳** فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسیریدها هستند، که معمولاً آن‌ها را چربی می‌نامند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) چربی‌ها، در ابتدا به‌صورت قطره‌های درشت هستند و در نخستین گام گوارش آن‌ها، صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک، قطرات چربی را به قطره‌های ریز تبدیل می‌کنند.

۲) چربی‌ها از پیوند سه اسید چرب و یک مولکول گلیسرول به‌وجود آمده‌اند و برخلاف پلیمرها از پیوند تعداد زیادی مولکول کوچک ایجاد نشده‌اند.

۳) چربی غذا در دمای بدن ۳۷ درجه ذوب و در سطح محتویات لولهٔ گوارش شناور می‌شود.

۴) گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود. مثلاً لیپاز معده هم می‌تواند در گوارش تری‌گلیسیریدها مؤثر باشد.

نکته لیپاز معده برخلاف لیپاز پانکراس، نیازی به صفرا برای فعالیت گوارشی خود ندارد.

۲۱۷ **۱** شکل سؤال، نشان‌دهندهٔ تبدیل قطرهٔ درشت چربی (۱) به قطره‌های ریز چربی (۲) است. قطره‌های درشت چربی نمی‌توانند تحت تأثیر لیپاز قرار بگیرند اما قطره‌های ریز چربی، تحت تأثیر لیپاز قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تبدیل قطره‌های درشت چربی به قطره‌های ریز چربی، توسط صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک انجام می‌شود.

۳) قطره‌های درشت چربی، در سطح محتویات لولهٔ گوارش شناور می‌شوند، نه قطره‌های ریز چربی.

۴) قطره‌های درشت چربی، به نمک‌های صفراوی و لسیتین متصل شده و به قطره‌های ریزتر تبدیل می‌شوند و قطره‌های ریز چربی تحت تأثیر لیپاز لوزالمعده قرار می‌گیرند و به ذرات ریزتری تبدیل می‌شوند.

۲۱۸ **۴** تری‌گلیسیریدها، در رودهٔ باریک به نمک‌های صفراوی و لسیتین (نوعی فسفولیپید) متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل (۲۷) کتاب درسی، مشخص است که بیش از یک نوع اسید چرب در ساختار تری‌گلیسیرید وجود دارد.

۲) در شکل (۲۶) کتاب درسی می‌بینید که لیپاز، تری‌گلیسیریدها را به اسید چرب و یا مونوگلیسیرید تبدیل می‌کند. برای تبدیل تری‌گلیسیرید به مونوگلیسیرید، فقط شکستن دو پیوند لازم است و دو مولکول آب مصرف می‌شود.

۳) قطره‌های درشت چربی، تحت تأثیر حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک، به قطره‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند.

gajmarket.com

۲۱۹ ۳ نمک‌های صفراوی و لسیتین، به قطره‌های چربی متصل می‌شوند و آن‌ها را به قطرات ریزتر تبدیل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قطره‌های بسیار ریز چربی (مثل «۳»)، تحت تأثیر آنزیم لیپاز می‌توانند قرار بگیرند.

۲ و ۴) قطرهٔ درشت چربی، در دمای بدن ذوب و در سطح محتویات لولهٔ گوارش شناور می‌شود؛ در نتیجه، نمی‌تواند تحت تأثیر لیپاز قرار بگیرد.

۲۲۰ ۱ در رودهٔ باریک، در نتیجهٔ فعالیت پروتئازهای پانکراس و آنزیم‌های سلول‌های رودهٔ باریک، پروتئین‌ها به واحد سازندهٔ خود یعنی آمینواسیدها، هیدرولیز (آب‌کافت) می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آمیلاز بزاق و لوزالمعده، نشاسته را به یک دی‌ساکارید و مولکول درشتی شامل ۳ تا ۹ مولکول گلوکز تبدیل می‌کند. سلول‌های رودهٔ باریک آنزیم‌هایی دارند که این مولکول‌ها را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند.

۳) آنزیم‌های گوارشی، فرایند هیدرولیز را انجام می‌دهند. در فرایند هیدرولیز، مولکول آب مصرف می‌شود و تعداد مولکول‌های آب موجود در فضای روده کاهش پیدا می‌کند.

۴) عبور مولکول‌های درشت مانند پروتئین‌ها از غشای سلول، با اگزوسیتوز (برون‌رانی) انجام می‌شود، نه انتقال فعال.

۲۲۱ ۱ آمیلاز توسط غدد بزاقی و پانکراس (لوزالمعده) ساخته می‌شود که با لولهٔ گوارش در ارتباط هستند ولی جزء لولهٔ گوارش محسوب نمی‌شوند، ولی پپسینوژن را سلول‌های معده می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) پپسینوژن، فرم غیرفعال آنزیم است و نمی‌تواند فعالیت آنزیمی انجام دهد.

۴) مولکول‌های بزرگ، مانند پروتئین‌های آنزیمی، با اگزوسیتوز (برون‌رانی) از سلول سازندهٔ خود خارج می‌شوند.

۲۲۲ ۱ اگر به شکل‌های (۲۵) و (۲۷) کتاب درسی نگاه کنید، مشاهده می‌کنید که هم در تری‌گلیسیرید و هم در پروتئین، اتم اکسیژن دارای پیوند دوگانه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در تری‌گلیسیریدها، در محل پیوند اسید چرب و گلیسرول، اتم اکسیژن مشاهده می‌شود ولی در پروتئین‌ها، ارتباط بین آمینواسیدها توسط پیوندی بین کربن و نیتروژن برقرار می‌شود.

۳) در ساختار پروتئین‌ها، انواع مختلفی آمینواسید وجود دارد. در ساختار تری‌گلیسیریدها نیز می‌توان انواع مختلفی از اسیدهای چرب را مشاهده کرد.

۴) هم پروتئین‌ها و هم تری‌گلیسیریدها، توسط آنزیم‌های گوارشی هیدرولیز می‌شوند.

۲۲۳ ۲ همان‌طور که در شکل (۲۵) کتاب درسی مشخص است، وقتی‌که یک مولکول پروتئینی هیدرولیز می‌شود، گروه OH مولکول آب به اتم کربن آمینواسید و گروه H به نیتروژن آمینواسید بعدی اضافه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوارش دهانی نشاسته، توسط آنزیم آمیلاز بزاق انجام می‌شود. آمیلاز نمی‌تواند همهٔ پیوندهای نشاسته را بشکند و در نتیجه، تعداد مولکول‌های آبی که برای فعالیت آمیلاز بزاق مصرف می‌شود، کم‌تر از نصف تعداد مونومرهاست.

۳) لیپاز و دیگر آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لیپیدها در دوازدهه، تری‌گلیسیریدها و لیپیدهای دیگر مانند کلسترول و فسفولیپیدها را هیدرولیز (آب‌کافت) می‌کنند.

۴) در معده، علاوه بر آنزیم‌های پروتئاز، آنزیم لیپاز نیز وجود دارد.

جدول زیر، خلاصهٔ کل فرایند گوارش شیمیایی در لولهٔ گوارش انسان رو نشون می‌ده. برای جمع‌بندی می‌تونین از این جدول استفاده کنین.

	چربی‌ها	پروتئین‌ها	کربوهیدرات‌ها
دهان	—	—	نشاسته → (آمیلاز بزاق) → دی‌ساکارید و قند دارای ۳ تا ۹ مولکول گلوکز
معده	شروع گوارش لیپیدها توسط لیپاز معده	پروتئین → (پپسین) → مولکول‌های کوچک‌تر	—
فضای درون رودهٔ باریک	تری‌گلیسیریدها → (لیپاز) → اسید چرب و مونوگلیسیریدها	پروتئین → (پروتئازهای پانکراس) → مولکول‌های کوچک‌تر مولکول‌های کوچک‌تر → (پروتئازهای پانکراس) → آمینواسیدها	نشاسته → (آمیلاز پانکراس) → دی‌ساکارید و قند دارای ۳ تا ۹ مولکول گلوکز
سلول پوششی پرز روده	—	مولکول‌های کوچک‌تر → (آنزیم پرز روده) → آمینواسیدها	دی‌ساکارید و قند دارای ۳ تا ۹ مولکول گلوکز → (آنزیم پرز روده) → گلوکز

۲۲۴ ۳ لوگول، در حضور نشاسته، به رنگ آبی درمی‌آید. اگر در لوله‌ای که نشاسته وجود دارد، بزاق هم وجود داشته باشد، آمیلاز بزاق نشاسته را تجزیه می‌کند و دیگر تغییر رنگی در لولهٔ آزمایش مشاهده نمی‌شود.

۲۲۵ ۴ **بررسی گزینه‌ها:**

۱) کولونوسکوپی (کولون‌بینی) روشی برای بررسی کولون یا رودهٔ بزرگ است که به کمک آن رودهٔ بزرگ را تا محل اتصال به رودهٔ کوچک بررسی می‌کنند تا اختلال‌های احتمالی دیوارهٔ آن را مشاهده کنند.

