

به نام خدا

سلام!

دفعه اولی که با آقای برادر شروع کردیم به کتاب نوشتن - سال ۸۱ - مثل همین چند سال قبل، کتاب‌های درسی زیست‌شناسی جدید شده بودند.

اولین کتابمان تست زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی (۱) با حجم ۱۶۸ صفحه با قیمت ۱۸۰۰ تومان بود! بدون هیچ شکل و عکسی، بدون طراحی حرفه‌ای جلد و داخل کتاب، تک‌رنگ! با ترام‌های مشکلی! این اولین کتاب ما بود!

تعریف از خود نباشه، این کتاب در همان زمان پر بود از ایده‌های نغز، خفن و مردافکن؛ البته برای کنکوری‌های همان سال. وقتی اولین کتابمان را از چاپخانه تحویل گرفتیم، یک شب سرد زمستانی در سال ۸۱ بود. کتاب‌ها را با یک نیسان آبی آوردیم به پاساژ دوازده فروردین که مرکز اصلی پخش کتاب‌ها در انقلاب بود. یک دوست خوبی آن‌جا به ما کمک کرد تا کتاب‌ها را در انبارش تا فردا صبح به امانت بگذاریم! آقای عبدی! یادش بخیر!

از فردای آن روز کتاب‌ها را پنج‌تا پنج‌تا زیر بغلمان می‌گذاشتیم و کتاب‌فروشی‌های میدان انقلاب را visit می‌کردیم! شیرین‌ترین اتفاق آن روزها این بود که یک کسی به ما بگوید:

آقای کتاب سبز! (آن موقع‌ها اسم ما کتاب سبز بود، نه خیلی سبز) ۵ تا دونه کتاب این‌جا (امانی!) بگذار تا ببینیم چه می‌شود! یک دوست خیلی خوب هم داشتیم آن روزها، آقای گل‌محمدی! او قطعاً از همه پخشی‌ها و کتاب‌فروشی‌های انقلاب بیشتر به ما کمک کرد و هوای ما را داشت.

داشتن دوست خوب در روزهای سخت، نعمت خیلی بزرگی است.

از آن روزها ۲۰ سال می‌گذرد.

خیلی سبز خیلی فرق کرده، از نظر تعداد آدم‌ها، تعداد کتاب‌ها، کیفیتشان، تعداد ساختمان‌ها و مؤلفین، نیسان‌های آبی! کتاب‌فروشی‌ها و دوستان و همکاران خوب. امروز خیلی سبز در تلویزیون تبلیغ می‌شود، کتاب‌هایش را همه می‌بینند و می‌شناسند و ... خیلی چیزها فرق کرده؛ اما ...

اما یک چیز هنوز تغییری نکرده؛ هنوز ما عاشق نوشتنیم و تولید کردن؛ ما همان آدم‌های دیوانه ۲۰ سال قبلیم که دوست داریم یک گوشه دنجی بشینیم و کتاب بنویسیم، با آقای برادر، سر ایده‌های تست‌ها دعوا کنیم و وقتی یک ایده جدیدی به ذهنمان رسید، قند در دلمان آب شود و زمین و زمان را بگذاریم روی سرمان! بعد هم کتاب را صاف ببریم چاپخانه و کتاب را از آن‌جا داغ داغ با نیسان آبی بیآوریم میدان انقلاب و همگان را در جریان اتفاق جدیدی که افتاده قرار بدهیم. بعد هم با نگاهی نگران منتظر نظرها و فیدبک‌های مخاطبانمان باشیم و برای کار بعدی سعی کنیم بهتر شویم.

امروز در زیست‌شناسی خیلی سبز یک گروه بزرگ شده‌ایم و تولید کتاب بدون این دوستان برای ما غیرممکن است. مدیریت این گروه بزرگ با دوتا دوست مثال‌زدنی و آدم‌حسابی است؛ فاطمه آقاچان‌پور از تهران و محمدرسول خنجری از شیراز با آن وضع بی‌مثالش! دَمِشان خیلی گرم. از کوشا نشتایی عزیز، روزا امیری خستگی‌ناپذیر و مهربان، راضیه نصراله‌زاده، سارا محمدی‌فام، ثریا سفیدرو، فاطمه شاه‌مرادی، امیر گیتی‌پور، ملیکا مهری و ندا انصاری هم بسیار بسیار ممنونم.

حواست به نیسان‌های آبی باشه،

شاید بارش کتاب‌های خیلی سبز باشه!



سلام دوست من!

اون روزها که ما هم هم‌سن تو بودیم، چندتا دوست صمیمی بودیم که واسه این که درسمون رو سریع‌تر بخونیم تا به فوتبالمون برسیم (۱)، گفتارهای کتاب زیست رو تقسیم می‌کردیم و هر کدوم به تیکه‌اش رو حسابی می‌خوندیم؛ بعدش دور هم می‌نشستیم و همه نکته‌هایی که درآورده بودیم رو با هم به اشتراک می‌گذاشتیم. اون روزی که این کار رو می‌کردیم، حتی تصورش رو هم نمی‌کردیم که به روزی توی سال ۹۳، همین کار رو واسه دانش‌آموزای بعدی مدرسمون اجرا کنیم و اون‌ها هم مثل ما نتیجه عالی ازش بگیرن. از اون فراتر، سال ۹۳ هم فکرش رو نمی‌کردیم که سال‌های بعد، همین کار رو واسه دانش‌آموزای گوشه‌گوشه کشور انجام بدیم و اون‌ها هم نتیجه عالی ازش بگیرن!

می‌خوایم بهت بگیریم پیشرفت و سرشار شدن از موفقیت، به جورایی وابسته به اینه که اولین قدم رو درست برداری و بعدش هم کاری رو که خوب بلدی با سرسختی ادامه بدی. بی‌خیال این که چرخ روزگار چه‌جوری داره می‌چرخه: تو اگه کار خودت رو درست انجام بدی، این چرخ می‌شه چرخش موزون روزگار به نوای موسیقی که نوازنده‌اش تویی!

موفقیت وابسته به اولین قدمه، اولین قدم تو، می‌تونه ورق‌زدن چندتا برگ از همین کتاب باشه. از امروز، تو هم عضوی از جمع دوستای ما هستی که دور هم می‌شینیم و همه نکته‌ها رو درمیاریم، به خانواده بزرگ ما خوش اومدی.

از این که ویرایش جدید کتاب تست دهم، که حاصل همکاری تیم خوب خیلی‌سبز و دپارتمان زیست‌شناسی ماژ برای چندمین بار هست، امروز به دستت رسیده، خوشحال و سرفرازیم. تمام تلاشمون رو کردیم تا کیفیت خیلی‌سبز و ماژ رو با هم ترکیب کنیم تا بهترین هم‌کلاسی شما در مطالعه درس زیست دهم باشیم.

از آقای محمدکریم آذرمی برای تألیف و آبدیت درس‌نامه‌های کتاب و هم‌چنین از دکتر شایان تاکی، آقای مهرداد قدک‌کار، دکتر منصور قماش، دکتر سارا فعالیت، دکتر سعید کشانی، دکتر علی راهی برای همکاری در طراحی تست‌های جدید کتاب نهایت تشکر را داریم. هم‌چنین از ویراستارانی که با دقت بالا و سواد علمی خودشون به ما کمک کردند تا اشتباهات علمی و نگارشی این کتاب به حداقل برسه: دکتر ارسطو خدامیان، دکتر ایمان روستا، آقای مهران غزالی‌بینا، دکتر یوسف متحدی، خانم منصوره فرهادی، دکتر مهرداد معصومی، دکتر ریحانه خرمی، دکتر عارف زارع‌زاده، دکتر محمد معصومی، دکتر امیرمنصور بهشتی و دکتر بهداد غنمی، قدردانی می‌کنیم.

از دکتر کمیل نصری مدیر انتشارات خیلی‌سبز و دکتر فاطمه آقاجان‌پور مسئول تألیف این کتاب که با حسن همکاری، شرایط بازنویسی و ارتقای این کتاب را فراهم کردند، تشکر می‌کنیم.

در انتها از دکتر سید آرمان موسوی‌زاده مدیرعامل گروه آموزشی ماژ و دکتر رسول خنجری مدیر محتوای گروه آموزشی ماژ ممنونیم که در زمینه تألیف و آبدیت این کتاب و سایر کتاب‌های زیست‌شناسی خیلی‌سبز، مسیر را برای ما هموار کردند تا بتوانیم به‌روزترین کتاب تست را در سریع‌ترین زمان ممکن برای شما آماده کنیم.

راستی بچه‌ها، اگر هدف گذارتون رسیدن به ستاره‌هاست و قصد دارید به رتبه خیلی خوب و دکترا شدن فکر کنید. حتمن به سایت ماژ به نشانی [www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir) سر بزنید. هم‌چنین گپ و گفت‌های ما با رتبه‌های برتر کنکور در سال‌های اخیر، از جمله رتبه‌های تکریمی و دورقمی کنکور و آشنایی با شیوه‌های درس‌خوندشون هم در درس زیست‌شناسی و هم در سایر دروس، در سایت ماژ قرار گرفته و می‌تونید از تجارب دانش‌آموزان موفق استفاده کنید.

دکتر پوریا خیراندیش

خردادماه ۱۴۰۲

BOOK BANK

@biomaze

@biomaze

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

خداجون سلام به روی ماهت ...

آخیش ... اینم از زیست دهم. کار این کتاب هم با همه چالش‌هاش تموم شد. حالا می‌تونیم به نفس راحت بکشیم (فکر کن خیلی‌سبز بذاره!!!!) و پا رو بندازیم رو پا، ذوق کنیم از ذوق شما جوونا موقع تست‌زدن! (از الان می‌تونم قیافه مشعشع حضرات عالی رو موقع زدن تست‌های این کتاب تصور کنم ... آه که بیش از اینم مخواه!)

خداییش کتاب خوبی شده، بخونش. خودت می‌فهمی چی می‌گم. تو این کتاب با کلی سوآلای چالشی و باحال مواجه می‌شینی. هر کدوم رو سر فرصت یاد بگیرین و حالشو ببرین و به فاتحه به روح گذشتگان ما بفرستین که همچین بمب خفنی رو در اختیارتون قرار دادیم! می‌دونین که انتشار این کتاب میسر نبود، مگر به کمک خلیلیا ...

مرسی‌ها!

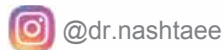
مرسی از خودش ... اونی که هیچی واسه من کم نداشته تا الان. خداجون، هنوزم هیچی ندارم جز شرمندگی ... مرسی. مرسی از خانواده‌ام، اونایی که تو تمام این مدت منو تحمل کردن، تقریبین هیچ وقت پیششون نبودم و اگر بودم، همش خسته و درب و داغون داشتم غرغر می‌کردم. بنده‌های خدا خیلی اذیت شدن، مادرخانومی، آقای پدر و نگین عزیز ... مرسی که هستین، همیشه باشین. مرسی از به خانواده خیلی محترم، استاد آقاجان‌پور و سرکار خانم آیین‌پژوه عزیز که من رو وارد دنیای قشنگ‌تری از زیست‌شناسی کردن، خیلی ارادت دارم اساتید بزرگوام.

مرسی از برویچه‌های خیلی‌سبز که مثل همیشه پایه بودن و باعث شدن کتاب به این ماهی! تحویلتون بدیم.

مرسی از ملیکا مهری دقیق و دلسوز!  
مرسی از دکتر فاطمه آقاجان پور، سارا محمدی فام (خانم دکتر آینده)، امیر گیتی پور (آقای دکتر آینده)، روزا امیری کچائی، فاطمه شاه‌مردی، ثریا سفیدرو، آیدا آریافخر و راضیه نصراله‌زاده. مرسی از وقت و حوصله‌ای که پای این پروژه گذاشتین، ارادتمندیم!  
مرسی از آقایان دکتر محمدحسن فضلعلی، دکتر احمد حسنی، امیر غفاری جلفائی، علیرضا محمدحسینی، محمد صادقی کماچالی، سپهر حسنی و معین قاسمی و خانم‌ها دکتر فاطمه تاج‌بخش و مرضیه سبحانی که باعث شدن کتابمون غلطاش کم‌تر بشه و قشنگ‌تر باشه. تنور دلتون، آتیش!  
تشکر ویژه می‌کنم از اساتید بزرگوار آقایان احمد آقاجان پور، دکتر ابوالفضل حاتمی، عباس راستی بروجنی، دکتر اصغر زمانی، سید محمد تقوی بهبهانی دوست خیلی خوبم دکتر اشکان زرنندی و اساتید گرانقدر خانم‌ها ناهید ناصری، مهناز احمدیان، دیمن دانشیار برای علمشان که کمک کرد تا کتاب هر چه بهتر و کم‌ایرادتر شود.  
مرسی از دوستان تولید که آگه زحمات شبانه‌روزی آن‌ها نبود، کتاب حال‌احالاها در نمی‌اومد. حسابی خسته نباشین!  
در پایان هم تشکر ویژه می‌کنم از برادران نصری. همیشه گفتم، بازم می‌گم، شما دوتا داداش خیلی زندگی منو تغییر دادین، دوستون دارم زیاده!  
خب دیگه، الان دیگه نوبت شماس، نوبت شماس که بری و یه بمب بزرگ دیگه از زندگیتو بترکونی، بری و دوباره تو اوج وایسی، می‌خوام خبرای خوب‌خوب ازت بشنوم، منتظرما آقای دکتر، خانم دکتر ... برو که رفتیم!

امضای خدا پای تک‌تک آرزوهاتون ...

ارادتمند؛ نشتایی



## ویژگی‌های کتاب

می‌توانیم به جرأت بگوییم کتابی که در دست شماست، چه از لحاظ درس‌نامه و چه از لحاظ تست، تکنیکی‌ترین و نزدیک‌ترین کتاب زیست به کنکور است. برای تألیف این کتاب ساعت‌ها وقت گذاشتیم و فکر کردیم تا به کتابی رسیدیم که برخی ویژگی‌های آن را در ادامه با هم بررسی می‌کنیم؛

**درس‌نامه** درس‌نامه این کتاب کاملن منطبق با متن و شکل‌های کتاب درسی است. چراکه در کنکورهای نظام جدید، طراح کنکور نشان داد که وفاداری کاملی به کلمه کلمه کتاب درسی دارد و اغلب گزینه‌های سؤالات کنکور، عین متن کتاب درسی بودند.  
**قیدها**، از آنجایی که در برخی تست‌های کنکور، قیده‌ها مهم بوده، قیده‌های کتاب درسی با فونت خاص مشخص شدن مثل: **اغلب**؛ **بعضی** و ...  
**مفهوم**، هر جا که نیاز بود متنی از کتاب کامل توضیح داده شود تا مطلب بهتر درک شود؛ **آیکون مفهوم** آوردیم و مسئله را شرح دادیم!  
**شفاف‌سازی** هر جا بین متن‌ها و یا متن و شکل کتاب درسی کژتابی یا تناقض ظاهری وجود داشت! **آیکون شفاف‌سازی** را آوردیم و مسئله را ابتدا مطرح و سپس حل کردیم!

**آیکون نکته** هر جا خواستیم نظرتان را به کلمات مهم و تست‌خیز جلب کنیم، استثنائی را نشان دهیم و ... از این **آیکون** استفاده کردیم.  
**آگه‌گفتی** ... سؤالات کوتاه‌پاسخ برای تسلط شما روی جزء‌به‌جزء درس‌نامه که برای اولین بار در کتاب ما مطرح می‌شود.  
**رادیولوی** حدود ۳۰ سؤال کنکور ۱۴۰۰، از نکات شکل‌ها طرح شده بود. در نتیجه در این کادر موبه‌مو به بررسی نکات کنکوری شکل‌های کتاب درسی پرداختیم.

**مربکات** از آنجایی که مطالب زیست‌شناسی به هم مرتبط هستند و در کنکورهای اخیر، هم سؤالات ترکیبی افزایش یافته، در این کادر تمام نکات ترکیبی مرتبط با موضوع بحث را آوردیم تا خیالتان از این بابت راحت شود.  
**آیکون نکات** نکاتی که طراحان کنکور و آزمون‌های آموزشی از آن‌ها به عنوان تله تستی استفاده می‌کنند، با **آیکون** تارنکبوت عنوان شدند.  
**فعالیت** نکات مرتبط به فعالیت‌های کتاب درسی یا پاسخ فعالیت‌ها در این عنوان آمده است.  
**حاشیه**، بعضی جاها لازم بوده تا برای فهم بهتر یک مطلب، توضیحات خارج از کتاب داده بشه تا آن قسمت کاملن براتون جا بیفته، اون قسمت‌ها رو با این **آیکون** مشخص کردیم.

**تست‌ها** تست‌های این کتاب کاملن به سبک تست‌های کنکورهای نظام جدید طراحی شده و کاملن جدید هستند. در هر فصل، اول **تست‌های گفتاری** آمده است که نسبتن روند آموزشی دارند! یعنی ابتدا تست‌های آموزشی تر آمده که مطالب را پاراگراف به پاراگراف آموزش می‌دهند و سپس تست‌ها سخت‌تر شده! در بین تست‌ها، کامنت‌هایی برایتان گذاشتیم تا پله‌پله با آن‌ها جلو بروید و بدانید هر تست به چه کاری می‌آید.  
**تست‌های ترکیبی**، در آخر هر فصل آمده‌اند و مشابه تست‌های ترکیبی کنکور هستند و اگر با فصل‌های جلوتر دهم ترکیب شده‌اند جلوی آن‌ها (+۱۰) می‌خورد! و اگر با یازدهم، (+۱۱) و اگر هم با دوازدهم ترکیب شده باشند، جلوی آن‌ها (+۱۲) می‌خورد!

**پاسخ‌نامه تشریحی** کاملن و ۱۰۰ درصد تشریحی است و دلیل درستی و نادرستی هر گزینه یا مورد را بیان می‌کند. در ضمن امسال کلی نکته کنکوری و جدول هم در میان پاسخ‌ها گذاشتیم که در پاسخ تست‌ها، کلی به کنکور نزدیک‌تر شویم.

