



گزینه ۱

۱

پپسینوژن آنزیم آغازگر روند هضم پروتئین‌ها است. این آنزیم توسط غدد معدی موجود در سرتاسر معده به صورت غیرفعال ترشح می‌شود اما توانایی گوارش پروتئین‌ها را ندارد و پس از فعال شدن (تحت تأثیر HCl) به پپسین تبدیل شده و گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) پپسینوژن تحت تأثیر کلریدریک اسید ترشح شده از یاخته‌ها کناری معده به پپسین (فعال) تبدیل می‌شود.

۴) پپسین با تأثیر بر درشت‌مولکول‌ها، آن‌ها را به مولکول‌های کوچک تری‌پتیدی تبدیل می‌کند.

گزینه ۲

۲

بخش‌های مختلف لوله گوارش را ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنکتر (بنداره) از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها دریچه‌هایی هستند که در حالت معمول همیشه منقبض‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مثلاً بنداره انتهایی لوله گوارش از نوع مخطط است و صاف نیست!

گزینه ۳: بنداره‌ها ماهیچه‌های طولی نیستند!

گزینه ۴: با انقباض خود از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی، جلوگیری می‌کنند. این بنداره‌ها فقط هنگام عبور مواد (نه فقط غذا) مثلاً هنگام خروج باد گلو نیز باز می‌شوند.

گزینه ۲

۳

توجه کنید که درون شبکه آندوپلاسمی ریبوزوم نداریم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پپسینوژن که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشد می‌تواند در تولید مولکول‌های کوچک پتیدی نقش داشته باشد.

گزینه ۳: اسید کلریدریک که به وسیله سلول‌های حاشیه‌ای موجود در غدد دیواره معده ترشح می‌شود پس از تماس با پپسینوژن سبب تبدیل آن به مولکول‌های کوچک فعال به نام پپسین می‌شود.

گزینه ۴: ماده‌ای به نام گاسترین که نوعی پیک شیمیایی است، توسط غدد مجاور پیلور به خون می‌ریزد و محرک ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌باشد.

گزینه ۳

۴

بررسی موارد:

الف) در معده ماهیچه حلقوی با لایه پیوندی مجاور نیست بلکه لایه ماهیچه مورب و طولی در تماس با لایه پیوندی است.

ب) بافت پوششی معده و روده استوانه‌ای یک لایه است.

پ) با انقباض معده چین‌های طولی آن افزایش می‌یابد.

جذب در دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ انسان سالم رخ می‌دهد. هسته، اندامکی درون سلولی است که پوششی دو لایه (دو غشایی) دارد. همچنین میتوکندری نیز اندامکی درون سلولی و دو غشایی است که انرژی مورد نیاز یاخته برای انجام فعالیت‌هایش را تأمین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های پوششی دهان (شکل کتاب درسی) و مری از نوع سنگفرشی چندلایه‌ای هستند. هسته این یاخته‌ها در بخش وسط یاخته قرار گرفته است. یاخته‌های پوششی روده باریک از نوع استوانه‌ای تک‌لایه‌ای هستند؛ هسته عمده این یاخته‌ها در قاعده سلول قرار گرفته است.

(۳) در روده باریک و معده که یاخته‌های پوششی در یک لایه سازمان یافته‌اند، همه یاخته‌ها به‌طور مستقیم به غشاء پایه اتصال دارند. اما در بخش‌هایی چون دهان که یاخته‌های پوششی در چندلایه سازمان یافته‌اند، تنها یاخته‌های پایین‌ترین لایه به‌طور مستقیم به غشاء پایه اتصال دارند.

(۴) یاخته‌های پوششی دهان نیز در جذب نقش دارند. درحالی‌که صفاق، تنها اندام‌های درون حفره شکمی را به یکدیگر متصل می‌کند. در نتیجه این مورد برای دهان صدق نمی‌کند.