۲ و ۴) آندوسکوپی، برای تشخیص زخم‌ها، سرطان معده، تشخیص عفونت در اثر هلیکوباکترپیلوری و نمونه‌برداری به‌منظور بررسی سلامت بافت به‌کار می‌رود.

۳) آندوسکوپ (درون‌بین) لوله‌ای باریک و انعطاف‌پذیر با دوربینی بر یک سر آن است که از راه دهان و یا برش جراحی وارد بدن می‌شود.

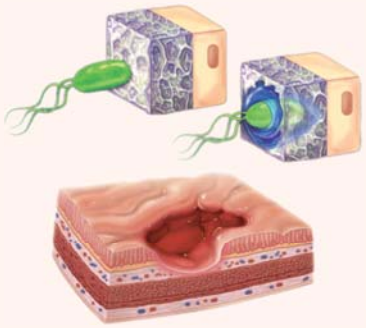
۲۲۶ ۲ شکل، نشان‌دهندهٔ آندوسکوپی (درون‌بینی) است. آندوسکوپی، روشی است که با آن می‌توان درون بخش‌های مختلف بدن از جمله دستگاه گوارش و درون مری، معده و دوازدهه را مشاهده کرد. آندوسکوپ (درون‌بین) لوله‌ای باریک و انعطاف‌پذیر با دوربینی بر یک سر آن است که از راه دهان و یا برش جراحی وارد بدن می‌شود (رد گزینهٔ ۱). آندوسکوپ، دوربین ویدیویی نیز دارد که تصویر درون بدن را به‌طور مستقیم در صفحهٔ نمایش نشان دهد. آندوسکوپ، برای تشخیص زخم‌ها، سرطان معده، تشخیص عفونت در اثر هلیکوباکترپیلوری و نمونه‌برداری به‌منظور بررسی سلامت بافت به‌کار می‌رود (رد گزینه‌های ۳ و ۴). کولونوسکوپی (کولون‌بینی) روشی برای بررسی کولون یا رودهٔ بزرگ است که به کمک آن رودهٔ بزرگ را تا محل اتصال به رودهٔ کوچک بررسی می‌کنند تا اختلال‌های احتمالی دیوارهٔ آن را مشاهده کنند (نادرستی گزینهٔ ۲).

بعضی وقتا توی سؤالا به یه عبارت آشنا برمی‌خورین که ممکنه شما رو به اشتباه بندازه. مثلاً توی این سؤال، عبارت گزینهٔ (۳) رو به‌طور مستقیم در ارتباط با کولونوسکوپی خوندین ولی در ارتباط با آندوسکوپی هم درسته. چرا؟ چون در آندوسکوپی هم زخم‌های دیواره بررسی می‌شن که می‌تونه مربوط به همون اختلال‌های دیواره باشه. موقع حل سؤالا و همین‌طور موقع مطالعه، باید حتماً حواستون به این عبارت‌های آشنا باشه. خلاصه که این‌جوری فکر نکنین که چون یه عبارتی رو یه جای دیگه و راجع به یه چیز دیگه خوندین، دیگه نمی‌تونه راجع به سایر چیزا درست باشه.

در حاشیه

هلیکوباکترپیلوری (Helicobacter pylori)

شاید براتون جالب باشه که برونین به‌احتمال ۵۰ درصد، شما الان مبتلا به عفونت در اثر هلیکوباکترپیلوری هستین. اما جای نگرانی نیست. چون این باکتری معمولاً اثر خاصی نداره. اما حالا چرا این باکتری مهمه؟ توی معده، HCl ترشح میشه که یه اسید خیلی قوی هست؛ این‌قدر قوی که می‌تونه فولاد رو حل کنه. پس یه سر حفاظتی خیلی قوی لازم است که جلوی این اسید معده رو بگیره. حالا اگه این سر حفاظتی آسیب ببینه چی میشه؟ دیوارهٔ معده زخم میشه که بهش میگن زخم معده (peptic ulcer). حالا ربطش به این باکتری چیه؟ وقتی‌که مقدار مایع مخاطی به‌صورت موضعی در معده کم میشه، رشد باکتری شروع میشه و به پوشش معده آسیب می‌زنه. دستگاه ایمنی هم برای این‌که با باکتری مقابله کنه، گلبول‌های سفید رو می‌فرسته به‌سمت دیواره که این باعث میشه یه التهاب خفیف در دیوارهٔ معده ایجاد شه که بهش میگن گاستریت (یعنی التهاب معده). توی ۱۰ درصد افراد آلوده، وقتی‌که سرعت تخریب سلول‌ها بیشتر از سرعت ترمیم اون‌ها میشه، بیماری رو به وخامت میزاره. در این حالت، زخم‌های معده گسترش پیدا می‌کنن و در نهایت، حتی ممکنه که در دیوارهٔ معده یه حفره ایجاد بشه و باکتری وارد حفرهٔ شکمی بشه. این باکتری، در ایجاد سرطان‌های معده هم می‌تونه مؤثر باشه. راستی، می‌تونین بگین دلیل نام‌گذاری باکتری چیه؟[1]



ایجاد زخم معده توسط باکتری هلیکوباکترپیلوری

۲۲۷ ۲ در هر پرز، سیاهرگ، سرخرگ، مویرگ و رگ لنفی وجود دارد (رد گزینهٔ ۱). **رگ لنفی، انتهای بسته دارد و حرکت مواد در آن، به‌صورت دوطرفه است** (نادرستی گزینهٔ ۲).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) ریزپرزها، چین‌خوردگی غشای سلول هستند و قادر به ساخت آنزیم نیستند.

۴) همان‌طور که در شکل (۲۹) کتاب درسی مشخص است، **در سلول‌های پوششی روده، هستهٔ سلول در قاعده قرار می‌گیرد.**

۲۲۸ ۳ هر چین حلقوی، دارای تعداد زیادی پرز می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سلول پوششی پرز، فقط بخشی از غشا که در مجاورت فضای درونی رودهٔ باریک می‌باشد، دارای چین‌خوردگی است.

۲) هر پرز، تعداد زیادی سلول دارد و هر سلول، تعداد زیادی ریزپرز دارد.

۴) رگ‌های خونی پرز، شبکه‌های مویرگی تشکیل می‌دهند که می‌توانند مواد جذب‌شده را دریافت کنند.

۲۲۹ ۱ فقط مورد (ج)، صحیح است. در سراسر لولهٔ گوارش انسان، مادهٔ مخاطی ترشح می‌شود. اولین بخش لولهٔ گوارش انسان، دهان است که بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه‌ای دارد.

بررسی سایر موارد:

الف) حرکات کرمی لولهٔ گوارش انسان، در حلق آغاز می‌شود.

ب) شکستن پلیمر در لولهٔ گوارش، با هیدرولیز نشاسته توسط آمیلاز بزاق در حفرهٔ دهانی آغاز می‌شود.

د) قبل از جذب مواد شیمیایی در روده، جذب برخی از مواد در دهان و معده نیز انجام می‌شود.

۱- هلیکوباکترپیلوری، یک باکتری مارپیچی است که در معده زندگی می‌کند، نام باکتری، به شکل ظاهری و محل زندگی آن اشاره دارد.

gajmarket.com

تنظیم عصبی

۱۳۶۵ ۳ بافت اصلی سازندهٔ مغز، بافت عصبی است. بافت عصبی از **یاخته‌های عصبی** و **یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)** تشکیل شده است.

نکته یاخته‌های پشتیبان، یاخته‌های غیرعصبی هستند ولی مربوط به بافت عصبی می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های عصبی **سه عملکرد** دارند: این یاخته‌ها **تحریک‌پذیرند** و پیام عصبی تولید می‌کنند؛ آن‌ها این پیام را **هدایت** و به یاخته‌های دیگر **منتقل** می‌کنند. یاخته‌های پشتیبان این عملکردها را ندارند.

۲) در یاخته‌های عصبی، **جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته** و **انجام سوخت‌وساز** یاخته‌های عصبی است. **دندریت‌ها** و **آکسون‌ها**، رشته‌هایی هستند که به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند. یاخته‌های پشتیبان فاقد این رشته‌ها هستند[1].

۳) *این جمله، یه عبارت کلی هست و در مورد همهٔ یافته‌های زنده صحیح است.* همهٔ یاخته‌ها، غشایی با نفوذپذیری انتخابی دارند.

آن‌چه گذشت [گفتار ۱- فصل ۲ دهم] نفوذپذیری انتخابی (تراوایی نسبی) یعنی فقط برخی از مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از غشا عبور کنند.

۴) همانطور که در شکل «یاختهٔ عصبی» مشخص است، دندریت‌ها و پایانهٔ آکسون، در دو انتهای یاختهٔ عصبی قرار دارند. دندریت‌ها و پایانهٔ آکسون، منشعب هستند.