## فصل ۱: دنیای زنده

۸	گفتار اول: زیست‌شناسی چیست؟
۱۹	گفتار دوم: گسترهٔ حیات
۴۵	گفتار سوم: باخته و بافت در بدن انسان
۷۷	تست‌های ترکیبی
۸۲	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

۱۰۹	گفتار اول: ساختار و عملکرد لولهٔ گوارش
۱۴۳	گفتار دوم: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش
۱۶۴	گفتار سوم: تنوع گوارش در جانداران
۱۷۹	تست‌های ترکیبی
۱۸۴	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

## فصل ۳: تبادلات گازی

۲۱۶	گفتار اول: سازوکار دستگاه تنفس در انسان
۲۴۲	گفتار دوم: تهویهٔ ششی
۲۶۳	گفتار سوم: تنوع تبادلات گازی
۲۷۵	تست‌های ترکیبی
۲۸۲	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

## فصل ۴: گردش مواد در بدن

۳۱۹	گفتار اول: قلب
۳۴۷	گفتار دوم: رگ‌ها
۳۶۶	گفتار سوم: خون
۳۷۹	گفتار چهارم: تنوع گردش مواد در جانداران
۳۹۲	تست‌های ترکیبی
۳۹۸	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

## فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

۴۴۱	گفتار اول: هم‌ایستایی و کلیه‌ها
۴۵۴	گفتار دوم: تشکیل ادرار و تخلیهٔ آن
۴۷۶	گفتار سوم: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران
۴۸۵	تست‌های ترکیبی
۴۹۳	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

## فصل ۶: از باخته تا گیاه

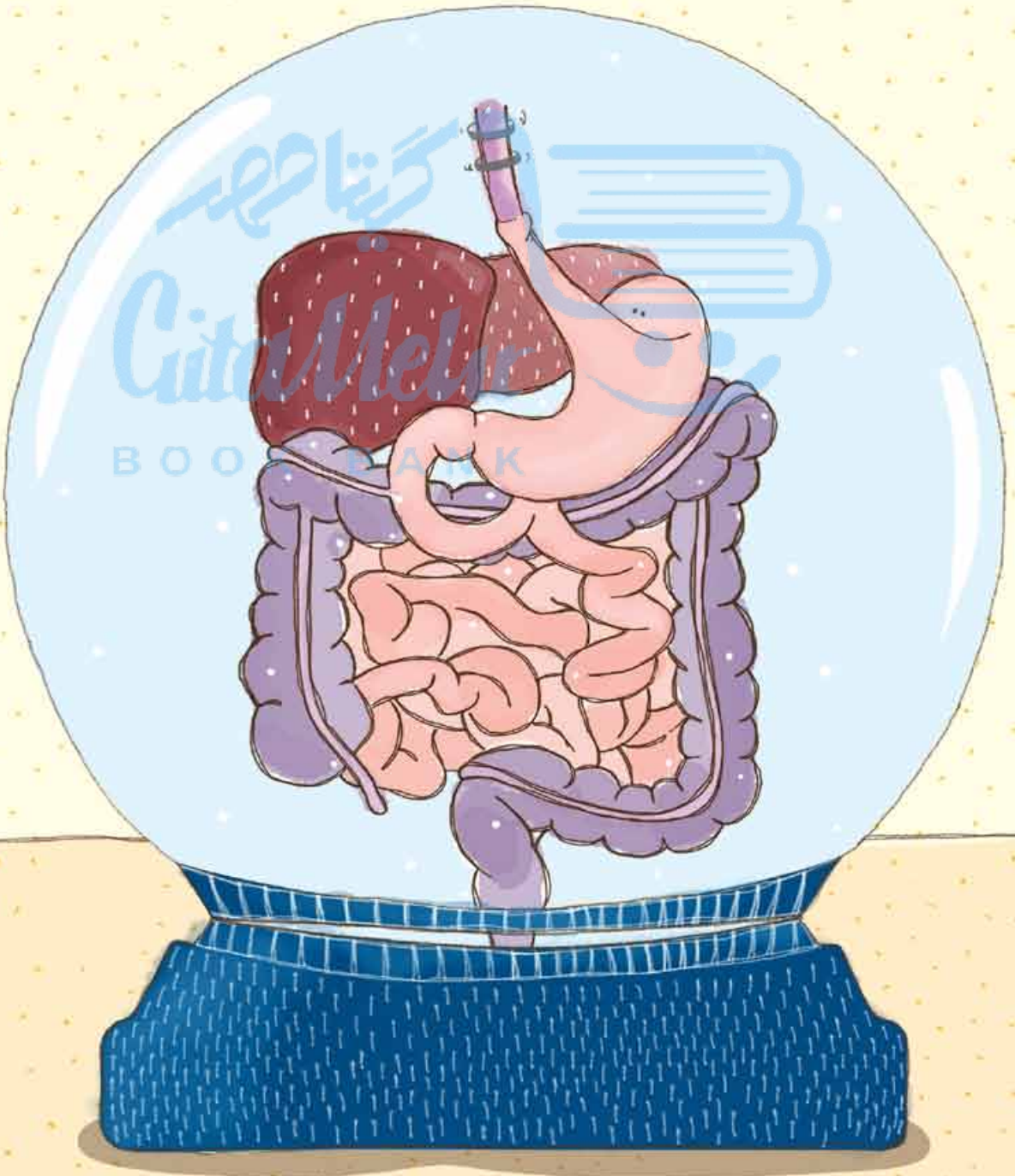
۵۲۷	گفتار اول: ویژگی‌های باختهٔ گیاهی
۵۴۶	گفتار دوم: سامانهٔ بافتی
۵۶۲	گفتار سوم: ساختار گیاهان
۵۷۹	تست‌های ترکیبی
۵۸۵	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

## فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

۶۱۴	گفتار اول: تغذیهٔ گیاهی
۶۲۴	گفتار دوم: جانداران مؤثر در تغذیهٔ گیاهی
۶۳۴	گفتار سوم: انتقال مواد در گیاهان
۶۵۸	تست‌های ترکیبی
۶۶۴	پاسخ‌نامهٔ تشریحی
۶۸۹	پاسخ‌نامهٔ کلیدی

## فصل ۲

### گوارش و جذب مواد



## ساختار و عملکرد لوله گوارش

غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است! من از شما می‌پرسم اصلن مگه می‌شه با شکم خالی از پیزی لذت برد؟! در سال آینده یاد می‌گیرید که برای لذت بردن از غذا، گیرنده‌های حسی چشایی در دهان و زبان و گیرنده‌های بویایی در بینی، در درک مزه غذا توسط دستگاه عصبی مرکزی تأثیر دارند و مغز انسان از طریق پیام‌هایی که از این گیرنده‌ها دریافت می‌کند می‌تواند مزه غذاها را درک کند و لذتش را ببرد! و اما یک سؤال اساسی، اصلن کار دستگاه گوارش چیست؟!

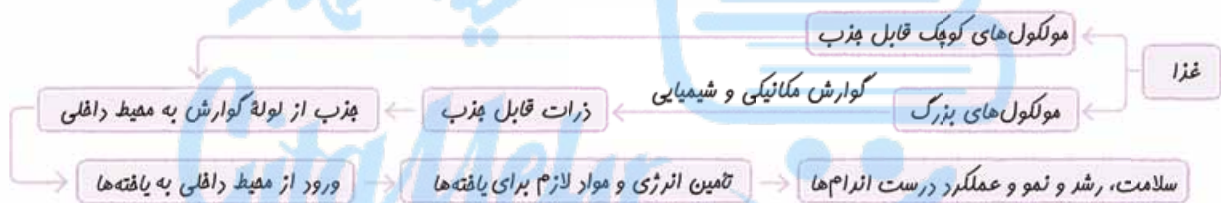
غذایی که می‌خوریم از مواد مغذی مثل ویتامین‌ها، مواد معدنی، پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها تشکیل شده است. کار دستگاه گوارش بلع، ریز کردن و ایجاد تغییرات مکانیکی و شیمیایی در غذا است تا جایی که مواد مغذی آن آماده جذب شوند، به این فرایند می‌گویند گوارش. البته بعضی از (نه همه!) مواد برای جذب شدن نیاز به گوارش ندارند چون خودشان به اندازه کافی کوچک و قابل جذب هستند؛ مثل ویتامین‌ها، قندهای ساده مثل گلوکز، آب یا مواد معدنی. اما مولکول‌های درشت به منظور جذب، حتمن باید گوارش بیابند! بعضی مواد هم هستند که گوارش نمی‌شوند<sup>۱</sup> یا اگر هم بشوند، خیلی اندک! و تقریباً دست‌نخورده (به زیرواحدهای سازنده خود تجزیه نمی‌شوند) دفع می‌شوند مثل سلولز و فیبرهای گیاهی! دستگاه گردش مواد، ذرات جذب‌شده را از دستگاه گوارش به یاخته‌ها می‌رساند تا این مواد وارد یاخته‌ها شوند و به مصرف برسند یا ذخیره شوند؛ پس، از طریق غذا خوردن، انرژی و موادی را که یاخته‌ها برای سالم ماندن، رشد و نمو و درست عمل کردن احتیاج دارند، در اختیارشان قرار می‌دهیم. پس کار دستگاه گوارش شد:

۱ بلع غذا

۲ گوارش مکانیکی غذا و گوارش شیمیایی مولکول‌های بزرگ و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های کوچک قابل جذب

۳ جذب مولکول‌های کوچک قابل جذب از لوله گوارش به محیط داخلی

۴ دفع مواد گوارش‌نیافته و زائد



### موقعیت اندام‌های گوارشی

دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد (جگر) و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبطند و در گوارش مواد غذایی نقش دارند.

**نکته:** غده‌های دستگاه گوارش می‌توانند خارج از ساختار لوله گوارش (مثل پانکراس و غدد بزاقی) و یا در دیواره لوله گوارش باشند (مثل غدد دیواره معده، روده و ...).

**نکته:** لوزالمعده، غدد بزاقی، کبد و کیسه صفرا جزء دستگاه گوارش هستند. اما جزء لوله گوارش، خیر!

**نکته:** بخش اعظم دستگاه گوارش در حفره شکمی واقع شده است.

فب همین اول کاری باید یک شکل مهم از کتاب درسی رو به بخش رادیولوژی منتقل کنیم ...

### رادیولوژی

بخش‌های مختلف لوله گوارش: دهان ← حلق ← مری ← معده ← روده باریک ← روده بزرگ ← راست‌روده ← مخرج

فب الان وقتشه که هر یک از این اجزا رو فیلی فیلن و به سبک یک فانم یا آقای آنا تومیسست! بررسی کنیم.

۱ **دهان:** بخش ابتدایی لوله گوارش است و محل قرارگیری زبان، دندان‌ها و غدد بزاقی است که به حلق منتهی می‌شود.

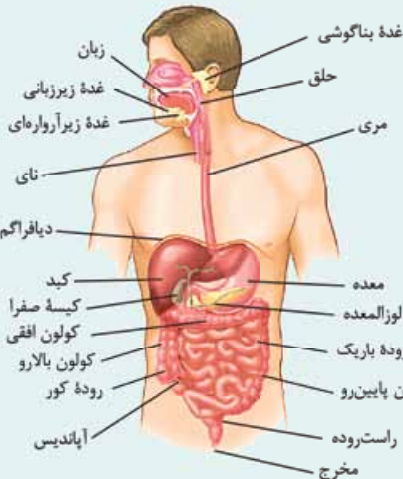
۲ **حلق:** بخشی از لوله گوارش است و به چهارراه تشبیه می‌شود: حلق از جلو با دهان، از بالا با بینی، از پایین با حنجره (نای) و مری ارتباط دارد؛ به همین دلیل یک چهارراه است! حلق هم مسیر عبور هوا است و هم مواد غذایی.

۳ **مری:** از ناحیه گردن شروع و با عبور از قفسه سینه و ماهیچه دیافراگم در محوطه شکمی اندکی به سمت چپ متمایل شده و به معده متصل می‌شود. در سطح پشتی مری، ستون مهره؛ در جلوی بخشی از آن نای و در سطوح کناری بخش‌هایی از آن در قفسه سینه، شش‌ها قرار دارند.

۱- آنزیم (های) لازم برای گوارش آن‌ها در بدن ما وجود ندارد.



**محل اتصال مری به معده در پشت کبد قرار دارد.**



**نکته:** ماهیچه دیافراگم در مرز بین قفسه سینه و حفره شکمی قرار دارد و به علت شکل کبد و موقعیت قرارگیری آن، در سمت راست بدن کمی بالاتر از سمت چپ آن قرار دارد.

**معده:** نسبت به سایر بخش‌های لوله گوارش قطر بیشتری دارد و از انتهای مری (بعد از آن) شروع و به روده باریک ختم می‌شود. معده به طور کامل درون حفره شکمی قرار دارد. بخش زیادی از معده در سمت چپ و بخش کمی از آن در سمت راست بدن قرار دارد. معده دارای دو انحنا است؛ انحنای بزرگ‌تر، در سطح زیرین و انحنای کوچک‌تر، در سطح بالایی قرار دارد.

**بخش کبده از معده در پشت کبد قرار دارد (این بخش از معده در سمت چپ بدن قرار دارد).**

**انحنای بزرگ‌تر معده (سطح زیرین آن) در مجاورت کولون افقی قرار دارد.**

**۵ روده باریک:** طولانی‌ترین (نه قطورترین!) بخش لوله گوارش است. بخش ابتدایی روده باریک **دوازدهه** نام دارد. روده باریک، در طول خود چین‌خوردگی‌های زیادی پیدا می‌کند تا بتواند در حفره شکمی جا شود.

**۶ روده بزرگ:** ابتدای روده بزرگ، **روده کور** نام دارد. روده کور به **آپاندیس** ختم می‌شود. بخش‌هایی از روده بزرگ در سمت راست بدن قرار گرفته‌اند (روده کور و کولون بالارو)، بخش‌هایی از سمت راست تا چپ کشیده می‌شوند (کولون افقی) و بخش‌هایی هم در سمت چپ (کولون پایین‌رو) قرار دارند که این بخش در نهایت، تقریباً در خط وسط بدن به راست‌رونده منتهی می‌شود.

**بخش انتهایی روده بزرگ به راست روده ختم می‌شود. دقت کنید که راست‌رونده، جزء روده بزرگ نیست.**

**۷ راست‌رونده:** بخش انتهایی لوله گوارش است و در خط وسط بدن قرار دارد. راست‌رونده به **مخرج** منتهی می‌شود. در ابتدای راست‌رونده بنداره قرار ندارد ولی در **انتهای** آن دو بنداره وجود دارد که در دفع مدفوع از بدن نقش دارند.

**نکته:** در قسمت‌های مختلف لوله گوارش اسفنجی یا بنداره وجود دارد (مثلن در انتهای مری یا انتهای معده). در محل بنداره‌ها ماهیچه‌های حلقوی (صاف یا اسکلتی)، قطور شده‌اند و با انقباض و استراحت خود، عبور و مرور مواد از آن بخش به بخش دیگر را تنظیم می‌کنند (وقتی منقبض هستند مانع عبور مواد می‌شوند و وقتی استراحت می‌کنند، اجازه عبور مواد را می‌دهند).  
**فب!** پس از بررسی همه‌ی اینها و فتن موقعیت بخش‌های مختلف لوله گوارش الان باید بریم سراغ اندام‌های مرتبط با لوله گوارش ...

- ۱ **غدد بزاقی:** غدد بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای را در شکل می‌بینید. با این غدد در رادیولوژی مربوط به خودشان کاملن آشنا خواهید شد.
- ۲ **پانکراس (لوزالمعده):** غده‌ای در سطح پشتی معده و بالای کولون افقی است که بخش زیادی از آن در پشت معده قرار دارد. بخش بیشتر لوزالمعده در سمت چپ بدن قرار گرفته است و بخشی از لوزالمعده که پهن‌تر است در مجاورت با بخش ابتدایی روده باریک (دوازدهه) قرار دارد.
- ۳ **کبد:** بخش عمده آن در سمت راست و بخش کوچکی از آن در سمت چپ و در سطح جلویی معده و بنداره انتهایی مری قرار دارد. شکل و موقعیت کبد باعث می‌شود کلیه سمت راست از کلیه سمت چپ اندکی پایین‌تر ولی نیمه راست دیافراگم از نیمه چپ آن در هر وضعیتی (دم یا بازدم) بالاتر باشد. این نکته رو در ادامه کامل می‌فونید!

**۴ کیسه صفرا:** در سمت راست بدن و در سطح پشتی کبد قرار دارد. در کبد مجراهای خاصی وجود دارند که گروهی از تولیدات کبد (ماده‌ای به نام صفرا) را به کیسه صفرا منتقل می‌کنند، مجرای صفرا پس از عبور از پشت دوازدهه (**نه جلوی آن!**) به یکی از مجاری لوزالمعده می‌پیوندد و در سمت راست بدن به دوازدهه می‌ریزد. طبق شکل، دوازدهه در سمت چپ خود با پانکراس، در عقب با مجرای صفرا و در سمت بالا با کیسه صفرا و کبد مجاورت دارد.

**کیسه صفرا و معده بخش‌های کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش هستند.**

**آپاندیس:** یک اندام لنفی است (جزء دستگاه لنفی است) که در سطح بالاتری از راست‌رونده و بنداره‌های داخلی و خارجی آن قرار دارد.

**مرکبات**

در این مرکبات می‌فواهم فیلی ترکیبی همه اندام‌های بدن رو از نظر موقعیتشون بررسی کنیم. بعضی از نکات رو در آینده‌ای نه پندان دور می‌فونید انگران نباشید.  
**بخش‌های قرار گرفته در سمت راست بدن:** بنداره پیلور / بخش عمده کبد / کیسه صفرا / بخش اندکی از لوزالمعده / روده کور / آپاندیس / کولون بالارو / کلیه راست (کلیه‌ای که سطح حفاظت استخوان دنده از آن کم‌تر است و در سطح پایین‌تری از کلیه چپ قرار دارد) (زیست دهم - فصل ۵) / میزناهی کوتاه‌تر / ابتدا و انتهای روده باریک / بنداره انتهایی روده باریک / شش سه‌لویی (شش بزرگ‌تر و دارای ۲ شیار) / سیاهرگ باب



نیمکره‌ای از مغز که برای کارهای هنری تخصص یافته است (زیست یازدهم - فصل ۱). / نایژه اصلی کوتاه‌تر و قطورتر (زیست دهم - فصل ۳) / نیمه بالاتر دیافراگم / مجرای لنفی باریک‌تر که جمع‌کننده بخش کم‌تری از لنف در بدن است (زیست دهم - فصل ۴).

**بخش‌های قرار گرفته در خط وسط بدن:** بخش بیشتر مری / حنجره، نای و استخوان جناغ (زیست دهم - فصل ۳) / غدد تیموس، تیروئید و پاراتیروئید (زیست یازدهم - فصل ۴) / راست‌روده و بنداره‌های داخلی و خارجی آن / بخش انتهایی کولون پایین‌رو

**بخش‌های قرار گرفته در سمت چپ بدن:** بنداره انتهایی مری / بخش اعظم معده / طحال / بخش اعظم لوزالمعده / بخش اندکی از کبد / شش کوچک‌تر (دولوبی و دارای یک شیار) و نایژه اصلی بلندتر (زیست دهم - فصل ۳) / نیمکره‌ای از مغز که برای استدلال و ریاضیات تخصص یافته است (زیست یازدهم - فصل ۱). / میزناهی بلندتر (میزناهی که ادرار درون آن فاصله بیشتری را برای رسیدن به مثانه طی می‌کند) و کلیه چپ (کلیه‌ای که استخوان‌های دنده از آن حفاظت بیشتری می‌کند و بالاتر قرار دارد). (زیست دهم - فصل ۵) / مجرای لنفی قطورتر که بخش بیشتری از لنف را در بدن جمع‌آوری می‌کند (زیست دهم - فصل ۴).

### بنداره‌های لوله گوارش



بنداره

لوله گوارش با وجود این‌که لوله‌ای پیوسته است ولی در قسمت‌هایی از آن ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد که در تنظیم عبور مواد از بخش‌های مختلف لوله گوارش نقش دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در بنداره‌های لوله گوارش، می‌توانند از نوع ماهیچه صاف یا اسکلتی (یکی از آن‌ها، نه هر دو) باشند. در شکل مقابل، بنداره انتهایی مری را می‌بینید که در تنظیم عبور مواد بین مری و معده نقش دارد.

**نکته:** یاخته‌های ماهیچه‌ای بنداره‌های لوله گوارش در حالت عادی منقبض هستند که در این حالت با بسته‌بودن

مانع عبور مواد می‌شوند؛ در حالی که در زمان عبور مواد از بخشی از لوله به بخشی دیگر، یاخته‌های ماهیچه‌ای آن‌ها از انقباض رها شده (یعنی انقباض آن‌ها تمام می‌شود و می‌روند که استراحت کنند) و بنداره باز می‌شود. حالا وقتشه که با یک جدول فیلی ففین! بنداره‌های لوله گوارش رو با هم مقایسه کنیم ...