گوارش شیمیایی ناشسته از دهان آغاز می‌شود. زبان بزرگ ساختار ماهیچه‌ای درون دهان است که همانند حلق دارای ماهیچه مخطط است و انقباض آن تحت تأثیر بخش پیکری اعصاب محیطی (بخش حرکتی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بزاق ترشح‌شده در دهان به علت آنزیم دفاعی لیزوزیم، در نابودی باکتری‌ها نقش مؤثری دارد. باکتری‌ها شامل همه میکروب‌ها نیستند و نابودی میکروب‌های موجود در غذا توسط اسید معده انجام می‌شود.

(۲) بزاق ترکیبی از آب، موسین و انواعی از آنزیم‌ها است. پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق، اشک و تنفس نقش دارد و در تنظیم فشار خون مؤثر نیست.

(۴) دهان با هدایت غذا به‌سوی حلق باعث شروع فرآیند بلع می‌شود. در هنگام بلع اپی‌گلوت به‌سمت پایین می‌آید تا راه نای بسته شود.

گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان شروع و در روده پایان می‌گیرد. گوارش پروتئین‌ها و چربی‌ها نیز در معده شروع و در روده پایان می‌یابد. ولی گوارش سایر مولکول‌های غذایی نیز در روده شروع و پایان می‌گیرد. پس منظور پرسش طرح شده روده باریک است. آنزیم‌های یاخته‌های پوششی روده باریک در مرحله پایانی گوارش پروتئین‌ها یعنی تبدیل دی‌پپتید به آمینواسید نقش دارد. پس این آنزیم‌های پروتئاز به‌معنای تجزیه‌کننده پروتئین نیستند. به‌عبارت بهتر پروتئازها فقط مختص معده، لوزالمعده هستند.

لیپیدها، مواد نامحلول در آب هستند. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به جریان خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. اما باید توجه داشت که در هر پرز، تنها یک مویرگ بسته لنفی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های سطحی مستقر در پرزها، یاخته‌های پوششی هستند که غشاء آن‌ها در سمتی که با محتویات لوله در تماس است، دارای چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی است که ریزپرز نام دارد. این یاخته‌ها توانایی ساخت ماده مخاطی دارند. ماده مخاطی در اثر ترکیب موسین (گلیکوپروتئین جاذب آب) با آب ایجاد می‌شود.

(۲) یاخته‌های پوششی سازنده پرز در سمتی که با محتویات لوله گوارش در تماس است دارای چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی است که موجب ایجاد ریزپرز می‌شود.

(۴) در بیماری سلیاک که بر اثر پروتئین گلوتن ایجاد می‌شود ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند و در نتیجه سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند. در ساختار پرز، بافت پوششی یاخته‌های سطحی آن را می‌سازد و بافت پیوندی یک آستری را برای این یاخته‌ها ایجاد می‌کند. مطابق با شکل کتاب درسی، شبکه مویرگی دریافت‌کننده مواد مغذی در آستر پیوندی قرار گرفته است. در صورت تخریب پرز، بافت پوششی سطحی و آستر پیوندی به همراه مویرگ‌های خونی و لنفی نیز مورد تخریب قرار می‌گیرند.

گوارش غذا در نشخوارکنندگانی نظیر گاو و گوسفند با گرم‌شدن کره زمین ارتباط دارد.

معده جانوران نشخوارکننده از ۴ قسمت سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان تشکیل شده است. (نه اینکه دارای ۴ معده باشند) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گوارش غذا در نشخوارکنندگانی نظیر گاو و گوسفند در معده‌ای چهار قسمتی رخ می‌دهد. این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصتی مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوارکردن به دهان برگردانند و بجوند.

(۳) گوارش سلولز در نشخوارکنندگان به وجود میکروب‌ها وابسته است. سیرابی، بزرگ‌ترین بخش معده جانوران نشخوارکننده است. میکروب‌ها در سیرابی جانور نشخوارکننده زندگی می‌کنند و با ترشح سلولاز موجب گوارش سلولز می‌شوند.

(۴) سلولز، پلی‌ساکاریدی است که از مونومرهای گلوکز تشکیل شده است. سلولز، پلی‌ساکاریدی است که در صنعت کاغذسازی و تولید انواع پارچه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اغلب جانوران (از جمله نشخوارکنندگان) فاقد آنزیم‌های تجزیه‌کننده سلولز هستند.