۱۳۶۶ ۱ فقط مورد (ب)، صحیح است. شکل، مربوط به مقطع عرضی «یک رشتهٔ عصبی میلین‌دار» است. بخش «۱»، غلاف میلین است که توسط یاختهٔ پشتیبان ساخته می‌شود. بخش «۲» نیز آکسون یک یاختهٔ عصبی است.

نکته در مقطع عرضی رشته‌های عصبی میلین‌دار، کل ضخامت قابل‌مشاهده، بیشتر از ضخامت رشتهٔ عصبی است.

بررسی موارد:

الف) بافت عصبی شامل یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان است.

ب) در یاختهٔ عصبی، جسم یاخته‌ای محل قرارگرفتن هسته و انجام سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی است. یاخته‌های پشتیبان نیز محلی برای قرارگیری هسته و انجام سوخت‌وساز خود دارند.

نکته همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین، هسته در حاشیهٔ یاخته قرار دارد.

ج) تحریک‌پذیری، تولید پیام و سپس هدایت و انتقال آن، **ویژگی یاخته‌های عصبی** است و یاخته‌های پشتیبان این توانایی را ندارند.

د) هم یاختهٔ عصبی میلین‌دار و هم یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ میلین، در خارج از دستگاه عصبی مرکزی نیز دیده می‌شوند.

نکته تنها نوع یاختهٔ عصبی که فقط در بخش مرکزی دستگاه عصبی وجود دارد، یاختهٔ عصبی رابط است که غلاف میلین ندارد.

۱۳۶۷ ۲ موارد (الف) و (ج)، صحیح هستند. وقتی **یاختهٔ عصبی** تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند. **یاخته‌های پشتیبان**، نمی‌توانند پتانسیل عمل را ایجاد کنند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های پشتیبان، **انواع گوناگونی** دارند. بعضی از آن‌ها، در **حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی** (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نقش دارند.

آن‌چه گذشت [گفتار ۱- فصل ۵ دهم] حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای ثابت، برای تداوم حیات ضرورت دارد. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود، **هم‌ایستایی (هومئوستازی)** می‌نامند.

ب) در یاخته‌های عصبی میلین‌دار، غلاف میلین در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را **گره رانویه** می‌نامند. بنابراین، **گره رانویه فقط در یاخته‌های عصبی دارای غلاف میلین وجود دارد.** اما یاخته‌های پشتیبان، علاوه‌بر ساخت غلاف میلین، وظایف دیگری نیز دارند؛ این یاخته‌ها، **داربست‌هایی** را برای **استقرار یاخته‌های عصبی** ایجاد می‌کنند. همچنین، در **دفاع از یاخته‌های عصبی** و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها نقش دارند. بنابراین، یاخته‌های پشتیبان بر فعالیت یاخته‌های بدون غلاف میلین نیز مؤثر هستند.

نکته ادامهٔ حیات و فعالیت طبیعی همهٔ یاخته‌های عصبی، وابسته به یاخته‌های پشتیبان است.

ج) تعداد یاخته‌های پشتیبان، چند برابر یاخته‌های عصبی است.

د) غلاف میلین را یاخته‌های پشتیبان می‌سازند. یاختهٔ پشتیبان، به دور رشتهٔ عصبی می‌پیچد و غلاف میلین را به‌وجود می‌آورد. دقت داشته باشید که با توجه به گوناگونی یاخته‌های پشتیبان، **فقط بعضی از یاخته‌های پشتیبان می‌توانند غلاف میلین را بسازند** نه همهٔ آن‌ها.

۱۳۶۸ ۳ شکل، نشان‌دهندهٔ «چگونگی ساخت غلاف میلین» است. بخش مشخص‌شده در شکل نیز یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل «غلاف میلین» مشخص است، یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین نیز دارای هسته است. جسم یاخته‌ای نیز محل قرارگیری هستهٔ یاختهٔ عصبی است.

۱- آستروسیت‌ها (Astrocyte)، نوعی یاخته‌های پشتیبان هستند که رشته‌های شعاعی دارند. ولی چون در کتاب درسی به این نوع از یاخته‌های پشتیبان اشاره‌ای نشده است، ما نیز آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم.

۲) آکسون، در همهٔ یاخته‌های عصبی مغز و نخاع وجود دارد. ولی غلاف میلین، در بعضی از آن‌ها، مثل یاخته‌های عصبی رابط، وجود ندارد.

۳) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)، یاخته‌های پشتیبانی که در **سیستم عصبی مرکزی** میلین می‌سازند، از بین می‌روند.

۴) **یاخته‌های عصبی رابط، فقط در مغز و نخاع قرار دارند.** اما یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین، در خارج از دستگاه عصبی مرکزی هم مشاهده می‌شوند. مثلاً، بخش‌هایی از نورون حسی و حرکتی در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند و دارای میلین هستند.

۳ ۱۳۶۹ **یاخته‌های عصبی حسی**، پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند. **یاخته‌های عصبی حرکتی**، پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی، به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) محل قرارگیری هسته، جسم یاخته‌ای است. **در یاختهٔ عصبی حسی، جسم یاخته‌ای در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد** اما در یاختهٔ عصبی حرکتی، جسم یاخته‌ای درون دستگاه عصبی مرکزی مشاهده می‌شود. *هواستون باشه که یاختهٔ عصبی رابط، فقط درون دستگاه عصبی مرکزی وجود داره و طبق شکل کتاب درسی، با جسم یاختهٔ عصبی حرکتی، ارتباط داره. بنابراین، جسم یاختهٔ عصبی حرکتی هم درون دستگاه عصبی مرکزی هست.*

نکته در یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی، جسم یاخته‌ای درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد ولی در یاختهٔ عصبی حسی، جسم یاخته‌ای در خارج از دستگاه عصبی مرکزی مشاهده می‌شود.

۲) رشتهٔ نزدیک‌کنندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای، **دندریت** است. **در یاختهٔ عصبی حسی، طول دندریت بیشتر از آکسون است**[1] اما در یاختهٔ عصبی حرکتی، طول دندریت کم‌تر از آکسون است.

نکته دندریت، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند و آکسون، پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.

۳) یاخته‌های عصبی حسی، پیام عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی می‌آورند و در آن‌جا، پیام را به یاخته‌های عصبی منتقل می‌کنند. اما یاخته‌های عصبی حرکتی، پیام را از مغز به سمت اندام‌ها می‌برند و می‌توانند پیام را به یاخته‌های غیرعصبی، نظیر یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز منتقل کنند.

نکته یاخته‌های عصبی حسی و رابط، پیام عصبی را فقط به یاخته‌های عصبی دیگر منتقل می‌کنند.

۴) غلاف میلین، پوششی است که رشته‌های آکسون و دندریت **بسیاری از** یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند. همانطور که در شکل «انواع یاخته‌های عصبی» مشخص است، **دندریت یاختهٔ عصبی حسی، غلاف میلین دارد** اما دندریت یاختهٔ عصبی حرکتی، فاقد غلاف میلین است.

۱- در یاختهٔ عصبی حسی، کل بخش میلین‌دار، آکسون محسوب می‌شود و فقط بخش منشعب ابتدایی دندریت است. اما بر اساس کتاب درسی، ما کل بخشی که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند، دندریت در نظر می‌گیریم. پس اگه جایی دیدین که به اون قسمت گفته آکسون، بدونین که از نظر علمی درست گفته، اما بر اساس کتاب درسی و کنکور نه (رجوع کنید به «هر غلطی، غلط نیست!» در مقدمهٔ میکرو زیست‌شناسی دهم گاج).

۱ ۱۳۷۰ رشته‌ای از یاختهٔ عصبی حرکتی که غلاف میلین ندارد، دندریت است. رشته‌ای از یاختهٔ عصبی حسی که به جسم یاخته‌ای متصل است، می‌تواند دندریت یا آکسون باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در همهٔ یاخته‌های عصبی، آکسون پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند. از محل پایانهٔ آکسون، پیام عصبی به یاختهٔ دیگری منتقل می‌شود. اما دندریت، هیچ‌گاه نمی‌تواند پیام عصبی را منتقل کند.

نکته دندریت و جسم یاخته‌ای، فقط می‌توانند پیام را دریافت کنند. ولی آکسون، هم می‌تواند پیام را دریافت کند و هم انتقال دهد.

۲) همانطور که در شکل سیناپس مشخص است، **در محل پایانهٔ آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.** این میتوکندری‌ها، وظیفهٔ تأمین انرژی لازم برای برون‌رانی ناقل‌های عصبی را برعهده دارند. آکسون یاختهٔ عصبی حسی، پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند ولی دندریت یاختهٔ عصبی حرکتی، پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.

نکته بخشی از سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی، توسط میتوکندری‌های پایانهٔ آکسون انجام می‌شود.