نام بنداره	نوع ماهیچه	در کدام سمت بدن؟	موقعیت نسبت به دیافراگم	عمیق‌دهی توسط کدام بخش دستگاه عصبی مییپی؟	عملکرد	جهت حرکت مواد از آن	نکات
انتهای مری	صاف	چپ	پایین‌تر	بخش فوادمفتار	غیرارادی	دوطرفه؛ در شرایط طبیعی عبور مواد از مری به معده و به دلیل استفراغ و ریفلکس برگشت مواد از معده به مری	نزدیک‌ترین بنداره به دیافراگم است. در پشت کبد قرار دارد.
پیلور	صاف	راست	پایین‌تر	بخش فوادمفتار	غیرارادی	دوطرفه؛ از معده به دوازده و به دلیل استفراغ در جهت عکس	نزدیک‌ترین بنداره به لوزالمعده و کیسه صفرا است.
انتهای روده باریک	صاف	راست	پایین‌تر	بخش فوادمفتار	غیرارادی	یک‌طرفه (از روده باریک به روده کور)	در مجاورت روده کور و بالاتر از آپاندیس است.
دافلی راست‌روده	صاف	خط وسط بدن	پایین‌تر	بخش فوادمفتار	غیرارادی	یک‌طرفه (پایه‌پایی مواد فقط به سمت چپ در طول راست‌روده)	فارج از هفتر شکمی قرار دارند (درون هفتر لگنی هستند).
فارجی راست‌روده	اسکلتی	خط وسط بدن	پایین‌تر	بخش پیکری	ارادی	یک‌طرفه (از راست‌روده به فارج بدن)	

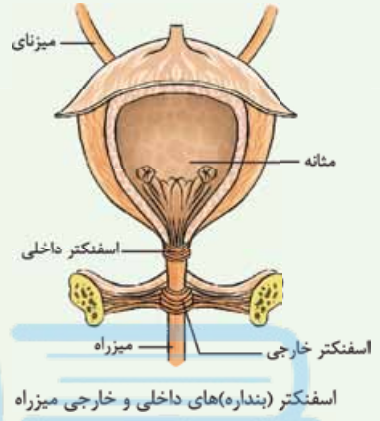
**نکته:** چند نکته بنداره‌های: (۱) در فصل ۳ زیست یازدهم می‌خوانید ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند به استخوان متصل شوند و آن را جابه‌جا کنند، بنداره خارجی راست‌روده با وجود این‌که از نوع ماهیچه اسکلتی است ولی به استخوان متصل نیست! (۲) بنداره‌های انتهایی مری و پیلور می‌توانند در مجاورت با کیموس اسیدی معده قرار بگیرند.

**حاشیه:** بهتر است نکته‌ای را راجع به پدیدهٔ روم به دیوار! با عرض پوزش! استفراغ متذکر شوم. حین استفراغ مواد غذایی خوشمزه‌ای که خورده بودیم، از معده و حتی از بخش ابتدایی روده باریک به سمت دهان حرکت می‌کنند و این یعنی در استفراغ اسفنکترهای پیلور و انتهایی مری باز می‌شوند و اجازه می‌دهند که غذا از قسمت بعدی وارد قسمت قبلی شود!



## مکبات

در نزدیکی بنداره انتهایی روده باریک، مقادیر فراوانی از گره‌های لنفی وجود دارد (زیست دهم - فصل ۴). در ابتدای بعضی از مویرگ‌های خونی، حلقه‌های ماهیچه‌ای قرار دارد که میزان جریان خون در مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی می‌گویند. این بنداره از جنس ماهیچه صاف است (زیست دهم - فصل ۴).  
 میزراه (نه میزنای!) دارای دو بنداره داخلی و خارجی است. بنداره داخلی در محل اتصال مثانه به میزراه قرار داشته و از جنس ماهیچه صاف است. این بنداره در زمان ورود ادرار به میزراه باز می‌شود. بنداره خارجی که بعد از بنداره داخلی قرار دارد (یعنی در طول میزراه!) از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است و هنگام خروج ادرار از بدن باز می‌شود (زیست دهم - فصل ۵).  
 دستگاه عصبی دارای دو بخش مرکزی و محیطی است. در بخش محیطی انواعی از اعصاب وجود دارند. گروهی از آن‌ها به ماهیچه‌های اسکلتی عصبدهی می‌کنند (اعصاب پیکری) و گروهی دیگر به ماهیچه‌های صاف و قلبی عصبدهی می‌کنند (اعصاب خودمختار) (زیست یازدهم - فصل ۱).



## اگه گفتی...

- با توجه به بنداره‌های لوله گوارش، بنداره‌ای که .....  
 ۱- در خط میانی بدن قرار دارد:  
 ۲- در نزدیکی کیسه صفرا و پانکراس قرار دارد:  
 ۳- در نزدیکی روده کور و آپاندیس قرار دارد:  
 ۴- عملکرد غیرارادی دارد:  
 ۵- اختلال در عملکرد آن منجر به ریفلاکس می‌شود:  
 ۶- جداکننده مری از بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است:  
 ۷- می‌تواند منجر به تخلیه محتویات معده (افزایش چین خوردگی در معده) شود:  
 ۸- در نزدیکی بخش کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش قرار دارد:  
 ۹- خارج از حفره شکمی قرار دارد:  
 ۱۰- با برخورد حلقه انقباضی حرکات کرمی به آن موجب مخلوط شدن بیشتر محتویات معده با شیره گوارشی می‌شود:  
 ۱۱- در مجاورت با کیموس معده قرار می‌گیرد:  
 ۱۲- در سمت راست بدن قرار دارد:  
 ۱۳- در سمت چپ بدن قرار دارد:  
**پاسخ:** ۱- بنداره‌های داخلی و خارجی راست‌روده ۲- پیلور ۳- انتهایی روده باریک ۴- همه بنداره‌ها به جز بنداره خارجی راست‌روده ۵- انتهایی مری ۶- انتهایی مری مثلث در استفراغ + پیلور در زمان تخلیه کیموس معده به دوازدهه ۸- انتهایی مری + پیلور ۹- بنداره‌های خارجی و داخلی راست‌روده ۱۰- پیلور ۱۱- انتهایی مری + پیلور ۱۲- پیلور + انتهایی روده باریک ۱۳- انتهایی مری

## ساختار لوله گوارش

دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش (مری، معده، روده و ...)، ساختار تقریباً (نه کامل!) مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی. دقت کنید که نام این لایه‌ها یک نام کلی است. مثلن لایه ماهیچه‌ای، بافت‌های غیرماهیچه‌ای هم دارد؛ برای همین کتاب درسی می‌گوید: هر لایه از دیواره لوله گوارش (نه فقط بعضی از آن‌ها!)، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است. یکی از بافت‌هایی که در همه (نه بسیاری از!) لایه‌های لوله گوارش وجود دارد، بافت پیوندی سست است.  
**نکته:** در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش، بافت پیوندی سست و رگ خونی مشاهده می‌شود؛ بنابراین در هر ۴ لایه می‌توان یاخته‌های بافت‌های پیوندی، ماهیچه‌ای و پوششی را مشاهده کرد. در رگ‌های خونی، بافت پوششی از نوع سنگفرشی تک‌لایه است و چون همه لایه‌ها رگ خونی دارند، این بافت در همه لایه‌ها دیده می‌شود.



## مربعات

بافت پیوندی سست دارای مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است که در آن مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین وجود دارد. این بافت، **معمولان** (نه همواره!) بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، دارای رشته‌های کلاژن کم‌تر و کشسان بیشتر است. در بافت پیوندی سست انواعی از باخته‌ها وجود دارند که می‌توانند دارای برآمدگی‌های سیتوپلاسمی و هستهٔ مرکزی باشند (زیست دهم - فصل ۱).

فب! الان ریگه وقتشه بریم که هر لایه رو ذره‌بینی بررسی کنیم ...

### لایهٔ بیرونی

خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ لولهٔ گوارش، لایهٔ بیرونی نام‌گذاری شده است. در لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش بافت پیوندی سست وجود دارد. در فصل اول خواندید که در این بافت رگ‌های خونی وجود دارد؛ پس لایهٔ بیرونی هم رگ خونی دارد. **لایهٔ بیرونی در ناحیهٔ شکمی، بفتش از صفاق را تشکیل می‌دهد.** صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم (نه فقط اندام‌های گوارشی!) را به هم وصل می‌کند؛ به عبارتی سبب می‌شود همهٔ این اندام‌ها در کنار هم و در حفرهٔ شکمی قرار بگیرند.

از آنجایی که لایهٔ بیرونی بخشی از صفاق را می‌سازد، پس هر آن‌چه در لایهٔ بیرونی وجود دارد (مثل رگ‌های خونی)، در صفاق هم یافت می‌شود. **نکته!** در ساختار سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها علاوه بر بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، ماهیچهٔ صاف و بافت پیوندی هم وجود دارد؛ پس هر جا رگ خونی داریم، یاخته‌های پوششی، پیوندی و ماهیچه‌ای صاف وجود دارد!

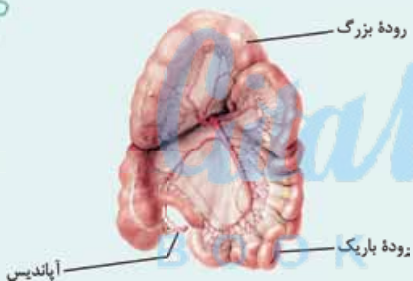
**نکته!** هر بخشی از لولهٔ گوارش که در بالای دیافراگم است (دهان، حلق و بخش عمدهٔ مری)، توسط صفاق پوشیده نمی‌شود.

**در سراسر دیوارهٔ لولهٔ گوارش، لایهٔ بیرونی وجود دارد اما صفاق در سراسر این لوله وجود ندارد.**

**بخشی از مری که در خط وسط بدن قرار دارد فاقد صفاق است و بـه بخـیـشـی که از دیافراگم عبور کرده و در سمت چپ بدن قرار داشته و به معده ختم می‌شود، با صفاق پوشیده می‌شود.**

## رادیولوژی

- در این شکل فقط بخشی از صفاق که مربوط به روده‌ها است نشان داده شده است، در حالی که صفاق پیرامون اندام‌های دیگری مثل معده هم وجود دارد.
- آگه‌یه کم رحمت کنید می‌تونید بخش‌هایی از رودهٔ باریک و بزرگ را ببینید، از کجا می‌گیم؟ بخش‌های قطورتر رودهٔ بزرگ هستند و براساس وجود آپاندیس می‌توان گفت ابتدای رودهٔ بزرگ هم دیده می‌شود و ساختار باریک‌تری که به رودهٔ بزرگ متصل است، رودهٔ باریک است.
- هم‌چنین از شکل می‌توان فهمید که بخشی از رودهٔ باریک در پشت کولون افقی قرار دارد.
- در صفاق رگ خونی وجود دارد که از آن انشعاباتی در سمت کولون بالا و افقی ایجاد می‌شود.
- انشعابات رگ خونی درون صفاق در سمت رودهٔ باریک خیلی بیشتر از انشعابات سمت رودهٔ بزرگ است. آگه گفتین چرا؟! **آپاندیس**

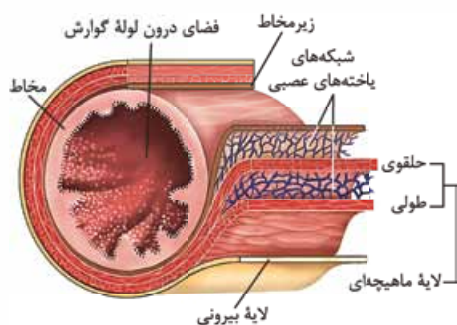


### لایهٔ ماهیچه‌ای

بعد از لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش (به سمت داخل)، لایهٔ ماهیچه‌ای دیده می‌شود. این لایه در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی راست‌روده یا همان **مخرج** (آخرین اسفنکتر لولهٔ گوارش) از نوع **مخطط** و **ارادی** است؛ البته جلوتر می‌خوانید که ماهیچهٔ مخطط در حلق و ابتدای مری در طی انعکاس بلع، هنگام رسیدن غذا به حلق، به صورت غیرارادی منقبض می‌شود. غیر از این قسمت‌ها در بقیهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش، در این لایه، ماهیچهٔ **صاف** و **غیرارادی** دیده می‌شود.

**بخش زیادی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش در لایهٔ ماهیچه‌ای خود، از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است.**

یاخته‌های ماهیچهٔ صاف (نه مخطط!) در لولهٔ گوارش به دو شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند. ماهیچهٔ طولی، خارجی‌تر است و در مجاورت لایهٔ بیرونی قرار دارد و ماهیچهٔ حلقوی، داخلی‌تر است و به لایهٔ زیرمخاطی نزدیک‌تر! یک کم پلوتر می‌فوانید که در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده، یک بخش ماهیچه‌ای دیگر هم، اضافه می‌شود به نام ماهیچهٔ **مورب** که همانند بخش‌های حلقوی و طولی، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دارد اما نسبت به این دو بخش، داخلی‌تر است؛ یعنی در زیر بخش‌های ماهیچهٔ طولی و حلقوی و در مجاورت زیرمخاط (شکل ۸ کتاب درسی) قرار می‌گیرد. بنابراین **هواستان باشد که در معده برخلاف**



ساختار لایه‌های لولهٔ گوارش



سایر بخش‌های لوله گوارش که در لایه ماهیچه‌های شان، ماهیچه صاف دارند، داخلی‌ترین بخش لایه ماهیچه‌ای، ماهیچه مورب است نه حلقوی! در لایه ماهیچه‌های لوله گوارش، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) نیز وجود دارد. کار این یاخته‌ها، تنظیم حرکات و فعالیت‌های لوله گوارش است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، شبکه یاخته‌های عصبی در این لایه، بین ماهیچه‌های طولی و حلقوی قرار دارد.

**نکته:** لایه ماهیچه‌ای باعث حرکات مختلفی در لوله گوارش می‌شود که جلوتر با آن‌ها آشنا می‌شویم. این حرکات در نهایت باعث هضم بهتر غذا (گوارش مکانیکی به صورت مستقیم و گوارش شیمیایی به صورت غیرمستقیم) و حرکت آن در طول لوله گوارش می‌شوند.

**لایه زیرمخاط** لایه زیرمخاط در سمت داخل ماهیچه حلقوی (البته در معده ماهیچه مورب) قرار دارد. این لایه از بافت پیوندی سست، رگ‌های خونی و لنفی و شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی تشکیل شده است. لایه زیرمخاطی موجب می‌شود مخاط (منظور لایه مخاطی است نه ماده مخاطی!)، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.

**شبکه یاخته‌های عصبی موجود در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاط، در سراسر لوله گوارش وجود ندارد. این شبکه از مری تا مخرج وجود دارد؛ یعنی بیشتر طول لوله گوارش!**

**لایه مخاط** داخلی‌ترین لایه دیواره لوله گوارش است که از بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی (از نوع سست) تشکیل شده است. مخاط (لایه مخاطی) یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، می‌توانند شکل‌های متفاوتی داشته باشند و کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.

در گفتار ۲ می‌خوانید در لوله گوارش، در معده و دهان به میزان اندکی و در روده باریک به میزان زیادی (محل اصلی) جذب مواد غذایی حاصل از گوارش صورت می‌گیرد. در روده بزرگ نیز آب و یون‌ها جذب می‌شوند، پس یاخته‌های پوششی لایه مخاط در این بخش‌ها می‌توانند مواد مختلف را از فضای درون لوله جذب و به فضای بین یاخته‌های وارد کنند. این یاخته‌ها در دهان و مری از نوع سنگفرشی چندلایه و در معده و روده، از نوع استوانه‌ای تک‌لایه هستند. هم‌چنین یاخته‌های پوششی لایه مخاط در بخش‌های مختلف لوله گوارش می‌توانند مواد مشابه و یا مختلفی را ترشح کنند. مانند:

**الف** موسین ← گلیکوپروتئینی است که با جذب آب فراوان، ماده مخاطی را ایجاد می‌کند. این مولکول با آگروسیتوز (مصرف ATP) از یاخته سازنده خود خارج می‌شود. طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های سازنده موسین، در سراسر لوله گوارش وجود دارند؛ به عبارتی می‌توانند از نوع یاخته‌های پوششی سنگفرشی (مثلن در مری) و یا استوانه‌ای (مثلن در روده) باشند.

**علاوه بر یاخته‌های لوله گوارش، یاخته‌های غدد بزاقی نیز (جزه لوله گوارش نیستند اما با آن ارتباط دارند) می‌توانند موسین ترشح کنند.**

**ب** بی‌کربنات ← سبب قلبایی شدن ماده مخاطی می‌شود. این یون در بخش‌های مختلفی از لوله گوارش مانند معده (کمک به حفاظت از دیواره معده در برابر اسید آن) و روده باریک (حفاظت از دیواره روده در برابر کیموس اسیدی معده و ایجاد محیط مناسب برای عملکرد آنزیم‌ها در این بخش) ترشح می‌شود. **هر یون بی‌کربنات موجود در فضای درون لوله گوارش، لزوماً توسط یاخته‌های پوششی لایه مخاط دیواره لوله گوارش تولید نشده است. این یون در صفرا و شیرۀ لوزالمعده نیز وجود دارد که به ترتیب در کبد و لوزالمعده تولید و به دوازدهه وارد می‌شود.**

**ج** شیریه‌های گوارشی ← در بخش‌های مختلف لوله گوارش، مواد مختلفی برای گوارش غذا ساخته می‌شود، مثلن در معده این شیریه شامل آنزیم گوارشی (پروتئازها)، کلریدریک اسید و فاکتور داخلی معده است و یا در روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف و آنزیم است. **فقط یادتون بماند که علاوه بر شیریه‌های گوارشی ساخته شده توسط لوله گوارشی ما شیرۀ لوزالمعده رو هم داریم که در گوارش مواد غذایی نقش داره ولی در خارج از این لوله تولید می‌شه! و از طریق مجراهایی به ابتدای روده باریک وارد می‌شه.**

**د** هورمون (نوعی پیک شیمیایی دوربرد) ← این مولکول‌ها از یاخته‌های سازنده خود، وارد مایع بین یاخته‌ای و سپس خون می‌شوند و در تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش نقش دارند. مثلن گروهی از یاخته‌های پوششی در معده هورمون گاسترین و در روده باریک (دوازدهه)، هورمون سکرترین را ترشح می‌کنند. با این هورمون‌ها یه کم جلوتر حسابی آشنا می‌شویم، نگران نباشید!

**ترشحات یاخته‌های ترشجه لایه مخاط می‌توانند به درون لوله گوارش و یا به درون خون وارد شوند.**

**این‌طور نیست که همه مواد موجود در فضای درون لوله گوارش توسط لایه مخاط آن ساخته شوند. بعضی از این مواد توسط اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مثل غدد بزاقی، کبد و لوزالمعده ساخته شده‌اند و از طریق مجاری وارد لوله گوارش می‌شوند.**

بریم برای جمع‌بندی لایه‌های دیواره لوله گوارش ...

## آگه‌گفتی ...

با توجه به لایه‌های دیواره لوله گوارش، هر لایه‌ای که .....