تمام موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

مورد (الف): غدهٔ بناگوشی که بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی است، ترشحات خود را از طریق یک مجرا (نه مجاری) به درون حفرهٔ دهانی وارد می‌کند.

مورد (ب): دقت داشته باشید که علاوه بر غدهٔ بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای (سه نوع)، غدد بزاقی کوچک نیز (نوع چهارم) در ترشح بزاق نقش دارند.

مورد (ج): بزاق ترکیبی از آب، یون‌ها و انواعی از آنزیم‌ها است؛ اما توجه کنید که هر غدهٔ زیرآرواره‌ای بزاق تولیدی خود را تنها از طریق یک مجرا (نه مجاری) به درون حفرهٔ دهانی وارد می‌کند.

مورد (د): ترکیبی که توسط غدد بزاقی تولید و ترشح می‌شود، موسین است نه مادهٔ مخاطی. موسین نوعی ترکیب گلیکوپروتئینی است که پس از ترشح، آب فراوان جذب می‌کند و سپس به مادهٔ مخاطی تبدیل می‌شود.

گوارش غذا در برخی از جانداران همچون هیدر درون کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. در این جانداران هم گوارش برون‌سلولی و هم گوارش درون‌سلولی قابل‌مشاهده است.

در جاندارانی چون هیدر که گوارش غذا در حفره گوارشی انجام می‌شود، تنها یک سوراخ برای ورود و خروج مواد وجود دارد؛ بنابراین عبور و مرور مواد غذایی و مواد دفعی در این جانداران از سوراخ مشترکی صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جاندارانی چون هیدر (دارای حفره گوارشی) ابتدا با ترشح آنزیم به مایع درون کیسه، گوارش برون‌سلولی انجام می‌شود و سپس با جذب مواد غذایی به درون یاخته‌های حفره، گوارش به صورت درون‌سلولی ادامه پیدا می‌کند.

(۳) آنزیم‌های مورد نیاز برای گوارش برون‌سلولی در هیدر به حفره گوارشی وارد می‌شوند. این کیسه پر از مایعی است که هم عملکرد گوارشی و هم عملکرد گردش مواد دارد. در نتیجه می‌توان گفت آنزیم‌های گوارش برون‌سلولی به درون این مایع آزاد می‌شوند.

(۴) بعد از ترشح آنزیم‌های گوارش برون‌سلولی به مایع موجود در حفره گوارشی، باید ذرات غذایی توسط یاخته‌های موجود در دیواره حفره جذب شوند. به فرآیند ورود (جذب) مواد درشت به درون سلول، اندوسیتوز می‌گویند که با تشکیل کیسه‌های غشایی و مصرف ATP همراه است.

در دیواره داخلی روده، چین حلقوی وجود دارد. روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شود. غشاء یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین‌خورده است. در چین‌های حلقوی روده باریک شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در بافت پیوندی سست وجود دارد؛ زیرا شامل برآمدگی‌های لایه‌های مخاطی و زیرمخاطی به سمت درون فضای روده باریک است اما پرزهای روده باریک تنها از لایه مخاطی تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هر چین حلقوی و پرزهای تشکیل‌دهنده آن تعداد فراوانی یاخته پوششی دارد.

یاخته‌های پوششی در اتصال با غشاء پایه قرار دارند. غشاء پایه ساختار غیرسلولی است.

(۳) در هر پرز یک رگ لنفی وجود دارد و هر چین حلقوی تعدادی رگ لنفی دارد.

مایع نشت پیدا کرده از مویرگ‌ها وارد رگ‌های لنفی می‌شود.

یاخته‌های سازنده هورمون گاسترین در عمق غدد معده استقرار یافته‌اند. یاخته‌های هدف این هورمون نیز، یاخته‌های اصلی غدد معده هستند.

یاخته‌های اصلی غدد معده اندازه متوسط دارند و فاقد دندان هستند؛ این مشخصات، مربوط به یاخته‌های کناری غدد معده هست که کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی معده را می‌سازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های سازنده هورمون گاسترین، یاخته‌های پوششی هستند. یاخته‌های بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند و همچنین ارتباط تنگاتنگی بین یاخته‌های این بافت وجود دارد.