۳) گفتیم که فقط آکسون، می‌تواند پیام را به یاختهٔ دیگر منتقل کند. دقت داشته باشید که **هر یاختهٔ عصبی، تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های پشتیبان قرار می‌گیرد.** زیرا، یاخته‌های پشتیبان علاوه‌بر ساخت غلاف میلین، وظایفی دیگر مثل دفاع از یاخته‌های عصبی، هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها و ... نیز برعهده دارند. البته، دندریت یاختهٔ عصبی حرکتی فاقد غلاف میلین است و یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین، در اطراف دندریت این یاختهٔ عصبی وجود ندارد.

۴) در همهٔ یاخته‌های عصبی، قسمت‌هایی فاقد غلاف میلین مشاهده می‌شوند. مثلاً، در رشته‌های میلین‌دار یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی، میلین در بخش‌هایی از رشته‌ها قطع و گره‌های رانویه تشکیل می‌شود. بنابراین، قسمت اول این سؤال، می‌تواند دندریت یا آکسون باشد. همهٔ یاخته‌های عصبی نیز تحریک‌پذیر هستند و می‌توانند پتانسیل عمل ایجاد کنند؛ در پتانسیل عمل، پتانسیل داخل غشا نسبت به بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. *این گزینه، به‌خاطر «برخلاف» غلطه.*

۳ ۱۳۷۱ شکل، نشان‌دهندهٔ «انواع یاخته‌های عصبی» است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- یاختهٔ عصبی حسی، ۲- یاختهٔ عصبی رابط و ۳- یاختهٔ عصبی حرکتی.

بررسی گزینه‌ها:

۱) **یاختهٔ عصبی حسی**، پیام عصبی را از اندام‌های حسی دور می‌کند. یاخته‌های عصبی حرکتی، پیام‌ها را به سمت اندام‌ها می‌برند.

۲) یاختهٔ عصبی رابط، درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد و پیام را در دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد. همانطور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، یاختهٔ عصبی حسی نیز وارد دستگاه عصبی مرکزی می‌شود و در آن‌جا، پیام را به یاختهٔ عصبی رابط انتقال می‌دهد.

۳) در حالت آرامش، در غشای یاخته‌های عصبی مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند. کانال‌های نشتی

gajmarket.com

سدیم و پتاسیم و هم‌چنین، پمپ سدیم ـ پتاسیم، جزء این پروتئین‌ها هستند. دقت داشته باشید که پتانسیل آرامش در همهٔ یاخته‌های عصبی وجود دارد.

۴) در انعکاس نخاعی عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ، **هر سه نوع یاخته‌های عصبی** نقش دارند.

۱۳۷۲ ۴ یاختهٔ عصبی حسی، پیام را به دستگاه عصبی مرکزی، نزدیک می‌کند. یاختهٔ عصبی حرکتی، پیام را از دستگاه عصبی مرکزی دور می‌کند. یاختهٔ عصبی رابط، فقط درون مغز و نخاع قرار دارد و پیام را درون دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در یاختهٔ عصبی حرکتی، **فقط آکسون دارای غلاف میلین است** و دندریت، میلین ندارد.

۲) در یاختهٔ عصبی رابط، دندریت‌ها رشته‌های منشعب و کوتاه هستند. در هر یاختهٔ عصبی، هم دندریت، هم آکسون و هم جسم یاخته‌ای، می‌توانند پیام عصبی را دریافت کنند.

۳) در یاختهٔ عصبی حسی، جسم یاخته‌ای بین دو رشتهٔ میلین‌دار قرار دارد. اما دقت داشته باشید که جسم یاخته‌ای، گرهٔ رانویه ندارد؛ گرهٔ رانویه **بخشی از یک رشتهٔ عصبی** است که در آن، میلین قطع می‌شود.

۴) محل انجام سوخت‌وساز در یاختهٔ عصبی، جسم یاخته‌ای است. **جسم یاختهٔ عصبی حسی، بین دو نوع رشتهٔ میلین‌دار قرار دارد.**

۱۳۷۳ ۱ فقط مورد (د)، نادرست است. رشتهٔ دورکنندهٔ پیام از جسم یاخته‌ای، آکسون است و رشتهٔ نزدیک‌کنندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای، دندریت.

بررسی موارد:

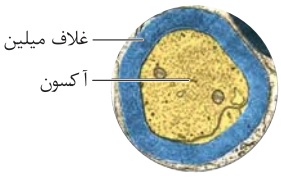
الف و ج) در یاختهٔ عصبی حرکتی، آکسون طویل است. دندریت یاختهٔ عصبی حرکتی نیز کوتاه و فاقد غلاف میلین است. **دندریت‌ها، رشته‌های عصبی دارای انشعاب هستند.**

ب) در یاختهٔ عصبی حسی، آکسون دارای غلاف میلین است و گرهٔ رانویه نیز دارد. دندریت یاختهٔ عصبی حسی نیز طویل و میلین‌دار است.

نکته دندریت طویل و میلین‌دار، در یاختهٔ عصبی حسی دیده می‌شود.

د) در یاختهٔ عصبی رابط، آکسون غلاف میلین ندارد. دندریت نورون رابط نیز دارای انشعابات زیاد است.

۱۳۷۴ ۳ همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، وقتی یاختهٔ عصبی دارای غلاف میلین باشد، ضخامت رشتهٔ مشاهده‌شده، کم‌تر از کل ضخامت مشاهده‌شده است. پس در این سؤال، منظور یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی هستند. البته، دقت داشته باشید با توجه به «نمی‌تواند» در صورت سؤال، باید دنبال گزینه‌ای باشیم که دربارهٔ یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی صحیح نباشد.



بررسی گزینه‌ها:

۱) بخشی از یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی، در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد.

۲) در یاختهٔ عصبی حسی، طول دندریت بیشتر از آکسون است. ولی در یاختهٔ عصبی حرکتی، طول آکسون بیشتر از دندریت است.

۳) یاختهٔ عصبی رابط، ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کند. این گزینه، دربارهٔ یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی صحیح نیست و با توجه به «نمی‌تواند» در صورت سؤال، گزینهٔ درست است.

۴) همانطور که در شکل «انواع یاخته‌های عصبی» مشخص است، **هم در دندریت و هم در آکسون یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی، انشعاباتی وجود دارد.**

۱۳۷۵ ۴ *بعداً در گفتار (۲)، می‌خوانیم که بزرگترین لوب مخ انسان، لوب پیشانی است. ولی این سؤال، هیچ ارتباطی با این قسمت نداره و صرفاً کافیه بدونین مربوط به مغز است.* در واقع سؤال این هست: «در بافت عصبی مغز، هر یاخته‌ای که توسط ....».

بررسی گزینه‌ها:

۱) یاختهٔ عصبی حرکتی، توسط یاختهٔ عصبی رابط تحریک می‌شود. این یاخته‌ها، **پیام را از مغز خارج می‌کنند** و به اندام‌ها می‌برند.

۲) بعضی از یاخته‌های پشتیبان، داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند. یاخته‌های عصبی میلین‌دار نیز توسط نوروگلیا (یاختهٔ پشتیبان)، پوشانده می‌شوند. دقت داشته باشید که تمام یاخته‌های عصبی داربستی برای استقرار در محل خود دارند اما همهٔ آن‌ها، غلاف میلین ندارند.

۳) همهٔ یاخته‌های عصبی، توسط نوعی یاختهٔ پشتیبان (یاختهٔ غیرعصبی)، محافظت می‌شوند. حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی، مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها نیز **با همکاری** بعضی از یاخته‌های پشتیبان انجام می‌شود.

۴) آکسون بدون غلاف میلین، در یاختهٔ عصبی رابط مشاهده می‌شود. یاختهٔ عصبی رابط، ارتباط لازم بین یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کند و همانطور که در شکل «انواع یاخته‌های عصبی» مشخص است، پیام را به یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کند.

۱۳۷۶ ۳ یاخته‌های پشتیبان، **انواع گوناگونی** دارند که هرکدام، **وظیفهٔ خاصی** نیز برعهده دارند. مثلاً، بعضی از یاخته‌های پشتیبان غلاف میلین می‌سازند، بعضی در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارند و ...؛ یاخته‌های عصبی نیز **بر اساس کاری که انجام می‌دهند،** تقسیم‌بندی می‌شوند (رد گزینهٔ (۲) و درستی گزینهٔ (۳)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نخاع، بخش‌هایی از هر سه نوع یاختهٔ عصبی قابل‌مشاهده است. اما بلندترین رشتهٔ عصبی یاختهٔ عصبی حسی، که دندریت است، در خارج از نخاع قرار دارد. بلندترین رشتهٔ یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی، آکسون است که درون دستگاه عصبی مرکزی نیز قرار دارد. یاختهٔ عصبی رابط، غلاف میلین ندارد و توسط یاخته‌های پشتیبان عایق‌بندی نمی‌شود.

۴) همانطور که قبلاً گفتیم و در شکل «انواع یاخته‌های عصبی» نیز مشخص است، بخشی از آکسون یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی و کل آکسون یاختهٔ عصبی رابط، در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. بنابراین، این گزینه به‌دلیل قید «بعضی»، نادرست است.