۱- در آن یاخته پوششی مشاهده می‌شود:

۲- در آن بافتی پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف وجود دارد:

۳- در آن شبکه یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود:



- ۴- از سمت خارج به داخل دومین لایه است (از سمت داخل به خارج سومین لایه است):
  - ۵- ترشحات یاخته‌های آن در گوارش شیمیایی مواد غذایی نقش دارد:
  - ۶- می‌تواند دارای یاخته ترشح‌کننده هورمون باشد:
  - ۷- در ناحیه شکمی، بخشی از صفاق است:
  - ۸- اندام‌های درون شکم را به هم متصل می‌کند:
  - ۹- از خارج به داخل، در سمت داخل لایه سوم است:
- پاسخ ۱-** همه لایه‌ها (به خاطر وجود رگ‌ها که در دیواره خود بافت پوششی دارند). ۲- همه لایه‌ها (منظور بافت پیوندی سست است). ۳- ماهیچه‌ای + زیرمخاط ۴- لایه ماهیچه‌ای ۵- لایه مخاطی ۶- لایه مخاطی ۷- لایه بیرونی ۸- هیچ کدام (صفاق که لایه بیرونی بخشی از آن است این نقش را بر عهده دارد). ۹- لایه مخاط

### حرکات لوله گوارش

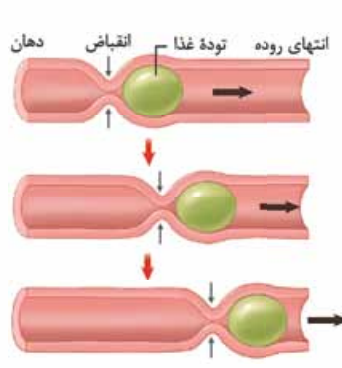
دستگاه عصبی و شبکه نورون‌های موجود در لوله گوارش با اثر روی ماهیچه‌های آن (مثل ماهیچه‌های صاف طولی و حلقوی موجود در لایه ماهیچه‌ای آن)، باعث انقباض این ماهیچه‌ها می‌شوند. انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد.

**ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش که حرکات را ایجاد می‌کنند، شامل ماهیچه اسکلتی (در حلق و ابتدای مری) و ماهیچه‌های صاف طولی، حلقوی و مورب (مورب فقط در معده است) در ادامه لوله گوارش هستند.**

#### حرکات کرمی

حرکات کرمی به این دلیل که شبیه حرکت کردن کرم هستند، به این نام خوانده می‌شوند. نام دیگر حرکات کرمی، حرکات پیش‌برنده است. این حرکات در طول لوله گوارش با سرعتی مناسب غذا را برای گوارش و جذب به جلو می‌رانند (همون پیش‌برندگی!). می‌دونید حرکات کرمی چگونه ایجاد می‌شوند؟ نمی‌دونید؟ نگران نباشید ما الان بهتون می‌گوییم!

ورود غذا به لوله گوارش باعث گشادشدن موضعی (یعنی فقط در یک منطقه) آن می‌شود. **ورود غذا و گشادشدن لوله گوارش، علت اصلی ایجاد حرکات کرمی است.** به این صورت که این عوامل باعث تحریک نورون‌های دیواره لوله گوارش می‌شود (یعنی تحریک یاخته عصبی حسی!) و این امر در نهایت، عضلات دیواره را وادار به انقباض می‌کند (توسط پیامی که یاخته عصبی حرکتی به آن منتقل می‌کند!) و درست کمی قبل‌تر (نه بعد!) از محل فرارگیری لقمه غذا، یک حلقه انقباضی در لوله به وجود می‌آورد. این حلقه انقباضی به سمت جلو حرکت می‌کند و لقمه غذا را با خود به جلو می‌برد. مثل این که انگشتان را دور یک لوله باریک، گرد کنید و ضمن فشردن لوله، انگشتان را در طول لوله به جلو ببرید.



با رسیدن غذا به هر نقطه از لوله گوارش، اتساع و گشادی در آن قسمت از لوله گوارش ایجاد می‌شود که باعث تحریک یاخته‌های عصبی دیواره لوله می‌شود. در نتیجه یاخته‌های ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش (کمی قبل‌تر از محل اتساع و گشادی آن) منقبض می‌شوند. توجه کنید که حلقه انقباضی باعث حرکت رو به جلوی غذا می‌شود. چون در این شرایط، ماهیچه‌هایی که تا به حال در حالت استراحت بوده‌اند با ورود غذا به بخشی از لوله (حرکت غذا رو به جلو) منقبض می‌شوند و به این ترتیب غذا را به بخش جلوتر می‌فرستند و این فرایند در سراسر آن بخش از لوله گوارش تکرار می‌شود؛ به عبارتی سبب می‌شود تا حلقه انقباضی (توده غذایی) به سمت جلو حرکت کند. حرکت حلقه انقباضی به معنای ادامه‌یافتن فرایند انقباض در طول ماهیچه لوله گوارش است.

**نکته:** حرکات کرمی در لوله گوارش از حلق آغاز می‌شود. مواستون باشه که دهان حرکات کرمی نداره!

**حرکات کرمی در لوله گوارش با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (در حلق) شروع می‌شوند ولی با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف ادامه و پایان می‌یابند.**

#### نقش حرکات کرمی

- ۱ به جلو راندن غذا در طول لوله گوارش که در بخش قبلی توضیح دادیم.
- ۲ مخلوط کردن محتویات لوله گوارش با شیرهای گوارشی: این اتفاقات به ویژه (نه فقط!) در زمانی رخ می‌دهند که محتویات لوله (غذای در حال گوارش) با برخورد به یک بنداره بسته متوقف شوند؛ مثل زمانی که محتویات معده به بنداره پیلور برخورد می‌کنند. در این حالت، چون بنداره بسته است،

محتویات معده با شدت به دیواره معده برخورد کرده و به علت بسته‌بودن راه خروج (پیلور)، آمیخته‌شدن و مخلوط‌شدن غذاها با هم و با آنزیم‌های گوارشی و گوارش مکانیکی ناشی از فشار عضلات، حسابی رخ می‌دهد. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

حواستون باشه که نفع‌توان گفت هر حرکت کرمی در لوله گوارش، هنگام برخورد به یک بنداره، متوقف شده و نقش مخلوط‌کنندگی دارد. مثلن در مری حرکات کرمی با رسیدن به بنداره انتهایی مری باعث باز شدن این بنداره و ورود محتویات لوله گوارش از مری به معده می‌شوند؛ به عبارت نقش مخلوط‌کنندگی ندارند.

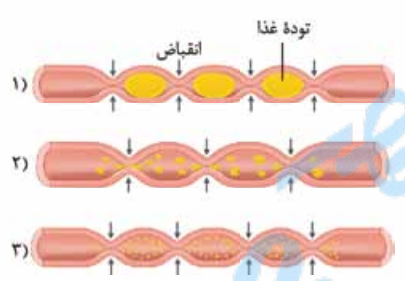
### مکبات



حلقه‌های غضروفی نای

دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند. دهانه غضروف (بخش ماهیچه‌ای نای) به سمت مری قرار دارد. در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود؛ در واقع این ساختار سبب تسهیل حرکات کرمی در مری می‌شود (زیست دهم - فصل ۳).  
حرکت کرمی دیواره میزنا، که نتیجه انقباضات ماهیچه‌های صاف دیواره آن است، ادرار را در طول میزنا، به پیش می‌راند و سبب ورود آن به مثانه می‌شود (زیست دهم - فصل ۵).

### حرکات قطعه‌قطعه‌کننده



این حرکات باعث تبدیل غذا به قطعات ریزتر می‌شوند. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده بخش‌هایی از لوله به صورت یک‌درمیان منقبض می‌شوند. سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. تداوم این حرکات در لوله گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر (گوارش مکانیکی!) و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط شوند (تسهیل گوارش شیمیایی!).

حرکات قطعه‌قطعه‌کننده فقط در روده مشاهده می‌شود و برخلاف حرکات کرمی تنها به واسطه انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره لوله گوارش ایجاد می‌شود.

نکته: در یک بخش از لوله گوارش، طی انجام حرکت قطعه‌قطعه‌کننده، در هر لحظه، چندین بخش در حال انقباض مشاهده می‌شود. در حالی که در حرکات کرمی، در هر لحظه، فقط یک حلقه انقباضی (آن هم کمی قبل از توده غذا) در آن بخش دیده می‌شود. الان دیگه وقتشه که با یک جدول اساسی حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده رو مقایسه و جمع‌بندی کنیم ...

حرکات کرمی	حرکات قطعه‌قطعه‌کننده
صاف + مفظ	فقط صاف
از نظر نوع بافت ماهیچه‌ای	از نظر نوع شکل ماهیچه صاف
طول + معلقوی + مورب (فقط در معده)	طولی + معلقوی
نوع شروع شکل‌گیری حرکت	ورود غذا به لوله گوارش ← گشاد شدن بخشی از لوله ← تحریک نورون عصبی موجود در دیواره لوله گوارش ← ارسال دستور انقباض توسط نورون حرکتی به ماهیچه‌های دیواره ← ایجاد حرکت
نقش در کدام نوع گوارش؟	هر دو حرکت به صورت مستقیم در گوارش مکانیکی و به صورت غیرمستقیم در گوارش شیمیایی نقش دارند.
تحت کنترل اعصاب؟	در حلق و ابتدای مری ← پیکری در سایر بخش‌ها ← فودمفتار شبکه‌های یافته‌های عصبی (از مری تا مفرج)
سبب بازکردن بنداره می‌شود؟	بله
نوع عملکرد	تشکیل حلقه انقباضی در پشت توده غذایی و پیش‌بردن آن به سمت جلو
محل شروع حرکت در لوله گوارش	محل شروع حرکت در لوله گوارش
	روده باریک

نوعی حرکت در لولهٔ گوارش که ...

- ۱- نقش اصلی آن به جلو راندن مواد غذایی است:
  - ۲- عامل اصلی مخلوط‌کنندگی مواد غذایی با شیرهای گوارشی است:
  - ۳- عامل اصلی مخلوط‌کنندگی در معده است:
  - ۴- تحت تأثیر تحریک یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش انجام می‌شود:
  - ۵- در آن ایجاد بخش منقبض‌شونده بین قطعه‌های در حال استراحت مشاهده می‌شود:
  - ۶- در آن یک حلقهٔ انقباضی ایجاد می‌شود:
  - ۷- می‌تواند در دستگاه دفع ادرار عامل اصلی پیش‌برندهٔ ادرار در میزنای باشد (زیست‌دهم - فصل ۵):
  - ۸- با دخالت یاخته‌های ماهیچه‌ای غیرمنشعب انجام می‌گیرد: ۹- در بخشی که به چهارراه بدن تشبیه می‌شود، شروع می‌شود:
  - ۱۰- فقط تحت تأثیر یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل انجام می‌گیرد:
  - ۱۱- یاخته‌های ایجادکنندهٔ آن می‌توانند یک یا بیشتر از یک هسته داشته باشند:
  - ۱۲- حلقه‌های غضروفی C شکل نای سبب تسهیل و عدم ایجاد مانع برای آن، هنگام بلع غذا می‌شوند (زیست‌دهم - فصل ۳):
- پاسخ ۱-** کرمی ۲- قطعه‌قطعه‌کننده ۳- کرمی (به‌ویژه وقتی مواد غذایی به بندارهٔ بستهٔ پیلور برخورد می‌کند). ۴- هر دو ۵- قطعه‌قطعه‌کننده ۶- کرمی ۷- کرمی ۸- هر دو (ماهیچه‌های صاف، دوکی و ماهیچه‌های اسکلتی، استوانه‌ای شکل و هر دو غیرمنشعب هستند، ماهیچه‌های قلبی، منشعب هستند). ۹- کرمی (از حلق آغاز می‌شود). ۱۰- قطعه‌قطعه‌کننده (ماهیچه‌های صاف در روده) ۱۱- کرمی (در حلق و ابتدای مری توسط ماهیچهٔ اسکلتی که یاخته‌های یک یا چند هسته‌ای دارد و در سایر بخش‌ها توسط ماهیچهٔ صاف که یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارد، انجام می‌شود). ۱۲- کرمی

## گوارش غذا

دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می‌کند (ایجاد ذرات غذایی کوچک‌تر) و با گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ (مثل پروتئین‌ها) را به مولکول‌های کوچک‌تر (نه لزومن مونومر! و نه لزومن مولکول‌های قابل جذب!) تبدیل می‌کند.

**نکته:** عوامل مؤثر در گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا:

**الف) مواردی که در گوارش مکانیکی غذا نقش دارند** ← انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش و ایجاد حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده + دندان‌ها حین جویدن غذا و خوردن آن + صفرا (در روده باعث ریزش چربی‌ها می‌شود).

**ب) مواردی که در گوارش شیمیایی غذا نقش دارند** ← آنزیم‌های گوارشی ترشح‌شده از یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش (مثل یاخته‌های اصلی غدد معده) و گروهی از اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش مثل غدد بزاقی و یا لوزالمعده.

**حواستون باشه در گوارش شیمیایی همواره مونومر یا مولکول قابل جذب ایجاد نمی‌شود. مثلن در دهان طع گوارش شیمیایی نشاسته توسط آنزیم آمیلاز، گلوکز تولید نمی‌شود (ایجاد مولکول‌های کوچک‌تر از نشاسته). یا گوارش پروتئین‌ها در معده توسط پپسین که آمینواسید تولید نمی‌کند.**

**گوارش در دهان** با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی و با اثر آنزیم‌های گوارشی بزاق، گوارش شیمیایی آن آغاز می‌شود؛ بنابراین **دهان محل شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی است.** آسیاب‌شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک توسط دندان‌ها و حرکت فک پایین، برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر غذا لازم است. **باید فرمتتون عارض بشم! که هر انسان سالم دو عدد فک دارد! فک بالایی و فک پایین، جویدن، شروع گوارش مکانیکی غذا و همین‌طور زدن مرف‌های گوارش! مریون متحرک بودن فک پایین است.**

**دهان محل شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها است (به واسطهٔ اثر آمیلاز بزاق بر روی نشاسته) ولی کامل‌شدن گوارش شیمیایی آن‌ها، در رودهٔ باریک انجام می‌گیرد.**

گفتیم که گوارش شیمیایی توسط بزاق مترشده از غدد بزاقی شروع می‌شود. فب! قبل از ارامهٔ درسمون اول باید با انواع غدد در بدن آشنا بشیم ... کلن دو نوع غده در بدنمان داریم: غدد برون‌ریز و غدد درون‌ریز! غدد بزاقی جزء غدد برون‌ریز بدن هستند! در زیست یازدهم (فصل ۴) می‌خوانید که غدد برون‌ریز، اولن دارای مجرا(ها)یی هستند که محتویاتشان را به آن (ها) تخلیه می‌کنند و دومن این دسته از ترشحاتشان را به خون نمی‌ریزند! و هالا غدد بزاقی ....

**غدد ترشح‌کننده بزاق** هر انسان سالم و عاشق! سه جفت (سه نه سه عدد!) غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک دارد که بزاق ترشح می‌کنند! حواستون باشه که تعداد غدد بزاقی بیشتر از ۶ تاست! فراوان‌ترین و کوچک‌ترین غدد بزاقی، غده‌های بزاقی کوچک هستند؛ بنابراین نمی‌توان گفت همه غدد بزاقی از نظر اندازه و تعداد مشابه هستند!

## دایره‌پلوی

### غدد بناگوشی



- بالاترین غدد گوارشی بدن انسان و همچنین از بین سه جفت غده بزاقی بزرگ، بالاترین، بزرگ‌ترین و عقبی‌ترین غدد بزاقی هستند.
- نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ به زبان کوچک، لوب بویایی و اجزای گوش نزدیک‌تر هستند.
- هر غده بناگوشی ترشحات خود را توسط **یک (نه چند!) مجرای بلند (نه کوتاه)** که از **روی (نه درون و نه زیر!) عضله دهان عبور می‌کند** به حفره دهان تخلیه می‌کند. همان‌طور که در شکل می‌بینید! ترشحات این غدد به زیر زبان آزاد نمی‌شوند، بلکه در کنار دندان‌های فک بالا به حفره دهان تخلیه می‌شوند.

این غدد در سطح خارجی **(نه داخلی!)** استخوان فک و خارج از حفره دهانی قرار دارند؛ بنابراین توسط استخوان‌های فک محافظت نمی‌شوند.

### غدد زیرزبانی

- بالاتر و جلوتر از غدد زیرآرواره‌ای و پایین و جلوتر از غدد بناگوشی قرار دارند.
- هر غده زیرزبانی، ترشحات برون‌ریز خود را توسط **چندین (نه یک!) مجرای کوتاه (نه بلند)** به کف دهان و سطح زیرین زبان تخلیه می‌کند.
- غدد بزاقی زیرزبانی در سطح **داخلی** استخوان فک پایین و درون حفره دهان قرار دارند؛ بنابراین توسط استخوان فک پایین، محافظت می‌شوند.

### غدد زیرآرواره‌ای

- پایین‌تر از غدد زیرزبانی و بناگوشی و جلوتر از غدد بناگوشی و عقب‌تر از غدد زیرزبانی قرار گرفته‌اند.
- پایین‌ترین غدد بزاقی بزرگ است؛ بنابراین به حنجره، اپی‌گلوت و غدد تیروئید و پاراتیروئید نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ، نزدیک‌تر است.
- هر غده زیرآرواره‌ای ترشحات خود را از طریق **یک (نه چند!) مجرای بلند (نه کوتاه)** به کف حفره دهان در **جلویی‌ترین** بخش این حفره و در سطح زیرین زبان، تخلیه می‌کند.
- از بین غدد بزاقی بزرگ، محل ترشحات غدد زیرآرواره‌ای نسبت به سایرین به لب‌ها نزدیک‌تر است.
- همانند غدد بزاقی زیرزبانی در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار داشته و توسط این استخوان محافظت می‌شود.

تا این‌جا فهمیدیم بزاق از کجا ترشح می‌شود، اگر می‌خواهید بدانید که بزاق چه ترکیباتی دارد، هتمن جدول زیر را با همه سلول‌هایتان مطالعه کنید!

ترکیبات بزاق		آب و یونها	معدنی
بزاق ترکیبی از آب و یونهاست. آب درون بزاق به همراه موسین، ماده مخاطی را ایجاد می‌کند.			
گوارشی	آمیلاز نوعی آنزیم گوارشی و تجزیه‌کننده کربوهیدرات (نشاسته) است. نقش: آغاز گوارش شیمیایی غذا در دهان ← کمک به گوارش نشاسته	آنزیمی	
غیرگوارشی	لیزوزیم بزاق در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد.		
	موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی <b>(نه لایه مخاطی!)</b> را ایجاد می‌کند. نقش ماده مخاطی	غیرآنزیمی	آلی (مثل پروتئین‌ها)
	در ساقط هر بخش پروتئینی ترکیبات درون بزاق، آمینواسیدها با پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی به هم متصل هستند (زیست دوازدهم - فصل ۱).	ویژگی مشترک	
	این ترکیبات پروتئینی به قارچ از یافته سازنده فود منتقل می‌شوند؛ بنابراین توسط ریبوزوم‌های روی سطح فاربی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید و پس از عبور از دستگاه گلژی با آگزوسیتوز از یافته سازنده فود به مجرای غدد بزاقی ترشح می‌شوند (زیست دوازدهم - فصل ۲).		



**نکته:** ملخ مثل انسان، دارای غدد بزاقی است. در ملخ، این غدد در سطح زیرین بدن و در پایین بخشی از مری قرار می گیرند.  
**نکته:** یاخته‌های ترشح‌کننده موسین در سراسر لوله گوارش، خارج از لوله گوارش (در غدد بزاقی) و خارج از دستگاه گوارش (مثلن دستگاه تنفسی) قرار دارند.