۲) یاخته‌های هدف هورمون گاسترین (یاخته‌های اصلی غدد معده) آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. پروتئازهای معده همانند لوزالمعده به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند. پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوژن می‌نامند؛ پپسینوژن با تأثیر کلریدریک اسید فعال می‌شود.

۴) یاخته‌های اصلی غدد معده کلریدریک اسید (HCl) ترشح می‌کنند. یون هیدروژن مورد نیاز برای ساخت کلریدریک اسید از محیط داخلی بدن (خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای) برداشته می‌شود. در نتیجه با تولید کلریدریک اسید در معده، اسیدیته محیط داخلی بدن کاهش یافته و pH آن افزایش پیدا می‌کند.

باتوجه به شکل: ۱) پرز، ۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای (صاف) و ۳) شبکه یاخته‌های عصبی لایه زیرمخاط است. انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای درون هر پرز بر اساس پیام ارسالی از شبکه یاخته‌های عصبی لایه زیرمخاط است ولی این حرکت پیش‌برنده کیموس نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر چین‌خوردگی حلقوی در سطح داخلی روده تعداد زیادی پرز روی خود دارد.

گزینه ۲: درون هر پرز شبکه‌های مویرگی خونی و لنفی حضور دارند.

نکته: در پرزها فقط لایه مخاطی و در چین‌خوردگی‌های حلقوی لایه‌های مخاطی و زیرمخاطی حضور دارند.

گزینه ۴: حرکت پرز سطح تماس کیموس با بافت پوششی، مخاط را افزایش می‌دهد.

در کبد از مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها، لیپوپروتئین ساخته می‌شود.

چاقی، کم‌تحریکی و مصرف بیش‌ازحد کلسترول موجب افزایش لیپوپروتئین‌های کم‌چگال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در افراد چاق و کم‌تحریک، لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) بیشتری وجود دارد. در لیپوپروتئین‌های کم‌چگال میزان کلسترول نسبت به مولکول‌های پروتئین بیشتر است.

۲) لیپوپروتئین‌ها ترکیبی از مولکول‌های لیپید و پروتئین هستند. لیپیدها، مولکول‌هایی نامحلول در آب هستند. مولکول‌های پروتئین، متنوع‌ترین مولکول‌های بدن از لحاظ ساختار شیمیایی و عملکرد هستند.

۳) زیادبودن لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) نسبت به لیپوپروتئین‌های پرچگال (HDL) موجب رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها می‌شود.

هیدر جزء مرجان‌ها و دارای کیسه منشعبی به نام حفره گوارشی است. فرآیند گوارش در هیدر ابتدا به صورت برون‌سلولی و سپس درون‌سلولی است. در حفره گوارشی این جاندار، یاخته‌هایی وجود دارد که آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرآیند گوارش را آغاز می‌کنند، نه تکمیل! آنزیم‌هایی که در تکمیل و اتمام فرآیند گوارش در هیدر مؤثر هستند، همان آنزیم‌های درون یاخته‌های کیسه گوارشی هستند که گوارش درون‌یاخته‌ای را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کوچک‌ترین بخش معده گاو، نگاری است. نگاری و شیردان حاوی میکروب‌های تولیدکننده سلولاز هستند.

۳) حجیم‌ترین بخش لوله گوارش پرنده دانه‌خوار، چینه‌دان است. پرنده دانه‌خوار به همراه مواد غذایی، مقداری سنگریزه نیز می‌بلعد که به‌ناچار از چینه‌دان نیز عبور کرده و وارد سنگدان می‌شود؛ بنابراین در چینه‌دان نیز سنگریزه را می‌توان دید.

۴) لوله‌های مالپیگی که در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار در ملخ نقش دارند، به ابتدای روده متصل هستند؛ بنابراین در روده ملخ، علاوه بر مواد گوارش‌نیافته، مواد زائد نیتروژن‌دار وارد شده از لوله‌های مالپیگی نیز دیده می‌شود. همگی این مواد در نهایت از مخرج جانور دفع می‌شوند.