۱۳۷۷ ۱ فقط مورد (د)، صحیح است. *اول از همه باید بگم که اطلاعات صورت سؤال خیلی اضافه است و طراح راحت می‌تونست بگه «چند مورد دربارهٔ یاخته‌های عصبی رابط، درست است؟» در واقع، بقیهٔ توضیحات صورت سؤال اضافی هست و نقشی در حل سؤال نداره. اصلاً توی صورت اصلی سؤال، چیز دیگه‌ای گفته شده بود که ما مجبور شدیم با کتاب‌های درسی جدید مطابقتش بدیم!*

بررسی موارد:

الف) داشتن دارینهٔ (دندریت) طویل، **ویژگی یاخته‌های عصبی حسی** است.

ب) هر یاختهٔ عصبی رابط، ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کند.

ج) یاخته‌های عصبی رابط، غلاف میلین ندارند و توسط یاخته‌های پشتیبان پوشش‌دار نمی‌شوند.

د) یاخته‌های عصبی رابط، می‌توانند پیام را به یاخته‌های عصبی حرکتی منتقل کنند و بدین ترتیب، **نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی را تغییر دهند.** بنابراین، در جابه‌جایی یون‌ها در دو سوی غشای یاخته‌های پس‌سیناپسی مؤثر هستند.

نکته هر یاختهٔ عصبی، با انتقال پیام عصبی و تغییر در نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، در جابه‌جایی یون‌ها در دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی مؤثر است.

۱۳۷۸ ۴ هر چهار مورد این سؤال، نادرست است. وقتی یاختهٔ عصبی فعالیت عصبی ندارد، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است. این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می‌نامند.

بررسی موارد:

الف) در حالت آرامش، مقدار یون‌های مثبت در دو سوی غشا، یکسان نیست، بار الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، متفاوت است و در نتیجه، بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.

نکته هر زمان که بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، مقدار بارهای الکتریکی برابر نباشد، اختلاف پتانسیل وجود دارد.

ب) در حالت آرامش، غشا به یون پتاسیم، نفوذپذیری بیشتری دارد.

ج) در هر بار فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، سه یون سدیم از یاختهٔ عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند.

د) در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون غشای یاخته‌های عصبی زنده، از داخل آن بیشتر است.

نکته به‌طور کلی، همیشه مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر است و مقدار پتاسیم درون یاخته.

۱۳۷۹ ۱ شکل، نشان‌دهندهٔ «چگونگی کار پمپ سدیم ـ پتاسیم» است و مرحله‌ای را نشان می‌دهد که در آن، یون‌های سدیم از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در همهٔ بخش‌های زندگی یک یاختهٔ عصبی، یون‌های پتاسیم می‌توانند از طریق کانال‌های نشتی از یاختهٔ عصبی خارج شوند.

۲) در مرحلهٔ بعدی فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، یون‌های پتاسیم وارد یاختهٔ عصبی می‌شوند و مقدار بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی افزایش می‌یابد.

۳) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، قبل (نه بعد) از این مرحله ATP تجزیه شده است و انرژی آن در دسترس پروتئین قرار گرفته است.

۴) همانطور که قبلاً گفتیم، جایگاه اتصال یون‌های سدیم و پتاسیم در پمپ، متفاوت است و یون‌های پتاسیم، جایگاه‌های متفاوتی را نسبت به جایگاه یون‌های سدیم اشغال می‌کنند.

۱۳۸۰ ۲ در حالت آرامش، در دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) پتاسیم، از طریق کانال‌های نشتی و دریچه‌دار، می‌تواند از یاخته خارج شود. در حالت آرامش، کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند ولی پتاسیم می‌تواند از طریق کانال‌های نشتی، از یاختهٔ عصبی خارج شود.

نکته عبور یون‌ها از غشا با کمک کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم، همواره انجام می‌شود.

۲) در حالت آرامش، یون‌ها هم به یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند و هم از آن خارج می‌شوند (عبور دوطرفهٔ یون‌ها از عرض غشا). مثلاً، یون سدیم از طریق کانال‌های نشتی وارد یاخته می‌شود و از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم، از یاخته خارج می‌شود.

۳) پمپ سدیم ـ پتاسیم، دو نوع یون دارای بار مثبت را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند. اما کانال‌های غشا، فقط یک نوع یون (مثلاً فقط پتاسیم) را جابه‌جا می‌کنند.

۴) عبور یون‌ها از کانال‌های نشتی، انتشار تسهیل‌شده است و نیازی به مصرف انرژی زیستی ندارد. اما پمپ سدیم ـ پتاسیم، یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت و با مصرف انرژی زیستی جابه‌جا می‌کند.

۱۳۸۱ ۱ شکل، نشان‌دهندهٔ «کانال نشتی پتاسیم» است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، این کانال نشتی، به‌طور اختصاصی برای خروج یون پتاسیم از یاختهٔ عصبی عمل می‌کند. در واقع، **در غشای یاخته کانال نشتی پتاسیم و کانال نشتی سدیم وجود دارد.**

۲) انتقال مواد از طریق کانال‌های نشتی، با انتشار تسهیل‌شده و بدون مصرف انرژی زیستی است. بنابراین، تبدیل ATP به ADP و P_i هنگام فعالیت این پروتئین‌ها مشاهده نمی‌شود.

۳ و ۴) منظور از مثبت‌تر شدن پتانسیل درون غشا، ایجاد پتانسیل عمل است. برقراری اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت در دو سوی غشا نیز مربوط به حالت آرامش است. همانطور که گفتیم، این کانال‌ها، همیشه باز هستند و بنابراین، در هر بخشی از زندگی یاختهٔ عصبی، خروج یون‌ها از طریق آن‌ها مشاهده می‌شود.

۱۳۸۲ ۳ شکل، نشان‌دهندهٔ «ثبت پتانسیل آرامش» است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته از داخل آن بیشتر و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته، بیشتر است.

۲) کانال‌های نشتی اختصاصی عمل می‌کنند و بنابراین، پتاسیم از طریق کانال‌های پتاسیمی از یاخته خارج می‌شود نه کانال‌های سدیمی.

gajmarket.com

۳) پمپ سدیم ـ پتاسیم، سه یون سدیم را از یاخته خارج و دو یون پتاسیم را به یاخته وارد و از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند.

۴) در حالت آرامش، سطح داخلی غشا، نسبت به سطح بیرونی آن منفی‌تر است.

۱۳۸۳ ۲ موارد (ب) و (ج)، صحیح هستند. برای بررسی این سؤال، لازم است که به شکل «چگونگی کار پمپ سدیم ـ پتاسیم» دقت کنید.

بررسی موارد:

الف) جایگاه اتصال یون‌های سدیم و پتاسیم یکسان نیست.

ب) پمپ سدیم ـ پتاسیم، ATP را به ADP و P_i تبدیل می‌کند و از انرژی آزادشده استفاده می‌کند.

ج) پس از مصرف ATP، شکل سه‌بعدی پمپ سدیم ـ پتاسیم تغییر می‌کند تا جابه‌جایی یون‌ها انجام شود.

د) وقتی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شود، پتانسیل غشا دوباره به حالت آرامش بر می‌گردد. دقت داشته باشید که فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، شیب غلظت یون‌ها را به حالت آرامش برمی‌گرداند نه پتانسیل غشا.

۱۳۸۴ ۳ شکل، نشان‌دهندهٔ «اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ عصبی» است. بخش «۱»، الکترود درون یاختهٔ عصبی و بخش «۲»، الکترود مایع میان‌بافتی اطراف یاختهٔ عصبی است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز باشند، مقدار یون‌های پتاسیم در مایع میان‌بافتی به‌شدت افزایش می‌یابد. در این زمان، پتانسیل درون غشا منفی‌تر (نه مثبت‌تر) می‌شود.

۲) در هنگام پتانسیل عمل، پتانسیل داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. **در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل، یعنی وقتی پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت است، بیشترین مقدار بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی مشاهده می‌شود.** در این زمان، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

نکته بیشترین مقدار بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی، زمانی است که اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت مشاهده می‌شود.

نکته کم‌ترین مقدار بارهای مثبت درون یاختهٔ عصبی، در حالت آرامش (۷۰- میلی‌ولت) مشاهده می‌شود.

۳) وقتی که پتانسیل الکتریکی درون یاختهٔ عصبی مثبت‌تر از بیرون یاخته باشد، یعنی پتانسیل الکتریکی بیرون یاخته، منفی‌تر از درون یاخته است. در این حالت، پتانسیل عمل در یاخته ایجاد شده است؛ ایجاد پتانسیل عمل، نشان می‌دهد که یاختهٔ عصبی تحریک شده است.

۴) در بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در حال بسته‌شدن هستند و تعداد کانال‌های باز، کم می‌شود. دقت داشته باشید که همواره، ورود سدیم به درون یاخته از طریق کانال‌های نشتی امکان‌پذیر است.