**موسین همانند غشای پایه ساختار گلیکوپروتئین دارد.**

## مکبات



مرکز تنظیم ترشح بزاق، در پل مغزی (حجیم‌ترین بخش ساقه مغز) قرار دارد. ساقه مغز، بخشی از مغز است که آن را به نخاع متصل می‌کند و از ۳ قسمت (از بالا به پایین) مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. پل مغزی، از طریق اعصاب خودمختار فعالیت غدد بزاقی را به صورت ناآگاهانه (غیرارادی) تنظیم می‌کند (زیست یازدهم - فصل ۱).

ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند؛ در واقع حل شدن ذرات غذایی در بزاق، به تحریک گیرنده‌های چشایی و درک انواع مزه‌ها کمک می‌کند (زیست یازدهم - فصل ۲).

ماده مخاطی (موسین + آب) چسبناک است و با به دام انداختن میکروب‌ها از پیش‌روی آن‌ها به بخش‌های درونی‌تر بدن جلوگیری می‌کند؛ پس در خط اول دفاعی (دفاع غیراختصاصی؛ ورود ممنوع!) نقش دارد (زیست یازدهم - فصل ۵).

انتقال HIV از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است (زیست یازدهم - فصل ۵).  
 آنزیم لیزوزیم که در بزاق هم وجود دارد در خط اول دفاعی بدن نقش دارد (این خط مانع ورود عوامل بیگانه به بدن می‌شود) این آنزیم علاوه بر بزاق، در ماده مخاطی<sup>۱</sup> عرق و اشک نیز وجود دارد (زیست یازدهم - فصل ۵).

### در ارتباط با آمیلاز

- ۱- رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین (نوعی هورمون) می‌سازد که بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن‌دار<sup>۲</sup>) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم<sup>۳</sup> را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که با اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود و به مصرف رویان می‌رسد (زیست یازدهم - فصل ۹).
- ۲- هم یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها (باکتری‌هایی که در چشمه‌های آب گرم زندگی می‌کنند و آمیلاز مقاوم به گرما دارند) آمیلاز دارند؛ پس زن سازنده آنزیم آمیلاز هم درون دمای حلقوی و هم خطی وجود دارد (زیست دوازدهم - فصل‌های ۱ و ۷).
- ۳- از آنزیم آمیلاز در صنایع نساجی، غذایی و تولید شوینده‌ها استفاده می‌شود (زیست دوازدهم - فصل ۷).

## آگه‌گفتی ...

با توجه به غدد بزاقی و ترشحات آن .....

- ۱- هر آنزیمی که درون بزاق وجود دارد:
  - ۲- آنزیم دفاعی درون بزاق:
  - ۳- مرکز تنظیم ترشح بزاق در مغز:
  - ۴- بزرگ‌ترین = عقبی‌ترین = بالایی‌ترین غده بزاقی:
  - ۵- هر گیرنده حسی که ترشح بزاق به عملکرد آن کمک می‌کند:
  - ۶- غده بزاقی بزرگ با بیشترین مجرای ترشحی:
  - ۷- بیشترین غده بزاقی:
  - ۸- غده بزاقی که محل تخلیه ترشحات آن در جلویی‌ترین بخش دهان است:
  - ۹- ترکیب پروتئین‌دار و غیرآنزیمی درون بزاق:
  - ۱۰- هر گیرنده حسی که عملکرد آن در ترشح بزاق نقش دارد:
- پاسخ ۱** - دفاعی (لیزوزیم) + گوارشی (آمیلاز) ۲- لیزوزیم ۳- پل مغزی ۴- بناگوشی ۵- چشایی ۶- زیربانی ۷- غدد بزاقی کوچک ۸- زیرآوارهای ۹- موسین ۱۰- چشایی + بویایی + بینایی (با دیدن، بوکردن و چشیدن غذا امکان افزایش ترشح بزاق وجود دارد).

۱- هر جایی که لایه مخاطی و به تبع آن ماده مخاطی دارد مثل لوله گوارشی، مجاری تنفسی، مجاری ادراری، لوله‌های فالوپ در دستگاه تولیدمثل زنان و ... لیزوزیم دارد.  
 ۲- گلوتن نوعی پروتئین گیاهی است که در غلات دیده می‌شود.  
 ۳- آندوسپرم ذخیره غذایی دانه در برخی گیاهان مثلن ذرت است.



## بلع غذا

قبل از خوردن فرایند بلع، باید حلق و مری رو قیلی ففن! یاد بگیریم؛ پس اول نکات حلق و مری رو براتون می‌گیرم و بعدش می‌ریم سر وقت اصل هنس! یعنی همون بلع ...



**حلق** حلق یک گذرگاه ماهیچه‌ای است که هم غذا و هم هوا از آن عبور می‌کند. حلق را به یک چهارراه تشبیه می‌کنند چراکه از جلو با (۱) دهان، از بالا با (۲) بینی و از پایین با (۳) مری و (۴) حنجره مرتبط است؛ (در واقع انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود که در این دوراهی، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد (زیست دهم - فصل ۳)). دیواره ماهیچه‌ای حلق از جنس ماهیچه اسکلتی است؛ بنابراین تحت کنترل اعصاب پیکری دستگاه عصبی محیطی می‌باشد. فرایند بلع، قبل از حلق آغاز می‌شود و حلق بخشی از لوله گوارش است که با رسیدن غذا به آن (نه بعد از عبور از آن)، فرایند بلع به شکل غیرارادی ادامه می‌یابد (نه این که تازه آغاز شود).  
**نکته:** عملکرد حلق تحت تأثیر شبکه‌های عصبی روده‌ای قرار نمی‌گیرد چراکه این شبکه از مری تا مخرج وجود دارد.

**مری** مری مجرای است که حلق را به معده مرتبط می‌کند. مری در سه ناحیه گردنی، سینه‌ای و شکمی بدن واقع شده است. بخش زیادی از مری (از ابتدا تا کمی قبل از رسیدن به معده) به شکل عمودی و تقریباً در خط وسط بدن قرار گرفته است. در بخش انتهایی (ناحیه شکمی) با عبور از دیافراگم، کمی به سمت چپ متمایل می‌شود و در نهایت به معده می‌رسد.

**مجاورات مری:** (۱) در سطح جلویی: نای (۲) در سطح پشتی: ستون مهره‌ها (۳) در طرفین: شش‌ها مری بخشی از لوله گوارش است که در انتهای خود دارای بنداره است. این بنداره از جنس ماهیچه صاف حلقوی است. در لایه مخاط مری، غده‌های برون‌ریزی قرار دارند که ماده مخاطی ترشح می‌کنند؛ این ماده ضمن حفاظت از دیواره مری در مقابل خراشیدگی ناشی از عبور غذا سبب می‌شود تا حرکت غذا آسان‌تر شود.

**نکته:** بخشی از مری که در سمت چپ قرار دارد، تنها بخشی از مری است که لایه بیرونی آن جزء بخشی از صفاق است؛ یعنی همان بخش شکمی مری که زیر دیافراگم و در ناحیه شکمی قرار می‌گیرد.  
الان وقتشه که بریم فرایند بلع رو بترونینم ...

**فرایند بلع** اگه بخوایم بلع رو تعریف کنیم براتون، بلع یعنی انتقال غذا از دهان به مری و از آن جا به معده! انعکاس بلع یا همان فرایند بلع دارای دو بخش ارادی و غیرارادی است:

**الف) بخش ارادی:** توده غذایی پس از جویدن به صورت ارادی و با فشار عضلات زبان، به عقب دهان و داخل حلق (نه حنجره و نه بینی) رانده می‌شود. در این مرحله، زبان بزرگ به سمت بالا حرکت می‌کند و به سقف دهان نزدیک می‌شود.

**ب) بخش غیرارادی:** ورود لقمه غذایی به حلق، سبب تحریک گیرنده مکانیکی موجود در دیواره آن و شروع مرحله غیرارادی بلع می‌شود. بنابراین با رسیدن غذا به حلق (نه مری!)، بلع به شکل غیرارادی ادامه (نه آغاز!) پیدا می‌کند.



خب! الان باید مراحل غیرارادی بلع رو به ترتیب یاد بگیریم:

① مرکز بلع با اثر بر مرکز تنفس<sup>۲</sup> که آن هم در بصل‌النخاع قرار دارد، آن را مهار می‌کند، حالا چرا؟ در زمان ورود توده غذایی به مری راه نای باید بسته باشد تا غذا وارد آن نشود و مستقیم برود داخل مری، پس در این حالت تنفس (وقوع دم و بازدم) متوقف می‌شود.

**نکته:** مرکز بلع در بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش ساقه مغز/ نزدیک‌ترین بخش مغز به نخاع!) قرار دارد.

⊗ توقف تنفس (انجام دم و بازدم) فقط در زمانه است که توده غذایی به معده وارد مری شود، نه در کل فرایند بلع! یعنی در زمان حرکت توده غذایی در طول مری، تنفس متوقف نیست.

② زبان کوچک به سمت بالا (نه پایین!) حرکت می‌کند و راه بینی را می‌بندد.

③ ابی‌گلوٹ (برچاکنای) به سمت پایین (نه بالا!) حرکت می‌کند و راه نای را مسدود می‌کند.

⊗ در این زمان ابی‌گلوٹ و زبان کوچک بیشترین فاصله را از هم دارند.

④ با انقباض دیواره ماهیچه‌ای حلق، حرکات کرمی در آن شروع شده و غذا را به سمت مری هدایت می‌کنند.

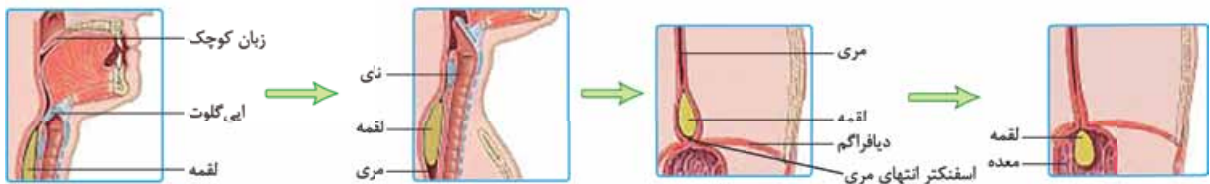
⑤ در نهایت غذا وارد مری می‌شود.

۱- در زیست یازدهم می‌خوانید انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها به محرک (ها) است.

۲- تنفس دو مرکز دارد؛ یکی در بصل‌النخاع که با دستور به ماهیچه‌های دمی، باعث شروع دم می‌شود و دیگری در پل مغزی که با اثر بر بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.



۶ با ورود لقمه غذایی به مری، راه دهان (که توسط لقمه غذایی مسدود شده بود)، بینی (با پایین آمدن زبان کوچک) و نای (با بالا رفتن اپی گلوت) باز می شود؛ هم چنین تنفس نیز دوباره از سر گرفته می شود.



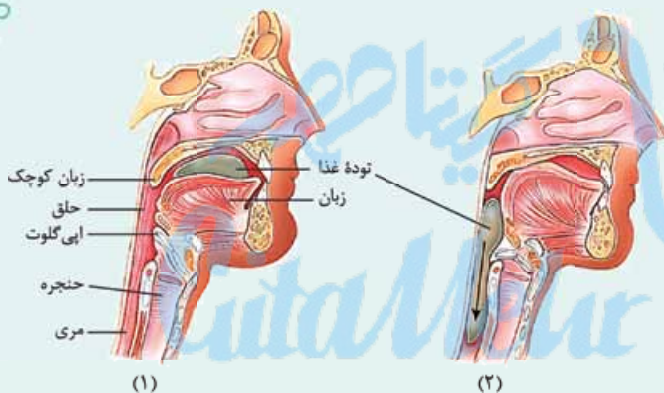
۷ توده غذایی با وارد شدن به مری، سبب گشاد شدن آن شده و حرکت کرمی که از حلق آغاز شده است در مری ادامه پیدا می کند (نه این که آغاز شود) و در نهایت با رسیدن حرکت کرمی به بنداره انتهایی مری، این بنداره شل شده و غذا به معده وارد می شود.

**نکته:** حین فرایند بلع، حرکات کرمی از ماهیچه های حلق (اسکلتی هستند) شروع می شود، نه مری!

**نکته:** در مری حرکات کرمی ابتدا توسط ماهیچه های اسکلتی و در ادامه توسط ماهیچه های صاف دیواره انجام می شود.

**نکته:** در استفراغ، جهت حرکت زبان کوچک (بالا می رود) و اپی گلوت (پایین می آید) همانند فرایند بلع است ولی جهت حرکت زبان برخلاف بلع بوده و به سمت پایین است.

## دایره لوری



۱ ضخامت زبان کوچک در زمان بالا بودن بیشتر از زمان پایین بودن آن است.

۲ با پایین رفتن اپی گلوت، حنجره کمی بالا می آید.

۳ در زمان بلع، حرکت توده غذایی درون مری باعث کاهش اندکی در فضای درونی نای می شود. (به بخش ماهیچه های پشت نای فشار می آورد) اما مجرای نای همچنان باز است.

۴ مری در سطح پشتی نای قرار دارد. در دیواره نای حلقه های غضروفی C شکل قرار دارد که دهانه آن ها رو به مری است.

۵ زبان از یک سمت خود از طریق زردپی به استخوان فک پایین متصل است.

۶ هنگامی که لقمه غذا در دهان قرار دارد، زبان کوچک پایین و برچکانای بالا می باشد.

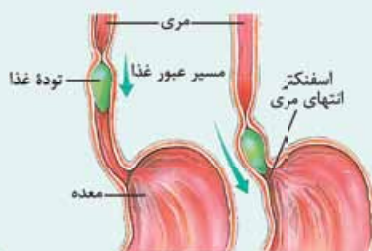
۷ نای به طور کامل توسط غضروف های C شکل پوشیده نشده است؛ بلکه همان طور که می بینید این غضروف ها از هم فاصله دارند.

۸ اپی گلوت نیز ساختاری غضروفی دارد؛ از نظر رنگ و ظاهر شبیه غضروف های نای است.

۹ در مسیر عبور غذا از مری، در پشت لقمه غذایی، حلقه انقباضی تشکیل می شود.

۱۰ بنداره انتهایی مری، به طور معمول بسته است و با رسیدن غذا به آن باز می شود.

۱۱ بخشی از معده بالاتر از بنداره انتهایی مری قرار دارد.



اینم جمع بندی هر چیزی که تا الان گفتیم!

فرایند	مرکز تنظیم	وضعیت زبان	وضعیت زبان کوچک	وضعیت اپی گلوت	وضعیت حنجره	وضعیت بنداره انتهایی مری	قسمت ارادی بلع	قسمت غیر ارادی بلع	شروع حرکات کرمی
بلع	مرکز بلع در بصل النخاع	بالا می رود (راه دهان را می بندد)	بالا می رود (راه بینی را می بندد)	پایین می رود (راه نای را می بندد)	بالا می رود (راه نای را می بندد)	با رسیدن امواج کرمی، شل می شود.	ابتدای بلع یا همون قورت دادن (از دهان تا حلق)	ادامه بلع، از حلق به بعد	از حلق یا انقباض ماهیچه های اسکلتی آن و به طور غیر ارادی

## مرکبات

در سرفه و عطسه چون هوا می‌خواهد از مجاری تنفسی خارج شود (در سرفه از راه دهان و در عطسه از راه بینی و دهان) اپی‌گلوت به سمت بالا حرکت می‌کند؛ دقت کنید در عطسه، زبان کوچک به سمت پایین حرکت می‌کند و در سرفه به سمت بالا (زیست دهم - فصل ۳۳).  
بصل‌النخاع، مرکز انعکاس‌های بلع، سرفه و عطسه است و در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نیز نقش دارد. بصل‌النخاع جزئی از ساقه مغز بوده و پایین‌ترین بخش و نزدیک‌ترین بخش مغز به نخاع است (زیست یازدهم - فصل ۱).

### برگشت اسید معده (ریفلاکس)

بنداره انتهایی مری عملکرد محافظتی مهمی دارد. این بنداره زمانی که بسته است از برگشت محتویات معده (اسید معده) به داخل مری جلوگیری می‌کند. بنداره انتهایی مری، اگر سالم باشد باید همیشه در حالت انقباض باشد، به‌جز هنگام عبور غذا (بلع)، خروج گاز (باد گلو) و عمل استفراغ. در این ۳ حالت این ماهیچه شل می‌شود. اگر در غیر از این ۳ حالت، انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد (نه این که کلن منقبض نشود!)، فرد دچار ریفلاکس می‌شود. حالا ریفلاکس یعنی چی؟

ریفلاکس (reflux) یعنی برگشت! در فرد مبتلا به ریفلاکس به دلیل کافی نبودن انقباض بنداره انتهایی مری فرد دچار برگشت اسید می‌شود، یعنی بخشی از محتویات معده که حالت اسیدی دارد، به درون مری برمی‌گردد. در این حالت مخاط مری به تدریج آسیب می‌بیند. چون هم محتویات معده اسیدی است و هم، حفاظت از مخاط مری در برابر این pH پایین، به اندازه معده و روده باریک نیست (په‌موم حساسه!)، فرد در اثر این برگشتن مواد، دچار سوزش سر دل می‌شود. این سوزش ناشی از آسیب تدریجی مخاط مری در اثر اسید معده است. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب از علت‌های برگشت اسید معده‌اند.

**در زمان بروز ریفلاکس، بنداره انتهایی مری در حال انقباض هست ولی انقباض آن کافی نیست؛ بنابراین ریفلاکس در زمان استراحت بنداره انتهایی مری (مثل آخر بلع و هنگام ورود غذا از مری به معده) رخ ندهد.**

**هر نوع خارج شدن اسید از معده، ریفلاکس نیست، مانند استفراغ و عبور شیرۀ معده از بنداره پیلور و ورود آن به روده باریک!**

**انگه، در بین مری، معده و روده باریک، حفاظت لایه مخاط در برابر شیرۀ‌های گوارشی، در معده از همه بیشتر و در مری از همه کم‌تر است!**

**گوارش در معده** معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. این بخش کیسه‌ای شکل در بدن داستانی دارد واسه فودش! هپول زیر رو فوب بررسی کنید که داستان دستتون بیاد.