غده‌های بزاقی، پانکراس، کبد و کیسه صفرا اندام‌هایی هستند که با لوله گوارش مرتبط‌اند اما از بین آن‌ها به‌جز کیسه صفرا که فاقد ترشح است بقیه اندام‌های ذکر شده ترشحات خود را به درون لوله گوارش می‌ریزند. تمامی این اندام‌ها در ورود بی‌کربنات به درون لوله گوارش و کاهش میزان این یون در محیط داخلی بدن نقش دارند.

مخاط با کیموس در ارتباط است و در آن رشته‌های کشسان بافت پیوندی سست مقاومت را کاهش داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) لوله گوارش از خارج به داخل دارای لایه‌های بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاط و مخاط است که هر ۴ لایه دارای بافت پیوندی سستی است که به‌طور معمول از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند.

بافت پیوندی سست فضای بین‌سلولی زیاد و رشته‌های کلاژن کمی دارد، اما دارای انعطاف‌پذیری بالا و مقاومت کمی هستند. توجه کنید که کلاژن و رشته‌های کشسان در هر ۴ لایه لوله گوارش یافت می‌شود و شبکه عصبی را می‌توان در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی مشاهده کرد. توجه کنید لایه مخاطی ارتباط مستقیمی با محتویات لوله گوارش دارد.

۴) لایه بیرونی، زیرمخاط و ماهیچه‌ای ارتباط مستقیمی با محتویات لوله گوارش ندارند. در این بین تنها لایه ماهیچه‌ای به صورت غیرارادی یاخته‌های خود را به انقباض درمی‌آورد.

در کیسه گوارشی هیدر، فقط گروهی از یاخته‌هایی که سطح حفره گوارشی را می‌پوشاند، می‌تواند از طریق برون‌رانی و با صرف انرژی آنزیم‌های هیدرولیزکننده را به محیط حفره وارد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همه یاخته‌هایی که با ترشح آنزیم‌های گوارشی گوارش برون‌یاخته‌ای را انجام می‌دهند، نوعی یاخته پوششی در کیسه گوارشی هستند؛ پس روی ساختار غشاء پایه قرار دارند.
- ۲) همه یاخته‌هایی که با تاژک خود در مخلوط شدن مواد غذایی و آنزیم‌ها تأثیرگذار هستند، نوعی یاخته پوششی در کیسه گوارشی هستند. پس فاصله بین‌یاخته‌ای اندکی با یاخته‌های مجاور دارند.
- ۳) یاخته‌هایی در کیسه گوارشی که مواد غذایی را از طریق ذره‌خواری به میان‌یاخته خود وارد می‌کنند، از طریق کافنده‌تن‌ها و آنزیم‌های گوارشی درون آن‌ها، گوارش درون‌یاخته‌ای را انجام می‌دهد.

در همه گزینه‌ها به جز گزینه "۳"، یک غلط علمی یافت می‌شود.

به دنبال افزایش هورمون گاسترین در خون، ترشح اسید و پپسینوژن افزایش می‌یابد. اول اینکه دقت داشته باشید که پپسین روی مولکول‌های پروتئین تأثیر می‌گذارد، نه پپسینوژن؛ چراکه پپسینوژن غیرفعال است. دوم اینکه پپسین با تأثیر بر مولکول‌های پروتئینی، آن‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند و توانایی تولید آمینواسید ندارد. سوم اینکه پپسینوژن و پپسین فقط یک نوع پروتئاز نیستند، بلکه انواعی از پروتئازها را شامل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حرکت کرمی ممکن است در جهت عکس انجام شود؛ مثلاً هنگام استفراغ.
- ۲) گوارش چربی‌ها در دوازدهه انسان بیشتر در اثر فعالیت آنزیم لیپاز پانکراسی انجام می‌شود.
- ۴) در گاو، بخشی از معده که در تماس با غذای نیمه جویده شده قرار نمی‌گیرد، هزارلا و شیردان است. هزارلا در گوارش آنزیمی مواد نقش ندارد.