۱۳۸۵ ۱ وقتی که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، یکسان نیست، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد. **زمانی که اختلاف پتانسیل الکتریکی، صفر می‌شود، یعنی اختلاف پتانسیل وجود ندارد، مقدار بارهای مثبت در دو سوی غشا برابر هستند.** دقت داشته باشید که اختلاف پتانسیل صفر، مربوط به بخشی از پتانسیل عمل هست و وجود داشتن اختلاف پتانسیل، می‌تواند مربوط به حالت آرامش یاختهٔ عصبی یا بخشی از پتانسیل عمل باشد.

نکته در اختلاف پتانسیل صفر، کم‌ترین اختلاف بین مقدار بارهای الکتریکی در دو سوی غشا وجود دارد.

نکته در اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت، بیشترین اختلاف بین مقدار بارهای الکتریکی در دو سوی غشا وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در طول پتانسیل عمل، یون‌ها از طریق کانال‌های دریچه‌دار از غشا عبور می‌کنند. در بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار غشا وارد یاخته می‌شوند و در بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار، از یاخته خارج می‌شوند.

نکته در هر بخش از پتانسیل عمل (نه حالت آرامش)، فقط یک نوع از کانال‌های دریچه‌دار باز هستند. در حالت آرامش، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.

۲) زمانی که اختلاف پتانسیل صفر است، مقدار کل بارهای درون و بیرون غشا برابر است؛ ولی مقدار یون‌های سدیم درون و بیرون یاخته برابر نیست.

نکته همواره، مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته بیشتر است و مقدار یون‌های پتاسیم، درون یاخته. به‌همین دلیل، انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی، به‌طور دائمی انجام می‌شود.

۳ و ۴) گفتیم که در حالت آرامش نیز بین دو سوی غشا اختلاف پتانسیل وجود دارد. در این حالت، کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند و پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن، منفی‌تر است.

۱۳۸۶ ۳ در یاخته‌های عصبی، در محل تحریک پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. وضعیت تعداد کانال‌های فعال در قسمت‌های مختلف پتانسیل عمل، مطابق جدول زیر است:

نوع کانال	دریچه‌دار سدیمی	دریچه‌دار پتاسیمی
↑تعداد کانال‌های باز	پس از تحریک (کمی پس از ۷۰- میلی‌ولت)	بعد از ۳۰+ میلی‌ولت
↓تعداد کانال‌های باز	کمی قبل از ۳۰+ میلی‌ولت	کمی قبل از رسیدن به پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت

بررسی گزینه‌ها:

۱) اختلاف مقدار بارهای مثبت در دو سوی غشا، باعث ایجاد اختلاف پتانسیل می‌شود. بنابراین، مقدار اختلاف پتانسیل (بدون در نظر گرفتن علامت[۱])، نشان‌دهندهٔ میزان اختلاف مقدار بارهای مثبت در دو سوی غشا است. بیشترین اختلاف، در حالت آرامش وجود دارد و زمانی که پتانسیل غشا از ۷۰- میلی‌ولت به صفر می‌رسد، اختلاف مقدار کل بارها در دو سوی غشا کم می‌شود.

۱- علامت اختلاف پتانسیل، فقط نشان می‌دهد که درون غشا مثبت‌تر است یا منفی‌تر. مثلاً، در حالت آرامش، ۷۰ واحد اختلاف بار بین دو سوی غشا وجود دارد و مقدار بارهای مثبت درون غشا، کم‌تر از مقدار بارهای مثبت در بیرون از غشا است.

۲) شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم، پس از پایان پتانسیل عمل و با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، به حالت اولیهٔ خود باز می‌گردد. *هواستون به «بلافاصله» که بود؟*

۳) *این گزینه همیشه خیلی چالش‌برانگیز بوده و مطمئنم هنوزم هست. اما هرف فقط این بوده که شما درست خوندن گزینه‌ها رو هم یاد بگیرید. خب گفتیم که منظور این گزینه، کمی قبل از رسیدن پتانسیل غشا به حدود ۷۰- میلی‌ولت است. مثلاً بر فرض الان پتانسیل غشا ۶۰- میلی‌ولت است. حالا یه بار دیگه گزینه رو بخونین. گفته که مقدار پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن، کم‌تر از ۷۰ میلی‌ولت (مثلاً ۶۰ میلی‌ولت)، منفی است؛ یعنی درون غشا منفی‌تره نسبت به بیرون غشا و مقدار اختلاف بارهای دو سوی غشا هم اختلاف پتانسیلی کم‌تر از ۷۰ میلی‌ولت ایجاد کرده.*

نکته *هواستون باشه که علامت اختلاف پتانسیل، فقط مشخص می‌کنه که درون غشا منفی‌تره یا مثبت‌تر. اختلاف مقدار بارهای دو سوی غشا، بستگی به مقدار اختلاف پتانسیل (بدون در نظر گرفتن علامت) داره. مسلماً این مبحث رو در فیزیک دقیق‌تر می‌خونین و بهتر درک می‌کنین.*

۴) گفتیم که کمی پس از ثبت اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند اما بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، زمانی است که پتانسیل غشا به ۷۰- میلی‌ولت برسد. *پس با توجه به «بلافاصله» این گزینه هم غلطه.*

نکته برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، مربوط به فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است.

نکته بعد از پایان پتانسیل عمل، بازگشت شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش، مربوط به فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم است.

۱۳۸۷ ۴ پتانسیل عمل، در طول رشتهٔ عصبی نقطه به نقطه هدایت می‌شود تا به انتهای رشته برسد. به این جریان، پیام عصبی می‌گویند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، وقتی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در نقطهٔ مجاور محل تحریک اولیه باز می‌شوند، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در محل تحریک اولیه بسته شده‌اند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

نکته در هر زمان، فقط در یک نقطه از رشتهٔ عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانال‌های نشتی غشای یاخته، همواره باز هستند.

۲) در اختلاف پتانسیل صفر، اختلافی بین پتانسیل دو سوی غشا وجود ندارد. اگر این زمان مربوط به بخش صعودی پتانسیل عمل باشد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند. ولی اگر مربوط به بخش نزولی پتانسیل عمل باشد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

۳) پمپ سدیم ـ پتاسیم، همیشه فعال است و با فعالیت خود، یون‌های پتاسیم را به یاخته وارد و یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند.

۱۳۸۸ ۴ در بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. **در این زمان، بیشترین نفوذپذیری نسبت به یون پتاسیم وجود دارد و در نتیجه، بیشترین اختلاف بین نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم و سدیم وجود دارد.**

بررسی گزینه‌ها:

۱) در بخش پایین‌روی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا می‌تواند مقداری مثبت یا منفی باشد.

۲) اختلاف مقدار بارهای مثبت، زمانی حداقل است که اختلاف پتانسیل صفر باشد و حداکثر اختلاف بارهای مثبت هم در اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت مشاهده می‌شود. در حالی که در بخش پایین‌روی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل از ۳۰+ میلی‌ولت تا ۷۰- میلی‌ولت تغییر می‌کند.

۳) عبور یون‌ها از هر پروتئین غشا، در جهت شیب غلظت نیست؛ پمپ سدیم ـ پتاسیم یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.

۴) در بخش پایین‌روی پتانسیل عمل، خروج پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باعث می‌شود که شیب غلظت این یون در دو سوی غشا تغییر کند.

۱۳۸۹ ۳ بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، در بخش نزولی (پایین‌روی) نمودار پتانسیل عمل دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) پتاسیم، همواره از طریق کانال‌های نشتی از یاختهٔ عصبی خارج می‌شود. سدیم نیز همواره از طریق کانال‌های نشتی وارد یاخته می‌شود.

۴) پمپ سدیم ـ پتاسیم، همواره فعال است. فعالیت این پمپ، نیاز به مصرف انرژی زیستی (ATP) دارد و طی آن، سه یون سدیم از یاخته خارج و دو یون پتاسیم به یاخته وارد می‌شوند.

۱۳۹۰ ۱ پس از برخورد جسم داغ به انگشتان دست، یاخته‌های عصبی حسی در پوست تحریک می‌شوند و پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. بنابراین، منظور سؤال ایجاد پتانسیل عمل در یاختهٔ عصبی هست.

بررسی گزینه‌ها:

۱) رشتهٔ عصبی، آکسون یا دندریت بلند است و در یاختهٔ عصبی حسی، رشتهٔ عصبی همان دندریت یاختهٔ عصبی محسوب می‌شود. دندریت یاختهٔ عصبی حسی، غلاف میلین دارد و هدایت پیام عصبی در آن، به‌صورت جهشی است نه نقطه‌به‌نقطه.

۲) پس از تحریک یاختهٔ عصبی، در محل تحریک، در مدتی کوتاه و به‌طور ناگهانی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تغییر می‌کند و درون غشا، مثبت‌تر می‌شود.

۳) برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، در پی فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی مشاهده می‌شود نه پمپ سدیم ـ پتاسیم.