مقایسه اندام‌های کیسه‌مانند در بدن انسان

در کد ۴ دستگاه بدن؟	مهره‌های مرتبط		پسین‌فوردگی	ترشح هورمون	در کدام سمت بدن قرار دارد؟	در پیچه یا بنداره؟
	ورودی	خروجی				
گوارش (جزء لوله گوارش است.)	۱ مهره (از مری)	۱ مهره (به دوازدهه)	دارد (موقت)	دارد (گاسترین)	بخش اعظم در پپ و کمی در راست	دارد (بنداره پیلور در انتهای معده)
گوارش (جزء لوله گوارش نیست.)	مهرایی که گروهی از ترشحات کبد (صفرا) را به آن وارد می‌کنند.		-	-	راست	-
دفع ادرار	۲ عدد (میزنای‌ها)	۱ عدد (میزراه)	دارد (دائمی و ایجاد دریچه بر روی دهانه میزنای)	-	وسط	دارد (نوعی دریچه بر روی دهانه میزنای)
تولید مثل (فقط فرد ماده)	۲ عدد (لوله‌های فالوپ)	۱ عدد (واژن)	دارد	-	خط وسط بدن	-

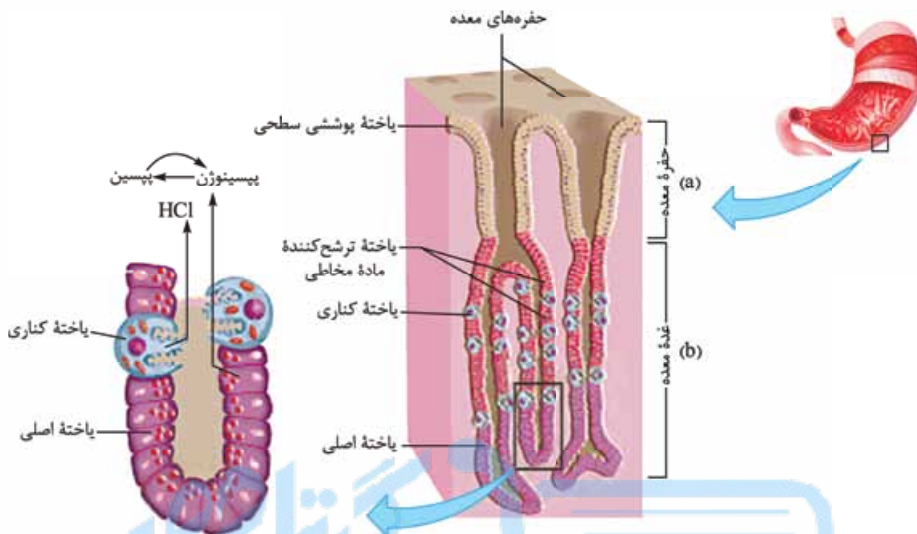
دیواره معده (منظور لایه مخاط آن است، نه زیرمخاط و یا سایر لایه‌ها)، چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پرشدن معده باز می‌شوند تا غذای بلع شده در آن انبار شود (یعنی محل ذخیره موقتی غذا است!). در واقع، معده دارای چین‌خوردگی‌های غیردائمی است. در معده هر دو نوع گوارش غذا را داریم: گوارش مکانیکی: ناشی از حرکات معده است. یادتون هست که گفتیم حرکات معده فقط از نوع کرمی شکل است؟

۱- طبق شکل فصل ۷ زیست یازدهم، دارد. هم‌چنین در طی دوره جنسی در زنان بالغ دیواره آن ضخیم می‌شود و با خونریزی این دیواره ضخیم‌شده از بین می‌رود.



۲ گوارش شیمیایی: توسط ترشحات شیمیایی (همان شیره) معده انجام می‌شود. حرکات معده چون به مخلوط کردن غذا با شیره آن کمک می‌کنند، در گوارش شیمیایی نیز نقش دارند البته به صورت غیرمستقیم!  
 شکل زیر یک برش مکعب‌مستطیلی شکل! از مخاط معده است از داخل به خارج:

۱ گفتیم مخاط شامل یاخته‌های پوششی با آستری از بافت پیوندی است. در مخاط معده نیز، یاخته‌های بافت پوششی در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند و باعث ایجاد حفره‌های معده (a در شکل) شده‌اند که جلوتر به آن‌ها خواهیم پرداخت. همان‌طور که گفتیم در این لایه علاوه بر بافت پوششی، رگ‌های خونی و بافت پیوندی سست هم وجود دارد.



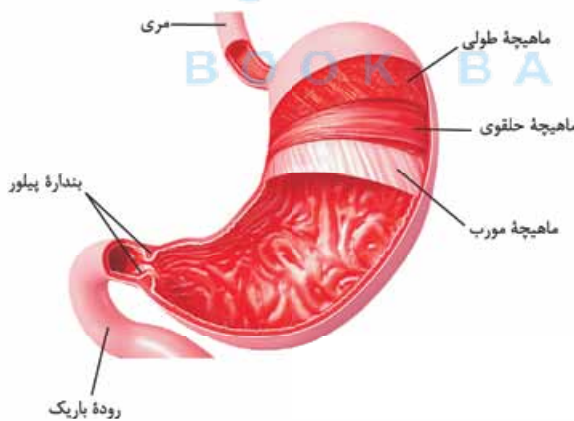
۲ بخشی از یاخته‌های پوششی مخاط که نسبت به حفرات معده در بخش‌های عمیق‌تری قرار دارند، غده‌های معده را می‌سازند (b در شکل). این غده‌ها هم برون‌ریزند و هم یاخته‌های درون‌ریز خود دارند. ترشحات برون‌ریز این غده‌ها از راه مجرا (هایی) به حفرات معده و از آن‌جا به خارج از این حفره‌ها (سطح مخاط معده) راه پیدا می‌کنند. یاخته‌های درون‌ریز در معده، هورمون گاسترین را به درون خون (نه فضای درون معده) ترشح می‌کنند. بعد از لایه مخاطی (بافت پوششی و بافت پیوندی همراه آن) به زیرمخاط می‌رسیم که مثل قسمت‌های دیگر لوله گوارش شامل عروق خونی، بافت پیوندی سست و شبکه‌ای از نورون‌هاست (دقت کنید که در شکل لایه زیرمخاط نیست!).

۳ در معده برخلاف قسمت‌هایی از لوله گوارش که در لایه ماهیچه‌ای خود دارای دو نوع ماهیچه صاف (طولی و حلقوی) هستند، سه نوع ماهیچه دیده می‌شود؛ از داخل (یعنی بعد از زیرمخاط) به خارج، ماهیچه صاف مورب، حلقوی و طولی قرار دارد.

۴ خارجی‌ترین لایه معده هم همان لایه بیرونی است که در تشکیل قسمتی از صفاق نقش دارد.

این‌که کلیات داستان بود! حالا برویم سراغ جزئیات بیشتر از لایه‌ها ...  
 در مخاط معده یک لایه یاخته پوششی استوانه‌ای وجود دارد که در برخی جاها (نه همه سطح داخلی و نه همه یاخته‌های مخاط) در بافت پیوندی زیرین خود فرومی‌رود. فرورفتگی بافت پوششی در این بافت پیوندی باعث ایجاد حفره‌های معده می‌شود. یاخته‌های پوششی سطحی،

ترشحات برون‌ریز خود را (ماده مخاطی و بی‌کربنات) به این حفره‌ها می‌ریزند. اگر به شکل دقت کنید این یاخته‌ها تنها یاخته‌های پوششی مخاط هستند که در محل حفره‌ها وجود دارند. علاوه بر ترشحات این یاخته‌ها، یاخته‌های برون‌ریز غده‌های معده نیز ترشحات خود را (ماده مخاطی، HCl، آنزیم‌ها و فاکتور داخلی معده) از طریق مجرا (هایی) به حفره‌های معده می‌ریزند که از آن‌جا به سطح معده (فضای درون معده) راه پیدا می‌کنند.



یادتان باشد حفره‌های معده و غدد معده و مجاری آن‌ها، در لایه مخاط معده قرار دارند.  
 به شکل نگاه کنید. سلول‌های بافت پوششی مخاط که در فرورفتگی‌های مخاط معده دیده می‌شوند، به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند: سلول‌های پوششی سطحی و سلول‌های پوششی غدد معده. سلول‌های پوششی سطحی، سطح داخلی معده (یعنی همون بخشی که با شیره معده در تماس است)

و سطح حفرات معده را می‌پوشاند و سلول‌های غدد معده هم که غده‌ها را می‌سازند. این سلول‌ها، طبق شکل کتاب حداقل سه نوع متفاوت هستند:

(۱) ترشح‌کننده ماده مخاطی (۲) کناری و (۳) اصلی.

**نکته:** حفره‌های معده با غدد لوله‌ای بلند و منشعب معده (البته نه همگی!)، در ارتباط هستند.

حالا نوبت بررسی هر یک از این یافته‌ها طبق استانداردهای فیلی سبز هستش!

**یاخته‌های پوششی سطحی و ترشح‌کننده ماده مخاطی** یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده (در حفره‌ها) و **بژی** (نه بسیاری! نه همه!)

از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی **فراوان** (نه اندکی!) ترشح می‌کنند که به شکل لایه ژله‌ای چسبناک، مخاط (نه زیرمخاط!) معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی سطحی، بی‌کربنات ( $\text{HCO}_3^-$ ) نیز (یعنی علاوه بر ترشح ماده مخاطی) ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

**هیچ‌یک از یاخته‌های غده معده توانایی ترشح بی‌کربنات را ندارند؛ بنابراین قلیایی‌کردن لایه ژله‌ای چسبناک پوشاننده مخاط معده، توسط یاخته‌های غدد آن، انجام نمی‌گیرد.**

**در تولید سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم در معده، هم یاخته‌های پوششی سطحی و هم برخی از یاخته‌های غدد معده (همون ترشح‌کننده‌های ماده مخاطی) نقش دارند.**

**نکته:** یاخته‌هایی در کبد (سازندگان صفرا)، پانکراس، مری و روده باریک از جمله یاخته‌هایی هستند که در دستگاه گوارش، بی‌کربنات ترشح می‌کنند.

## مرکبات

علاوه بر دستگاه گوارش، در بخش‌های دیگر بدن هم بی‌کربنات دیده می‌شود:

۱- **در دستگاه تنفس:** بیشترین مقدار  $\text{CO}_2$  تولیدشده در بافت‌ها، درون گویچه‌های قرمز و توسط آنزیم کربنیک انیدراز به اسید کربنیک تبدیل می‌شود که این اسید سپس به بی‌کربنات و  $\text{H}^+$  تبدیل می‌شود. این بی‌کربنات از گویچه قرمز به خوناب وارد شده و با رسیدن به شش‌ها کربن دی‌اکسید از بی‌کربنات آزاد می‌شود و از آن‌جا به هوا انتشار می‌یابد (زیست دهم - فصل ۳).

۲- **در دستگاه دفع ادرار:** کلیه‌ها در صورت اسیدی شدن خون (کاهش pH آن)، بازجذب بی‌کربنات را افزایش و در صورت قلیایی شدن خون (افزایش pH) دفع بی‌کربنات را افزایش می‌دهند (زیست دهم - فصل ۵).

**یاخته‌های اصلی** یاخته‌های اصلی غده‌ها آنزیم‌های معده را می‌سازند. پروتئازهای معده به صورت یک پیش‌ساز (پروتئین غیرفعال) ساخته می‌شوند

که به طور کلی، پیش‌ساز آن‌ها را **پپسینوژن** می‌نامند (یعنی پپسینوژن نام کلی پیش‌ساز پروتئازهای معده است). پپسینوژن **غیرفعال** است. در فضای درون معده (نه درون یاخته‌های اصلی!) اگر اسید معده (HCl) روی پپسینوژن اثر کند، آن را به **پپسین** تبدیل می‌کند. پپسین فرم **فعال** آنزیم است و پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. دقت کنید که پپسین، پروتئین‌ها را به زیرواحدهای سازنده‌شان (اسیدهای آمینه) تبدیل نمی‌کند، بلکه آن‌ها را به پپتیدهای کوچک‌تر (متشکل از چندین آمینواسید) تبدیل می‌کند. ضمن پپسین خودش با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را **بیشتر** می‌کند.

**نکته:** پس دو عامل، یکی معدنی (HCl) و دیگری آلی (پپسین) با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را امکان‌پذیر کرده و افزایش می‌دهند.

در زیست دوازدهم می‌خوانید که هر (نه بسیاری!) آنزیم یک دمای بهینه برای فعالیت خود دارد و هرچند که افزایش دما (البته تا حد معینی) فعالیت آنزیم‌ها را افزایش می‌دهد، اما با توجه به این که **بیشتر** (نه همه!) آنزیم‌ها پروتئینی هستند، دمای بالاتر از یک حدی باعث تخریب ساختار و از بین رفتن عملکرد آن‌ها می‌شود. مثلن بازه دمایی مناسب برای عملکرد پپسین بین ۳۷ تا ۴۲ درجه سانتی‌گراد است؛ یعنی پپسین در این بازه دمایی بهترین فعالیت را دارد (نه این که فقط در این بازه فعالیت داشته باشد) و در دمای کم‌تر از ۳۷ درجه و یا بیشتر از ۴۲ درجه فعالیتش کاهش می‌یابد و اگر دما خیلی خیلی زیاد شود، چون باعث از بین رفتن ساختار پروتئین می‌شود، فعالیت آن از بین می‌رود (صفر می‌شود). هم‌چنین pH بهینه برای عملکرد آنزیم‌ها هم مهم است. پپسین در pH اسیدی (حدود ۲) عملکرد بهینه خود را دارد (یعنی بهترین عملکرد خود را دارد). در آزمایشی که برای تجزیه سفیده تخم مرغ (حاوی پروتئین) توسط پپسین طراحی شد مشاهده می‌شود که بهترین حالتی که باعث تجزیه سفیده پخته‌شده تخم مرغ شد، زمانی بود که دمای ویژه (بهینه) برای عملکرد آنزیم فراهم شد.

**آقا! توی زیست‌شناسی مولکول‌هایی هستند که بعد از ترشح باید دچار تغییر شده تا بتوانند فعالیت خودشان را انجام بدهند! در مرکبات زیر نکات این مولکول‌ها و چند نکته فزنی دیگه هم که به آنزیم‌های معده مربوط می‌شوند را کامل براتون گفتیم.**

## مرکبات

در معده آنزیم پپسین سبب تخریب ساختار اول پروتئین‌ها می‌شود. ساختار اول همان ترتیب آمینواسیدها است که با پیوند پپتیدی به هم متصل شده‌اند (زیست دوازدهم - فصل ۱).



برخی مواد که پس از ساخته شدن و یا ترشح تغییر می‌یابند (به صورت غیرفعال ساخته می‌شوند):

- پروتئازهای لوزالمعده ← در یاخته‌های لوزالمعده غیرفعال هستند و در محیط رودهٔ باریک (محیط قلیایی) فعال می‌شوند.
- پروترومبین ← طی فرایند تشکیل لخته در خونریزی‌های شدید، پروترومبین تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز ترشحی از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده به ترومبین تبدیل می‌شود (زیست‌دهم - فصل ۴).
- فیبرینوژن ← یکی از پروتئین‌های خوناب است که هنگام تشکیل لخته، تحت تأثیر ترومبین به فیبرین تبدیل می‌شود. رشته‌های فیبرین یاخته‌های خونی و گرده‌ها را در بر گرفته و لخته را تشکیل می‌دهند (زیست‌دهم - فصل ۴).
- پروتئین‌های مکمل گروهی از پروتئین‌های خونابند که در فرد غیرآلوده، به صورت غیرفعال هستند. اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، این پروتئین‌ها فعال می‌شوند (زیست‌یازدهم - فصل ۵).

یک پروتئین مکمل غیرفعال در صورت برخورد با میکروب، پادتن و یا یک پروتئین مکمل فعال، تغییر می‌کند و به شکل فعال درمی‌آید.

### یاخته‌های کناری

یاخته‌های کناری غده‌های معده، فاکتور داخلی معده و کلریدریک اسید (HCl) ترشح می‌کنند. فاکتور داخلی معده مولکولی است که برای ورود (جذب) ویتامین B<sub>۱۲</sub> به یاخته‌های رودهٔ باریک (نه معده!) ضروری است. ویتامین B<sub>۱۲</sub> در تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان نقش دارد. HCl هم که در تشکیل پپسین و شروع گوارش پروتئین‌ها در معده نقش دارد. اگر یاخته‌های کناری تخریب شوند یا معدهٔ فرد طی جراحی برداشته شود (مثلن در اثر سرطان معده)، دو خطر فرد را تهدید می‌کند:

① دچار کمبود کلریدریک اسید می‌شود و روند گوارش غذایی (به‌ویژه پروتئین‌ها) دچار اختلال شده و ممکن است فرد دچار سوء هاضمه و سوء جذب شود.

● دقت کنید در این حالت گوارش پروتئین‌ها کاملاً مختل نمی‌شود چرا که پروتئازهای لوزالمعده و رودهٔ باریک، هم‌چنان وجود دارند و می‌توانند پروتئین‌ها را در رودهٔ باریک گوارش دهند.

② به خاطر کمبود فاکتور داخلی و اختلال در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub>، میزان این ویتامین در بدن کاهش یافته، در نتیجه تولید گویچه‌های خونی هم کم‌تر می‌شود و همهٔ این‌ها باعث می‌شود فرد به کم‌خونی خطرناکی مبتلا شود.

● نکته! اختلال در ترشح عامل داخلی معده و کلریدریک اسید از یاخته‌های کناری می‌تواند به دلایل زیر باشد:

۱) شبکه‌های یاخته‌های عصبی موجود در لایهٔ زیر مخاط دیوارهٔ معده دچار اختلال شده باشد (اختلال در تنظیم ترشح مواد). ۲) تخریب یاخته‌های کناری غدد معده و یا برداشته شدن معده

### مکبات

در صورت ابتلا به کم‌خونی، میزان اکسیژن خون کاهش می‌یابد؛ در نتیجه ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های درون ریز کبد و کلیه افزایش می‌یابد تا تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم کند. برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در بدن، به آهن، ویتامین B<sub>۱۲</sub> و فولیک اسید نیاز است. کارکرد صحیح فولیک اسید هم به وجود ویتامین B<sub>۱۲</sub> وابسته است. این ویتامین در غذاهای جانوری به فراوانی وجود دارد. (زیست‌دهم - فصل ۴). در معده همانند دوازدهه یاخته‌های درون ریز (نه غدد درون ریز!) وجود دارد. این یاخته‌ها به صورت پراکنده دیده می‌شوند و در ساختار غده‌ها متمرکز نیستند (زیست‌یازدهم - فصل ۴). اسید معده در خط اول دفاعی بدن (ورود ممنوع و غیراختصاصی) نقش دارد؛ چون سبب نابود کردن میکروبه‌های موجود در غذا که به معده راه یافته‌اند، می‌شود (زیست‌یازدهم - فصل ۵).

### یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون

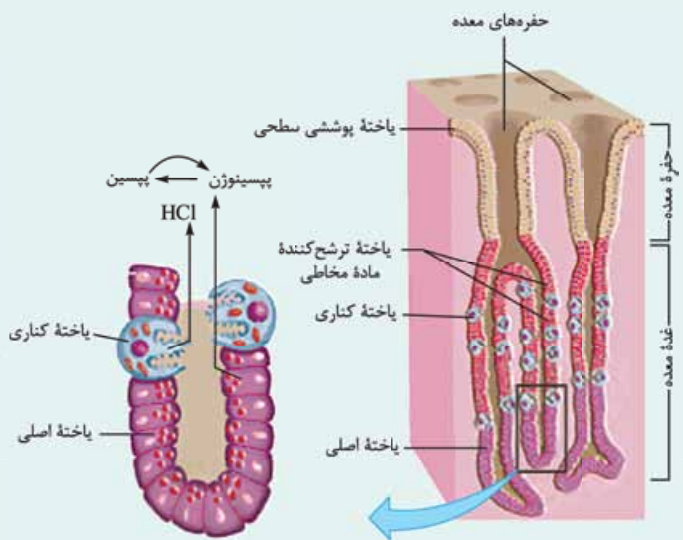
معده دارای یاخته‌های درون ریزی است که ترشحات خود را برخلاف گروهی از یاخته‌های معده وارد لولهٔ گوارش نمی‌کنند، بلکه به خون می‌ریزند. ترشحات یاخته‌های اصلی، کناری و ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی به درون معده می‌ریزد. گاسترین هورمونی است که از این یاخته‌ها ترشح می‌شود و پس از ورود به خون، از طریق جریان خون به یاخته‌های کناری و اصلی معده می‌رسد و ترشح اسید از یاخته‌های کناری غدد معده و پپسینوژن از یاخته‌های اصلی غدد معده را افزایش می‌دهد و از این طریق به هضم بهتر غذا کمک می‌کند.

### دایبولاری

حفره و غدهٔ معده در لایهٔ مخاط قرار دارند، نه زیرمخاط!