۴) در پایان پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. در این زمان، شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا با حالت آرامش تفاوت دارد. با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، شیب غلظت یون‌ها نیز به حالت آرامش باز می‌گردد.

۱۳۹۱ ۲ *برای حل این سؤال و سؤال بعدی، باید حواستون باشه که هر اختلاف پتانسیلی (به‌جز ۷۰- و ۳۰+ میلی‌ولت)، هم در بخش صعودی و هم نزولی پتانسیل عمل دیده میشه. بنابراین، برای گزینهٔ (۱) و (۲) این سؤال، باید دو نقطه رو بررسی کنیم.*

بررسی گزینه‌ها:

۱) در هر نقطه‌ای از پتانسیل عمل، جابه‌جایی یون‌ها در عرض غشا با سه روش امکان‌پذیر است: ۱- از طریق کانال‌های نشتی، ۲- از طریق کانال‌های دریچه‌دار و ۳- از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم.

gajmarket.com

نکته در پتانسیل آرامش و عمل، جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم در یاخته‌های عصبی، فقط از طریق پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود.

نکته جابه‌جایی غیرفعال یون‌های سدیم و پتاسیم، از طریق کانال‌های نشتی و دریچه‌دار و بدون مصرف انرژی زیستی است.

نکته جابه‌جایی فعال یون‌های سدیم و پتاسیم، توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

۲) در هر زمانی از پتانسیل عمل، غلظت پتاسیم در درون یاختهٔ عصبی، بیشتر از غلظت پتاسیم بیرون است.

۳) زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۷۰- میلی‌ولت است، ممکن است مربوط به قبل یا بعد از پتانسیل عمل باشد. بعد از پتانسیل عمل، شیب غلظت یون‌ها با حالت آرامش تفاوت دارد اما قبل از پتانسیل عمل، تفاوتی ندارد.

۴) در اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

۱۳۹۲ ۲ *تفاوت این سؤال با سؤال قبلی در اینه که اینجا، فقط مقدار اختلاف پتانسیل گفته شده و علامتش رو نگفتیم. مثلاً برای گزینهٔ (۳)، چهار نقطه رو باید در نظر بگیریم؛ چون هم ۲۰+ میلی‌ولت می‌تونه باشه هم ۲۰- میلی‌ولت، و برای هرکدوم هم دو حالت وجود دارد.*

بررسی گزینه‌ها:

۱) وقتی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۳۰- میلی‌ولت است، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی باز هستند. وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۳۰+ میلی‌ولت است، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

۲) زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۷۰- میلی‌ولت است، نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم بیشتر از سدیم است.

۳) در بخش صعودی پتانسیل عمل، در اختلاف پتانسیل ۲۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در حال بسته‌شدن هستند. در مورد اختلاف پتانسیل ۲۰- میلی‌ولت و اختلاف پتانسیل ۲۰+ میلی‌ولت در بخش نزولی، این عبارت صحیح نیست.

۴) در هر زمانی از فعالیت یاختهٔ عصبی، پمپ‌های سدیم ـ پتاسیم نیز فعالیت می‌کنند.

۱۳۹۳ ۱ پس از افزایش شدید بار مثبت در یاختهٔ عصبی و رسیدن پتانسیل درون غشا به ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند تا پتانسیل به حالت آرامش برگردد. با جلوگیری از فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، بازگشت پتانسیل به حالت آرامش ممکن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در غشای یاختهٔ عصبی، پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره فعال است و می‌تواند ATP را مصرف کند.

۳) خروج یون‌های پتاسیم از غشای یاخته، از طریق کانال‌های نشتی و دریچه‌دار انجام می‌شود. با غیرفعال‌شدن کانال‌های دریچه‌دار، باز هم یون‌های پتاسیم می‌توانند از طریق کانال‌های نشتی از یاخته خارج شوند.

۴) تغییر ناگهانی پتانسیل دو سوی غشا و ایجاد پتانسیل عمل، مربوط به باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است نه پتاسیمی.

۱۳۹۴ ۱ تغییر ناگهانی پتانسیل دو سوی غشا از ۷۰- تا ۳۰+ میلی‌ولت، به‌معنای ایجاد پتانسیل عمل و مربوط به بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل است. **در این فرایند، برای لحظه‌ای اختلاف مقدار (عدم توازن) بارهای الکتریکی در دو سوی غشا از بین می‌رود و اختلاف پتانسیل صفر می‌شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند نه پتاسیمی.

۳) در ابتدای پتانسیل عمل، باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باعث می‌شود که نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم افزایش پیدا کند و یون‌های سدیم بیشتری وارد یاختهٔ عصبی شوند.

۴) پس از پایان پتانسیل عمل (نه در بخش ابتدایی آن)، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم سبب برگشت (نه حفظ) شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش می‌شود. *این چیزی که داخل این گزینه گفته شده، مربوط به حالت آرامش یافته است. راستی، قبلاً هم یه جایی داشتیم که پمپ سدیم ـ پتاسیم باعث حفظ شیب غلظت یون سدیم می‌شد. یادتون هست کجا؟*

آن‌چه گذشت [گفتار ۳ - فصل ۲ دهم] در روده، گلوکز و بیشتر آمینواسیدها با کمک پروتئین ویژه‌ای و همراه با یون سدیم، با روش هم‌انتقالی وارد یاختهٔ پرز روده می‌شوند. شیب غلظت سدیم، با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم حفظ می‌شود.

۱۳۹۵ ۴ هر چهار مورد این سؤال صحیح است.

بررسی موارد:

الف) وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی (در مدت کوتاه) تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود.

ب) وقتی غشای یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی، این کانال‌ها بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

ج) پس از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند. این کانال‌ها در مدت کوتاهی بسته می‌شوند و بدین ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به حالت آرامش بر می‌گردد.

د) پس از بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش بر می‌گردد.

۱۳۹۶ ۴ در یاختهٔ عصبی، بلافاصله پس از رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند (رد گزینهٔ ۱). همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی در سمت داخل غشای یاخته قرار دارد.

نکته در اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت، تمامی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی برای لحظه‌ای بسته هستند. در این زمان، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و با خروج یون پتاسیم از یاختهٔ عصبی، پتانسیل غشا شروع به منفی‌تر شدن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) حداکثر اختلاف شیب غلظت یون‌ها با حالت آرامش، مربوط به پایان پتانسیل عمل است.

۳) بیشترین میزان نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم، زمانی مشاهده می‌شود که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند؛ یعنی در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل.

نکته در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، به‌دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، برای مدت کوتاهی نفوذپذیری نسبت به سدیم بیشتر از پتاسیم می‌شود.

۱۳۹۷ ۲ وقتی که تراکم پتاسیم داخل یاختهٔ عصبی کم، و یون سدیم زیاد شده است، هر عاملی که پتاسیم را از یاخته خارج کند و یا سدیم را به یاخته وارد کند، در برقراری شیب غلظت حالت آرامش اثر سوء (منفی) دارد. *خب تا اینجا گزینهٔ (۱) و (۴) که میرن کنار؛ چون علاوه‌بر اینکه هفتشون یه مفهوم رو می‌رسونن (فعالیت پمپ سدیم ــ پتاسیم)، با خارج‌کردن سدیم و وارد کردن پتاسیم، تأثیر مثبت هم دارن. اصلاً خود پمپ سدیم ــ پتاسیم است که شیب غلظت حالت آرامش رو دوباره ایجاد می‌کنه.* با بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نیز میزان ورود سدیم به یاخته کم می‌شود و این مورد نیز تأثیر مثبت دارد. اما باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، باعث می‌شود که پتاسیم بیشتری از یاختهٔ عصبی خارج شود و در نتیجه، این مورد در برقراری شیب غلظت حالت آرامش اثر سوء دارد. *راستی، منظور صورت سؤال پایان پتانسیل عمل است. در این زمان، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند، سدیمی‌ها که بسته شدن از قبل؛ فعالیت پمپ سدیم ــ پتاسیم هم بیشتر میشه.*

۱۳۹۸ ۴ زمانی که پتانسیل غشا به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند (رد گزینهٔ ۳). در این زمان، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و پتانسیل درون غشا منفی‌تر می‌شود تا در نهایت، نسبت به خارج یاخته منفی‌تر شود (درستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.

۲) در پایان پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل یاخته به شدت کم است اما با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، تراکم پتاسیم داخل یاخته افزایش می‌یابد و شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش بر می‌گردد.

۱۳۹۹ ۴ شکل، مربوط به زمانی است که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند. وقتی که غشای یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و درون غشا نسبت به بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود.

نکته دریچهٔ کانال‌های سدیمی، به سمت بیرون غشا باز می‌شود و دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی، به سمت درون یاخته.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقتی که در نقطهٔ بعدی رشتهٔ عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند، در همین نقطه از رشتهٔ عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده‌اند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

۲) در هنگام عدم فعالیت عصبی یاختهٔ عصبی، یعنی در حالت آرامش، همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.