#### ● نکات مرتبط با حفره‌های معده

- (الف) از فرورفتن یاخته‌های پوششی مخاط در بافت پیوندی سست همین لایه (یعنی مخاط) که در زیر این یاخته‌ها قرار دارد ایجاد می‌شوند.
- (ب) فقط از یک نوع یاخته تشکیل شده‌اند.
- (ج) یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ حفرات معده استوانه‌ای شکل هستند و در قاعدهٔ یاخته (نزدیک به غشای پایه) یک هسته دارند؛ این یاخته‌ها ترشحات برون ریز خود را (مادهٔ مخاطی و بی‌کربنات) به صورت مستقیم وارد حفرهٔ معده می‌کنند.



د) یاخته حفره معده می‌تواند در تماس با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی از غدد معده باشد.  
ه) یاخته‌های پوشاننده حفرات، مشابه یاخته‌های سطح داخلی (فضای درون) معده‌اند چراکه همان‌ها هستند که به بخش زیرین خود فرورفته‌اند.

**نکات مرتبط با غدد معده**

الف) می‌توانند منشعب و یا غیرمنشعب باشند؛ بنابراین یک حفره معده می‌تواند ترشحات یک یا چند غده معده را دریافت کند.  
ب) این غده‌ها در بافت پیوندی سست لایه مخاطی قرار دارند و در مجاورت با نورون‌های شبکه‌های یاخته‌های عصبی (شبکه‌های عصبی روده‌ای) دیواره لوله گوارش قرار ندارند.  
ج) ترشحات این غدد تحت تأثیر شبکه عصبی روده‌ای، دستگاه عصبی خودمختار و هم‌چنین دستگاه هورمونی کنترل می‌شود.

الان رنگه وقتشه که یاخته‌های غدد رو دونه دونه و فیلی ففن بررسی کنیم ...

**یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی**

- ۱) این یاخته‌ها استوانه‌ای شکل هستند؛ هسته آن‌ها در قاعده یاخته قرار دارد (در مجاورت غشای پایه) و از نظر اندازه از یاخته‌های کناری کوچک‌تر هستند.
- ۲) فراوان‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند که هم در بخش سطحی و هم در بخش میانی غدد قرار دارند. بنابراین نسبت به سایر یاخته‌های غدد به حفرات معده نزدیک‌تر هستند.
- ۳) در بخش میانی غدد، در لابه‌لای این یاخته‌ها، یاخته‌های کناری مشاهده می‌شود.
- ۴) ترشحات برون‌ریز خود را (ماده مخاطی یا همان موسینی که بعدن به ماده مخاطی تبدیل می‌شود) به صورت مستقیم به درون مجرای غدد می‌ریزد که این ترشحات از آن‌جا وارد حفرات معده می‌شوند.
- ۵) یک یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده می‌تواند در تماس با یاخته کناری، یاخته پوششی سطحی و یاخته ترشح‌کننده مخاطی دیگر باشد.

**یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده می‌تواند در تماس با یاخته‌های کناری باشد که ترشحاتی همانند خود داشته ولی در غده معده قرار ندارد!**

**یاخته کناری**

- ۱) شکل این یاخته‌ها غیراستوانه‌ای (دایره‌ای) بوده و نسبت به سایر یاخته‌های غدد، بزرگ‌تر هستند و تعداد کم‌تری دارند.
- ۲) غشای آن‌ها در سمت مجرای غده دارای چین‌خوردگی است.
- ۳) دارای یک هسته بزرگ کرومی و تعداد زیادی راکیزه هستند (راکیزه‌ها در تأمین انرژی، برای فعالیت‌های ترشحاتی یاخته نقش دارند).
- ۴) یک یاخته کناری می‌تواند در تماس با یاخته اصلی و یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی غدد معده باشد.
- ۵) در بخش میانی غدد معده متمرکز شده‌اند و در قسمت‌های عمقی این غدد دیده نمی‌شوند.

**یاخته اصلی**

- ۱) این یاخته‌ها استوانه‌ای شکل هستند و هسته آن‌ها در قاعده یاخته قرار دارد.
- ۲) تعداد یاخته‌های اصلی در غدد معده از تعداد یاخته‌های کناری بیشتر و از تعداد یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی کم‌تر است.
- ۳) ریزکیسه‌های ترشحاتی آن‌ها که حاوی آنزیم‌های گوارشی است، به سمت مجرای غده قرار دارد.

**محتویات ریزکیسه‌های ترشحاتی یاخته‌های درون غدد معده برای وارد شدن به محل فعالیت خود (مجرای غدد) حفره‌های معده ← فضای درون معده) هیچ‌گاه از غشای پایه عبور نمی‌کنند.**

۴) یک یاخته اصلی در غدد معده می‌تواند در تماس با یاخته اصلی دیگر و یاخته کناری باشد.

۱- این شبکه در بخش زیرین لایه زیرمخاط و در بین یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای قرار دارد.  
۲- منظور یاخته پوششی سطحی است.



## آگه گفنی ...

هر بخش از لوله گوارش که .....

۱- لایه ماهیچه‌های آن در سه جهت آرایش یافته است = ماهیچه مورب دارد = ماهیچه حلقوی در لایه ماهیچه‌های آن، در تماس با لایه زیرمخاط نیست = محل ذخیره موقتی غذا است = محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین هاست = چین خوردگی غیردائمی دارد:

هر یاخته معده که .....

۲- توانایی ترشح ماده مخاطی دارد:

۳- در قلیایی کردن لایه ژله‌ای حفاظتی نقش دارد:

۴- آسیب به آن سبب کاهش هماتوکریت می‌شود:

۵- در بخش سطحی غدد معده وجود دارد:

۶- سازنده حفره معده است:

۷- توانایی ترشح دو نوع ماده مختلف را به فضای درون معده دارد:

۸- می‌تواند مولکولی را که دارای پیوندهای اشتراکی پپتیدی و غیراشتراکی هیدروژنی بین واحدهای سازنده خود است، ترشح کند (زیست دوازدهم - فصل ۱):

۹- یاخته هدف هورمون گاسترین است:

۱۰- در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد:

۱۱- غشای آن دارای چین خوردگی است:

**پاسخ:** ۱- معده ۲- یاخته‌های پوششی سطحی + یاخته ترشح کننده ماده مخاطی درون غدد ۳- یاخته‌های پوششی سطحی ۴- یاخته‌های کناری ۵- یاخته ترشح کننده ماده مخاطی ۶- یاخته‌های پوششی سطحی ۷- یاخته‌های پوششی سطحی ( $\text{HCO}_3^-$  + ماده مخاطی) + یاخته‌های کناری ( $\text{HCl}$  + فاکتور داخلی معده) ۸- منظور یاخته‌های ترشح کننده پروتئین است: یاخته‌های اصلی (پسینوزن) + یاخته‌های پوششی سطحی (موسین که گلیکوپروتئینی است) + یاخته ترشح کننده ماده مخاطی (موسین) + یاخته کناری (فاکتور داخلی معده) ۹- یاخته‌های اصلی + یاخته‌های کناری ۱۰- یاخته‌های اصلی + یاخته‌های کناری ۱۱- یاخته‌های کناری

**حرکات معده** با ورود غذا، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های آن، آغاز می‌شود (پس از قیل وجود ندارند، بعد از این که غذا وارد می‌شود تازه شروع می‌کنند به انقباض). این انقباض‌ها علاوه بر این که غذا را با شیره معده می‌آمیزند (که نتیجه آن تشکیل کیموس معده است)، منجر به حرکت غذا در طول معده نیز می‌شوند و با باز شدن بنداره پیلور، در خارج کردن کیموس از معده و ورود تدریجی آن به دوازدهه نقش دارند.

**نکته:** در صورت پر شدن یا انقباض معده، میزان چین خوردگی‌های آن کاهش و میزان کشیدگی دیواره آن افزایش می‌یابد.

**نکته:** در معده فقط حرکات کربش شکل انجام می‌گیرد. این حرکات هم در مخلوط کردن غذا با شیره معده و هم در تخلیه کیموس از معده نقش دارند.

**گوارش در روده باریک** کیموس به تدریج (نه با سرعت! و نه یکباره!) وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش غذا به ویژه

(نه فقط!) در دوازدهه انجام شود. به قسمت ابتدایی روده باریک، دوازدهه می‌گویند (اسمش رو چند صد سال پیش گذاشتن دوازدهه، چون طولش به اندازه ۱۲ انگشته!!! حدود ۲۵ سانتی‌متر).

چندتا اتفاق در کنار هم در روده باریک رخ می‌دهد تا گوارش غذا به پایان برسد و مواد آماده جذب شوند:

۱) ورود ترشحات برون ریز پانکراس به دوازدهه

۲) ورود صفرا به دوازدهه

۳) اثر شیره روده (ترشحات یاخته‌های روده) روی غذا

۴) حرکات کرمی و قطعه‌قطعه کننده روده

ترشحات پانکراس و صفرا که به دوازدهه می‌ریزند، مواد موجود در شیره روده و حرکات روده نیز در تمام طول روده دیده می‌شوند؛ همه این‌ها، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند.

**حرکات‌های روده باریک** حرکت‌های کرمی و قطعه‌قطعه کننده در روده باریک سبب می‌شوند:

۱) گوارش مکانیکی غذا همانند دهان و معده رخ دهد یعنی مواد غذایی ریزتر شوند. (شکل ۵ رو ببین!)

**نکته:** گوارش مکانیکی در معده با انجام حرکات کربش و در دهان توسط دندان‌ها و حرکات جویدن صورت می‌گیرد.

۲) مخلوط کردن کیموس وارد شده به روده باریک با شیره‌های گوارشی (شیره روده، لوزالمعده و صفرا) و کمک به انجام گوارش شیمیایی

۳) پیش بردن کیموس در طول روده به سمت بنداره انتهایی آن و روده بزرگ

۴) کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گستراند تا تماس آن با شیره‌های گوارشی (تسهیل گوارش شیمیایی) و نیز یاخته‌های پوششی مخاط (کمک به افزایش میزان جذب مواد) افزایش یابد.

**نکته:** در روده باریک حرکات کرمی و قطعه‌قطعه کننده هر دو هم در گوارش مکانیکی (و البته شیمیایی) و هم در پیش بردن کیموس نقش دارند اما عامل اصلی در مخلوط کردن محتویات روده باریک (یا همان گوارش)، حرکات قطعه‌قطعه کننده و عامل اصلی پیش برنده مواد، حرکات کرمی است.





## در رودهٔ باریک انقباضات مربوط به حرکات کربیه و قطعه‌قطعه‌کننده فقط با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف انجام می‌گیرد.

**شیرهٔ روده** یاخته‌های پوششی لایهٔ مخاط رودهٔ باریک این شیره را ترشح می‌کنند که شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله (نه فقط!) بی‌کربنات و آنزیم است.

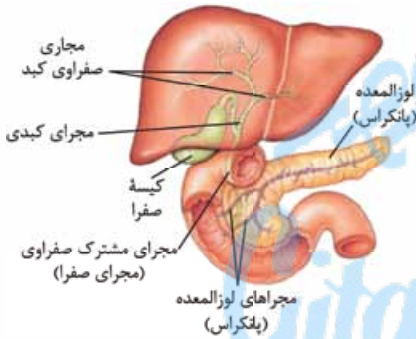
در علوم هفتم، فصل گوارش خواندید که **بیشتر (نه همه!)** آنزیم‌های موجود در رودهٔ باریک، در پانکراس ساخته می‌شوند. در واقع ۲ منشأ برای آنزیم‌های موجود در روده وجود دارد: (۱) **برخی** از یاخته‌های پوششی مخاط روده و (۲) غدد برون‌ریز پانکراس. **بیشتر** آنزیم‌های روده از پانکراس منشأ گرفته‌اند.

**دکته:** حواستون باشه که آنزیم‌هایی که در فضای درون رودهٔ باریک فعال هستند: (۱) همگی در ریوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر تولید و با عبور از این شبکه و دستگاه گلژی در نهایت با آگزوسیتوز از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج شده‌اند (زیست دوازدهم - فصل ۲). همگی در pH قلیایی فعالیت دارند. (۳) همگی در یاخته‌های پوششی تولید می‌شوند. (۴) گروهی از آن‌ها (پروتازهای لوزالمعده) در ابتدا (بلافاصله پس از ترشح)، غیرفعال بوده و سپس فعال می‌شوند (در رودهٔ باریک). (۵) گروهی از آن‌ها همراه با صفرا وارد رودهٔ باریک می‌شوند (به دلیل این که مجرای صفرا با یکی از مجاری لوزالمعده یکی می‌شود؛ پس بخشی از ترشحات لوزالمعده می‌تواند همراه با صفرا به دوازدهه وارد شود).

**صفرا کبد (نه کیسهٔ صفرا!)** صفرا را می‌سازد. در واقع **کیسهٔ صفرا محل ذخیرهٔ صفرا است، نه تولید آن!** صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند (نه این که خودش آن‌ها را گوارش شیمیایی دهد). هم‌چنین صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند.

## حواستون باشه که ما چیزی به اسم لیپاز صفرا یا پروتاز صفرا و یا به طور کلی آنزیم‌های صفرا نداریم!

به شکل مقابل خوب دقت کنید. صفرا از طریق مجاری صفراوی کبد جمع‌آوری می‌شود اما مستقیم از آن‌جا به کیسهٔ صفرا نمی‌رود. کمی پایین‌تر، کیسهٔ صفرا از طریق مجرایش به مجرای کبدی می‌پیوندد و مجرای مشترک بین کیسهٔ صفرا و کبد را می‌سازد که در شکل کتاب به اسم مجرای صفرا نام‌گذاری شده است و ما در شکل **مجرای مشترک صفراوی** نوشته‌ایم. صفرا از مجاری صفراوی کبد وارد مجرای مشترک صفراوی شده و از آن‌جا وارد کیسهٔ صفرا می‌شود. این مجرای مشترک از پشت (نه جلوی!) دوازدهه عبور کرده و در نزدیکی‌های دوازدهه پس از ادغام با مجرای پایینی (نه بالایی!) پانکراس به دوازدهه می‌ریزد. پانکراس از طریق دو مجرای ترشحات برون‌ریزش را وارد دوازدهه می‌کند، یک مجرای که بالاتر قرار گرفته و مستقیم ترشحات آن را به درون بخش میانی دوازدهه می‌ریزد و مجرای پایینی تر که قطر بیشتری هم دارد و با مجرای مشترک صفراوی یکی شده و ترشحاتش را به بخش میانی دوازدهه می‌ریزد.



**شفاف‌سازی** به شکل بالا خوب دقت کنید؛ چون می‌فواهم یک سؤال هوش بپرسم. بگویید ببینم، صفرا که در کبد ساخته می‌شود چرا مستقیم وارد دوازدهه نمی‌شود؟ فودش که می‌تواند مستقیم بیاید پایین و وارد دوازدهه شود. تازه، چگونه صفرا خارج شده از کبد، یک مسیر مستقیم رو به پایین را ول می‌کند و یک زاویهٔ ۱۲۰ درجه را می‌پسند و وارد میرای کیسهٔ صفرا و نهایتاً کیسهٔ صفرا می‌شود؟ هان؟ آگه گفتی!

جواب این سؤال این است که صفرا پس از خروج از کبد مستقیم وارد کیسهٔ صفرا نمی‌شود. صفرا پس از خروج از کبد از جلوی کیسهٔ صفرا و میرای آن رد می‌شود و به خاطر زاویهٔ ۱۲۰ درجه نمی‌تواند وارد کیسهٔ صفرا شود و مستقیم به سمت دوازدهه حرکت می‌کند. در مدل ورود صفرا به دوازدهه، اسفنکتری وجود دارد که قبلی وقت‌ها بسته است، مگر وقتی که کیموس وارد دوازدهه می‌شود. صفرا پشت این اسفنکتر جمع می‌شود و میرای مشترک کبد و کیسهٔ صفرا (مجرای مشترک صفراوی) از صفرا پر می‌شود. با پرسیدن کامل این میرا و به علت بسته‌بودن اسفنکتر، صفرا از پایین وارد کیسهٔ صفرا می‌شود.

**گاهی (نه همواره!)** ترکیبات صفرا در کیسهٔ صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ صفرا نقش دارد.

**دکته:** سنگ صفرا در صورتی که مانع ورود صفرا به دوازدهه شود، می‌تواند سبب اختلال در گوارش چربی‌ها شود؛ در نتیجه دفع چربی از طریق مدفوع ممکن است دیده شود (کاهش جذب مواد حاصل از گوارش چربی‌ها).

**دکته:** عواملی که به خاطر داشتن بی‌کربنات، به خنثی کردن خاصیت اسیدی کیموس موجود در دوازدهه کمک می‌کنند: الف) شیرهٔ روده ب) شیرهٔ لوزالمعده ج) صفرا

حواستون باشه که در خنثی کردن کیموس اسیدی معده در دوازدهه نقش دارند (بی‌کربنات دارند):

۱- همگی، توسط یاخته‌های پوششی (مستقر بر روی غشای پایه) تولید شده‌اند/ در اندامی با توانایی ترشح هورمون تولید شده‌اند (کبد، رودهٔ باریک و لوزالمعده).

۲- گروهی از آن‌ها، توسط یاخته‌های لولهٔ گوارش تولید شده‌اند (شیرهٔ روده)/ از طریق دو مجرای وارد دوازدهه می‌شوند (شیرهٔ لوزالمعده).

۱- البته به‌جز آنزیم‌هایی که به همراه کیموس معده وارد دوازدهه می‌شوند و به خاطر pH قلیایی آن، فعال نیستند.



**نکته:** لیپیدهایی که در صفرا قرار گرفته‌اند:

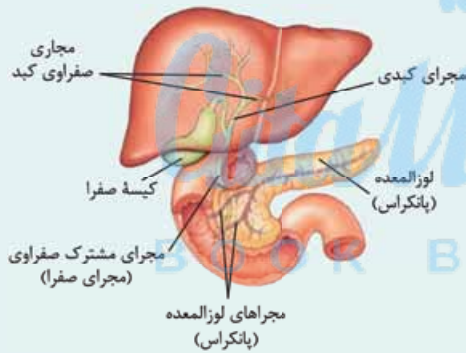
**الف)** همگی، در ساختار غشای یاخته جانوری شرکت دارند + دارای عناصر **O, H, C** هستند (کلسترول و فسفولیپید).  
**ب)** فقط گروهی از آن‌ها، می‌توانند دارای اسید چرب باشند (فسفولیپید) + می‌توانند در تولید انواعی از هورمون‌ها نقش داشته باشند (کلسترول) + در ساختار غشای یاخته غیرجانوری نیز شرکت دارند (فسفولیپید) + می‌توانند منجر به بسته شدن سرخرگ‌ها شوند (رسوب کلسترول در دیواره رگ‌ها).

## آگه گفنی ...

با توجه به دستگاه گوارش .....

- ۱- بخشی از لوله گوارش که مراحل پایانی گوارش در آن انجام می‌شود:
  - ۲- اندام سازنده صفرا:
  - ۳- بخشی از لوله گوارش که محل ورود و خروج مواد از آن در یک سمت بدن است:
  - ۴- اندامی که مجرا (ها)یی برای خروج صفرا دارد:
  - ۵- هر مجرایی که می‌تواند دارای ترکیبات صفرا باشد:
- پاسخ:** ۱- روده باریک ۲- کبد ۳- روده باریک و راست روده ۴- کبد + کیسه صفرا ۵- مجرای کبد + مجرای کیسه صفرا + مجرای در لوزالمعده + مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا!!