۳) بازگشت غشا به پتانسیل آرامش، مربوط به فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است نه سدیمی.

۱۴۰۰ ۴ موارد (الف)، (ج) و (د)، مربوط به بعد از پایان پتانسیل عمل هستند[1] و مورد (ب) نیز مربوط به پتانسیل آرامش است. با توجه به کادر نکات شکل، هر چهار مورد صحیح هستند.

۱۴۰۱ ۳ شکل، نشان‌دهندهٔ زمانی است که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. با عبور یون‌های پتاسیم از کانال‌ها، پتانسیل غشا دوباره به حالت آرامش بر می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عبور سدیم از عرض غشای یاخته، از طریق کانال‌های نشتی (بدون مصرف انرژی) و پمپ سدیم ـ پتاسیم (با مصرف انرژی) ممکن است.

۲) یون‌های پتاسیم، می‌توانند از طریق کانال‌های دریچه‌دار و نشتی از یاخته خارج شوند.

۴) بعد از پایان پتانسیل عمل و بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش بر می‌گردد.

۱۴۰۲ ۳ نقطهٔ مشخص‌شده، بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش را نشان می‌دهد. بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، مربوط به فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است. با باز شدن این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم (K^+) از عرض غشای یاخته عبور می‌کنند (رد گزینهٔ ۲) و مقدار پتاسیم در مایع میان‌بافتی افزایش می‌یابد (رد گزینهٔ ۱). باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، نیازمند تغییر شکل سه‌بعدی این کانال‌ها و باز شدن دریچهٔ آن‌ها است (رد گزینهٔ ۴). دقت داشته باشید که بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، ارتباطی به فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم و مصرف ATP توسط این پمپ ندارد (درستی گزینهٔ ۳). بلکه این پمپ، شیب غلظت یون‌ها را به حالت آرامش بر می‌گرداند. *هواستون هست که صورت سؤال گفته «مستقل» از پی هست؟*

۱۴۰۳ ۳ نقطهٔ مشخص‌شده، مربوط به شروع پتانسیل عمل است. در پتانسیل عمل، پتانسیل غشا به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. تا قبل از شروع پتانسیل عمل، تغییر ناگهانی پتانسیل غشا امکان‌پذیر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حالت آرامش، انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم در عرض غشای یاخته، از طریق کانال‌های نشتی سدیم انجام می‌شود.

۲) در حالت آرامش، پمپ سدیم ـ پتاسیم، با مصرف انرژی زیستی (ATP)، سه یون سدیم را از یاخته خارج می‌کند.

۴) در حالت آرامش، نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم، بیشتر از نفوذپذیری آن نسبت به سدیم است.

۱- البته مورد (د) مربوط به بخش‌های دیگری مانند قلهٔ پتانسیل عمل نیز می‌باشد، ولی با توجه به قید «می‌تواند» در صورت سؤال، این بخش‌ها تغییری در پاسخ ایجاد نمی‌کنند.

gajmarket.com

۱۴۰۴ ۳ زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد، ساختار سه‌بعدی کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی تغییر می‌کند و این کانال‌ها باز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که قبلاً هم گفتیم، همیشه مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر است و پتاسیم درون یاخته.

۲) بیشترین اختلاف بین مقدار بارهای مثبت درون و بیرون یاخته، مربوط به حالت آرامش است.

۴) بلافاصله بعد از نقطهٔ مشخص‌شده، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند نه اینکه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شوند.

۱۴۰۵ ۱ در نقطهٔ مشخص‌شده، افزایش اختلاف مقدار بارهای الکتریکی در دو سوی غشا و منفی‌تر شدن درون غشا، ناشی از فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همانطور که قبلاً هم گفتیم، همواره مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است.

۳) برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، مربوط به کانال دریچه‌دار پتاسیمی است. تجزیهٔ ATP توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و تولید ADP و فسفات، برای بازگشت شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش است.

۴) در پتانسیل عمل، با فعالیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، اختلاف غلظت سدیم در دو سوی غشای یاخته کم می‌شود[1]. در پایان پتانسیل عمل، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم شیب غلظت یون‌ها را به حالت آرامش بر می‌گرداند. در واقع، اختلاف غلظت سدیم بین بیرون و درون یاخته افزایش می‌یابد و به بیشترین تعداد خود می‌رسد.

۱۴۰۶ ۴ وقتی که پتانسیل عمل در یک نقطه تمام می‌شود، در نقطهٔ مجاور آن، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند. بنابراین، همانطور که در شکل «هدایت پیام عصبی» مشخص است، در نقطهٔ مجاور، غلظت پتاسیم در خارج از یاخته در حال افزایش است. در نقطهٔ مشخص‌شده، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند و فعالیت آن‌ها افزایش نمی‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقتی که یاختهٔ عصبی در حالت آرامش قرار دارد، فعالیت عصبی ندارد. همچنین در نقطهٔ مشخص‌شده، غلظت یون پتاسیم خارج از یاخته تغییری نمی‌کند[2] و شیب غلظت یون‌ها ثابت باقی می‌ماند.

۲) همانطور که گفتیم، در نقطهٔ مشخص‌شده، مقدار کل یون‌ها و همچنین مقدار هر یک از یون‌ها تقریباً ثابت باقی می‌ماند و لذا تغییری در اختلاف پتانسیل یاخته ایجاد نمی‌شود.

۳) از آنجا که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا مقداری ثابت است و تغییر نمی‌کند، نتیجه می‌گیریم که مقدار بارهای الکتریکی در دو سوی غشا نیز تغییری نمی‌کند.

۱۴۰۷ ۳ در نقطهٔ مشخص‌شده، فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نقطهٔ مشخص‌شده، هم یون‌های سدیم و هم پتاسیم، می‌توانند از غشای یاختهٔ عصبی عبور کنند.

۲) علاوه‌بر انتشار تسهیل‌شده از طریق کانال‌ها، یون‌ها می‌توانند توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم با انتقال فعال از غشا عبور کنند.

۴) با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، یون‌های سدیم از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند. در این نقطه، ورود یون‌های سدیم به درون یاخته از طریق کانال‌های غشایی نیز مشاهده می‌شود.

۱۴۰۸ ۲ در نقطهٔ «۲»، پس از پایان پتانسیل عمل، با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، شیب غلظت یون‌ها به حالت آرامش بر می‌گردد. در نقطهٔ «۱» نیز شیب غلظت یون‌ها توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم حفظ می‌شود.

نکته اگر پمپ سدیم ـ پتاسیم وجود نداشت، با انتشار تسهیل‌شده، غلظت یون‌ها در دو سوی غشا برابر می‌شد و شیب غلظت از بین می‌رفت.

نکته برقراری پتانسیل آرامش یا حفظ آن، مربوط به فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم است. ولی در پتانسیل عمل، بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، مربوط به خروج یون‌ها از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیشترین اختلاف بین مقدار یون‌های سدیم در درون و بیرون یاخته، در پتانسیل آرامش وجود دارد. اما دقت داشته باشید که نقطهٔ «۲»، بلافاصله پس از پایان پتانسیل عمل است. در این نقطه، شیب غلظت یون‌ها با حالت آرامش فرق دارد و اختلاف مقدار یون‌های سدیم در درون و بیرون یاخته، کم‌تر از قبل از پتانسیل عمل است.

۳) در نقطهٔ «۲»، برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، مربوط به کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است نه پمپ سدیم ـ پتاسیم.

۴) در نقطهٔ «۱» و «۲»، انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی انجام می‌شود.

۱۴۰۹ ۲ در نقطهٔ «۱»، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال نزدیک شدن به صفر است؛ یعنی اختلاف مقدار یون‌های مثبت در دو سوی غشا کم می‌شود. اما در نقطهٔ «۲»، اختلاف مقدار بارهای مثبت در دو سوی غشا در حال افزایش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم در نقطهٔ «۱» و هم «۲»، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی از یاخته خارج می‌شوند. البته در نقطهٔ «۲»، عبور پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار نیز مشاهده می‌شود. در هر دو نقطه، جابه‌جایی یون‌ها توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم نیز وجود دارد.

۱- انتشار تسهیل‌شده، در جهت کاهش اختلاف غلظت عمل می‌کند. البته، به دلایل مختلف، از جمله فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، غلظت یون‌ها در دو سوی غشا به تعادل نمی‌رسد و همواره سدیم در بیرون یاخته و پتاسیم در درون یاخته بیشتر است. ولی طی پتانسیل عمل، اختلاف غلظت سدیم بیرون و درون یاخته و همچنین پتاسیم بیرون و درون یاخته، کم می‌شود.

۲- *هواستون باشه در گزینهٔ (۴)، غلظت پتاسیم در نقطهٔ مجاور بررسی شده بود ولی در این گزینه، در همین نقطه از یاختهٔ عصبی باید بررسی کنیم.*