## رادیولوژی



- ۱) کبد دقیقن در زیر دیافراگم قرار دارد.
- ۲) بخش بیشتر کیسه صفرا در پشت لوب راست (لوب بزرگ‌تر) کبد قرار دارد.
- ۳) طی فرایند ساخت صفرا، از لوب‌های راست و چپ کبد، در نهایت یک مجرا خارج می‌شود. در واقع، مجرای کبد که صفرا دارند، در لوب راست به هم متصل شده و یک مجرا را ایجاد می‌کنند. این مجرا به مجرای خارج شده از کیسه صفرا متصل شده و در نهایت مجرای مشترک صفراوی ایجاد می‌شود که با عبور از پشت بخشی از دوازدهه به همراه یکی از مجاری لوزالمعده به داخل دوازدهه باز می‌شود.
- ۴) **لوب راست کبد:** بزرگ‌تر است. / دارای انشعابات مجاری صفراوی بیشتری است. / سبب می‌شود کلیه سمت راست نسبت به کلیه سمت چپ پایین‌تر قرار بگیرد. / سبب می‌شود نیمه راست دیافراگم نسبت به نیمه چپ آن بالاتر قرار بگیرد.

### ۵ نکات مجراهای لوزالمعده

- الف) مجرای اصلی: این مجرا نسبت به مجرای دیگر ضخامت بیشتری دارد، طول پانکراس را طی می‌کند و با مجرای صفرا (مجرای مشترک صفراوی) یکی شده و به دوازدهه باز می‌شود.
- ب) مجرای فرعی: این مجرا ترشحات بخشی از پانکراس را به درون دوازدهه تخلیه می‌کند. مجرای فرعی ضخامت کم‌تری دارد و در محلی بالاتر از مجرای اصلی (نزدیک‌تر به بنداره پیلور) به درون دوازدهه باز می‌شود.

### حواستان باشد که:

- ۱- **مجرای لوزالمعده در سمت چپ دوازدهه به درون دوازدهه باز می‌شوند.**
- ۲- **با بسته شدن مجرای مشترک صفرا و لوزالمعده (مجرای اصلی)، ورود ترشحات لوزالمعده برخلاف صفرا به دوازدهه متوقف نمی‌شود (به خاطر وجود مجرای فرعی لوزالمعده).**

- ۳) در مجاورت بنداره پیلور یاخته‌های درون ریز مختلفی می‌توانند وجود داشته باشند:
  - الف) یاخته ترشح کننده گاسترین در معده
  - ب) یاخته ترشح کننده سکرترین در دوازدهه
  - ج) یاخته ترشح کننده انسولین و گلوکاگون در لوزالمعده
  - د) یاخته ترشح کننده اریتروپوئیتین در کبد

## مکبات

با کبد بیشتر آشنا شویم!!

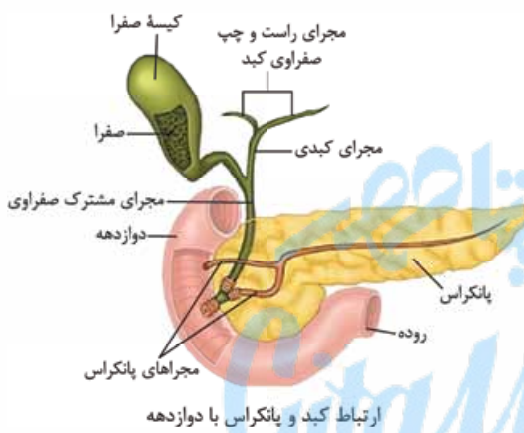
هنگام افزایش قند خون، کبد با جذب گلوکز اضافی خون (تبدیل گلوکز به گلیکوژن) و هنگام کاهش قند خون، با وارد نمودن آن به خون (تبدیل گلیکوژن به گلوکز) به حفظ هم‌ایستایی گلوکز در بدن کمک می‌کند (تحت تأثیر هورمون‌های انسولین و گلوکاگون) (زیست یازدهم - فصل ۴).

در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گرده‌ها (🔴 نه فقط گویچه‌های قرمز!!) علاوه بر مغز استخوان در اندام‌هایی مثل کبد و طحال نیز تولید می‌شوند علاوه بر این تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده (در فرد بالغ هم) در کبد و طحال انجام می‌شود (زیست دهم - فصل ۴).

از یاخته‌های درون‌ریز کبد (🔴 فقط بعضی یاخته‌ها نه همه‌شون)، هورمون اریتروپویتین ترشح می‌شود که روی مغز قرمز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم کند (زیست دهم - فصل ۴).

در کبد آمونیاک تولید شده توسط یاخته‌های بدن، با کربن دی‌اکسید واکنش داده و به اوره که سمیت آن کم‌تر از آمونیاک است، تبدیل می‌شود (زیست دهم - فصل ۵).

در کبد یک فرد بالغ یاخته‌های بنیادی وجود دارد که می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند (زیست دوازدهم - فصل ۷).



**شیره لوزالمعده** در علوم هفتم و هشتم خواندید که لوزالمعده دو قسمت دارد:

بخش برون‌ریز لوزالمعده که آنزیم‌های گوارشی و سایر ترشحاتش را از طریق مجراهایی وارد دوازدهه می‌کند و بخش درون‌ریز آن که دو هورمون انسولین (کاهنده قند خون) و گلوکاگون (افزاینده قند خون) را ترشح می‌کند.

همان‌طور که قبلن به عرضتان رساندیم، لوزالمعده در مجاورت معده است و یک سر آن در خمیدگی دوازدهه قرار گرفته است. بخش برون‌ریز لوزالمعده که انواعی از آنزیم‌ها و بی‌کربنات ترشح می‌کند، این ترشحاتش را از طریق ۲ مجرا به بخش میانی دوازدهه می‌ریزد. یکی از این مجراها (مجرای پایینی) به مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا (مجرای مشترک صفراوی) می‌پیوندد و وارد بخش میانی دوازدهه می‌شود و مجرای دیگر بالاتر قرار گرفته و مستقیم ترشحاتش را به درون بخش میانی دوازدهه می‌ریزد.

و اما نکات مواد شیره لوزالمعده:

۱ بی‌کربنات لوزالمعده با خنثی کردن اسید معده در دوازدهه (🔴 نه معده!)، از دیواره دوازدهه در برابر اثر اسید معده که همراه با کیموس وارد این بخش شده است محافظت می‌کند، همین‌طور با قلیایی کردن این محیط، محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های پانکراس را فراهم می‌کند؛ پس دقت کنید که:

الف) ترشحات معده اسیدی است ( $\text{pH} < 7$ ).

ب) ترشحات برون‌ریز پانکراس قلیایی است ( $\text{pH} > 7$ ).

ج) بی‌کربنات هم در معده ترشح می‌شود (برای محافظت از مخاط معده و قلیایی کردن لایه ژله‌ای حفاظتی آن) و هم در روده باریک (برای خنثی کردن خاصیت اسیدی شیره معده (کیموس) وارد شده به دوازدهه). در معده از یاخته‌های پوششی سطحی که سازنده حفرات معده هستند و در روده باریک از یاخته‌های مخاط روده باریک و یا در بخش برون‌ریز لوزالمعده ساخته و ترشح می‌شود. هم‌چنین صفرا که توسط کبد ساخته می‌شود نیز بی‌کربنات دارد که وارد روده باریک می‌شود.

د) اسید معده می‌تواند در دوازدهه باعث ایجاد زخم لایه مخاطی شود اما بی‌کربنات پانکراس (و هم‌چنین روده باریک و صفرا) می‌توانند از آن جلوگیری کنند.

ه) بی‌کربنات پانکراس علاوه بر خنثی کردن اسید معده در دوازدهه، برای فعالیت پروتئازهای پانکراس در دوازدهه هم لازم است، چون آن‌ها برخلاف آنزیم‌های معده در محیط اسیدی فعالیت نمی‌کنند (pH بهینه فعالیت آن‌ها قلیایی است).

🔴 بی‌کربنات می‌تواند در اندامی که از آن محافظت می‌کند، تولید نشده باشد؛ مانند بخشنه از بی‌کربنات موجود در دوازدهه که از لوزالمعده و یا کبد (صفرا) آمده است!

۲ لوزالمعده (🔴 نه معده!) آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد غذایی (🔴 مثل پروتئین، لیپید، کربوهیدرات و ...) را تولید می‌کند. پروتئازهای (🔴 نه همه آنزیم‌های!) لوزالمعده درون روده باریک (🔴 نه مجرای لوزالمعده!) فعال می‌شوند. یادتون هست که در معده هم پروتئاز اول غیر فعال بود و سپس فعال می‌شد. حالا به نکته فرفن صفحه بعدی توجه کن.

**نکته:** پروتئازهای غیرفعال در لوله گوارش:

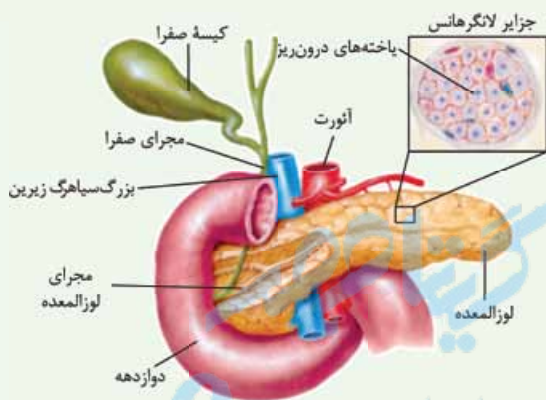
در معده	ترشح از یافته اصلی درون غده معده + فعال شدن در محیط اسیدی (pH = 2) + تنظیم ترشح آن توسط عوامل عصبی و هورمونی گاسترین + عدم توانایی تولید آمینوآسید به عنوان فرآورده
در روده باریک	ترشح شده از لوزالمعده + فعال شدن در محیط قلیایی (pH = 8) + تنظیم ترشح آن توسط عوامل عصبی + سبب تولید آمینوآسید می شود.

**فعالیت:** پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و می توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. به همین دلیل این آنزیمها در خود لوزالمعده به صورت غیرفعال هستند و در محل فعالیتشان (روده باریک) فعال می شوند.

**نکته:** گاسترین با افزایش ترشح اسید معده باعث کاهش pH فضای لوله گوارش (معده) می شود اما سکرترین با افزایش ترشح بی کربنات از لوزالمعده، pH لوله گوارش (روده باریک) را افزایش می دهد.

**نکته:** تنظیم ترشحات برون ریز غده لوزالمعده توسط عوامل عصبی (اعصاب خودمختار<sup>۱</sup>) و هورمونی (سکرترین<sup>۲</sup>) انجام می گیرد.

**مربکات**



غده لوزالمعده از دو بخش برون ریز و درون ریز تشکیل شده است. بخش برون ریز، آنزیمهای گوارشی و بی کربنات ترشح می کند. بخش درون ریز به صورت مجموعه ای از باخته ها در بین بخش برون ریز است و جزایر لانگرهانس نام دارد. از بخش درون ریز لوزالمعده دو هورمون انسولین و گلوکاگون ترشح می شود. هورمون انسولین سبب کاهش قند خون (ورود گلوکز به درون باخته ها و تشکیل گلیکوژن در کبد و ماهیچه) و هورمون گلوکاگون موجب افزایش قند خون (تجزیه گلیکوژن کبد و ایجاد گلوکز) می شود (زیست یازدهم - فصل ۴). **فب! حالا وقتشه هند نکته از شکل مقابل براتون بگیریم!**

بخش پهن تر غده لوزالمعده در تقعر C شکل دوازدهه قرار دارد.

سرخرگ آنورت و بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت لوزالمعده، عبور می کنند (زیست یازدهم - فصل ۴).

برخی ترشحات دارای خاصیت قلیایی در بدن: صفرا + شیرۀ لوزالمعده + ترشحات غده پروستات و غدد پیازی - میزراهی در مردان (زیست یازدهم - فصل ۷)

آنزیمهایی از لوزالمعده که به روده باریک وارد می شوند، pH بهینه حدود ۸ دارند (زیست دوازدهم - فصل ۱).

بریم یک جدول ببینیم ...

شیره معده	شیره روده	شیره لوزالمعده	صفرا
دارد	دارد	دارد	ندارد!
گاسترین	-	سکرترین (فقط بی کربنات آن)	-
یافته های پوششی سطحی و غده معده	یافته های غده روده باریک	بفش برون ریز لوزالمعده	کبد
فضای درون معده	فضای درون روده	فضای درون روده (دوازدهه)	کیسه صفرا و دوازدهه
دارد	دارد	دارد	دارد
دارد	دارد	ندارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	دارد
کلسترول و فسفولیپید	ندارد	ندارد	دارد
تنظیم ترشحات توسط شبکه عصبی یافته های عصبی	✓	✓	x

۱- هم آنزیم و هم بی کربنات

۲- فقط بی کربنات

## گوارش انواع مواد غذایی

فصل! آله یادتون باشه در فصل قبل درباره واکنش‌های آبکافت و سنتز آبدھی کلی حرف زدیم و نکاتش رو مفصل براتون گفتیم. بهتون توصیه‌آکید داریم که اول بروید و آن بحث را مرور کرده و بعد برگردید همین‌جا ادامه دهید!

## گوارش کربوهیدرات‌ها

رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات‌هاست. دیگه باید بدونید که کربوهیدرات‌ها شامل مونوساکاریدها، دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها هستند!

مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند.

هر کربوهیدرات برای جذب شدن نیازی به گوارش یافتن ندارد.

دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش بیابند و به مونوساکارید تبدیل شوند؛ چون یاخته‌های بدن ما، کربوهیدرات‌ها را به شکل مونوساکارید جذب می‌کنند. آنزیم‌های گوارشی با واکنش آبکافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند. در آبکافت همراه با مصرف آب، پیوند بین مولکول‌ها شکسته می‌شود.

در هر واکنش آبکافت، لزوم مونومر ایجاد نمی‌شود؛ مثلن در واکنش آبکافت پروتئین‌ها توسط پپسین، آمینواسید (مونومر) تولید نمی‌شود.

## بایوپلوری

در شکل زیر واکنش آبکافت یا همان هیدرولیز یک دی‌ساکارید رو مشاهده می‌کنید. بریم سراغ نکاتش:



۱ در دی‌ساکاریدها بین دو مونوساکارید پل اکسیژنی وجود دارد؛ در واقع دو مونوساکارید از طریق یک اتم اکسیژن به هم مرتبط هستند (شکل ۵ فصل ۱، یک شمایک از دی‌ساکاریدها است. گفتیم که بدانید در دی‌ساکاریدها بین دو مونوساکارید، اتم اکسیژن قرار می‌گیرد).

۲ جرم مولکولی یک دی‌ساکارید از مجموع جرم دو مونوساکارید کمتر است.

۳ در زمان آبکافت، یکی از مونوساکاریدها OH و دیگری H را از مولکول آب دریافت می‌کنند.

۴ در طی آبکافت، هر دو مونوساکارید، اتم هیدروژن دریافت می‌کنند ولی فقط یکی از آن‌ها هم هیدروژن و هم اکسیژن دریافت می‌کند.

دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها (پلی‌ساکاریدها) را نمی‌سازد، مثلن آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

اینکه در روده بزرگ ما باکتری‌هایی وجود دارند که توانایی تولید آنزیم سلولاز و تجزیه سلولز را دارند.

## مرکبات

نکاتی که باید در ارتباط با سلولز بلد باشید:

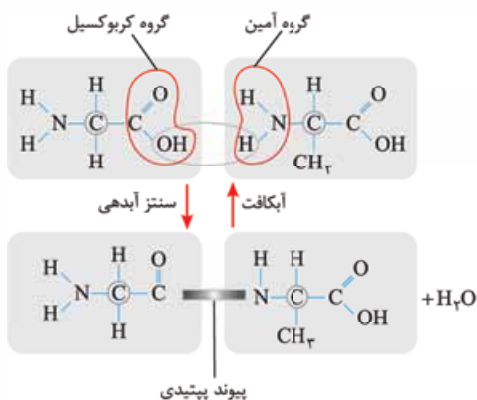
• سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته‌شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود (زیست دهم - فصل ۱).

• سلولز در دیواره یاخته‌های گیاهی (نخستین و پسین) قرار دارد، طرز قرارگیری رشته‌های سلولزی موجود در دیواره پسین (در هر لایه موازی هم و خلاف جهت لایه‌های دیگر)، سبب می‌شود که استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر باشد. (زیست دهم - فصل ۶).

• در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز برای گوارش سلولز هستند. (این مورد ترکیبی با گفتار ۳ بود!)

**فعالیت:** محلول لوگول شناساگر (معرف) نشاسته است. این شناساگر قهوه‌ای یا نارنجی رنگ و دارای مولکول ید است که با نشاسته یک ترکیب آبی‌رنگ می‌دهد. مثلن اگر به سیب‌زمینی که دارای نشاسته است چند قطره لوگول بزنیم آبی‌رنگ می‌شود. طبق فعالیت صفحه ۲۴ کتاب درسی، فرض کنید که در یک لوله آزمایش محلول نشاسته داریم. چنان‌چه به این محلول، لوگول اضافه کنیم رنگ محلول، آبی می‌شود. حالا اگر در لوله دیگر به محلول نشاسته، بزاق هم اضافه کنیم و بعد از گذشت چند لحظه، لوگول را در آن بریزیم، مشاهده می‌کنیم که معرف تغییر رنگ نمی‌دهد، چون دیگر نشاسته‌ای نداریم؛ حالا چرا؟ چون بزاق حاوی آمیلاز است و نشاسته را هیدرولیز (آبکافت) می‌کند. حالا اگر لوله‌ای را که حاوی محلول نشاسته و لوگول و در نتیجه آبی‌رنگ است، حرارت بدهیم، مشاهده می‌کنیم که رنگ آبی محلول از بین می‌رود، چون حرارت باعث جداسدن ید از نشاسته می‌شود. به همین راحتی!

۱- هنگام تشکیل دی‌ساکارید از دو مونوساکارید، واکنش سنتز آبدھی رخ می‌دهد و یکی از آن‌ها OH و دیگری H از دست می‌دهد؛ طی این فرایند یک مولکول آب تشکیل می‌شود و دو مونوساکارید می‌شوند یک دی‌ساکارید.



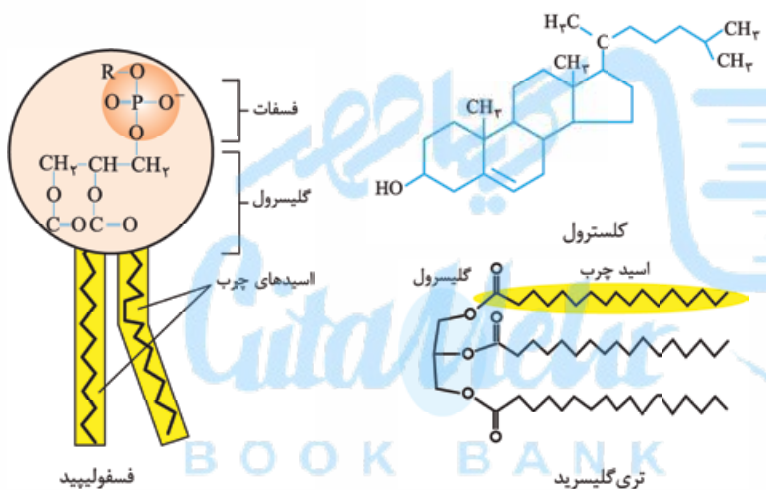
**گوارش پروتئین‌ها**  
 پروتئین‌ها مولکول‌هایی هستند که از زیرواحدهایی به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند. آمینواسیدها با نوعی پیوند کووالانسی به نام پیوند پپتیدی به هم وصل می‌شوند و رشته (های) پلی‌پپتیدی را می‌سازند. هر پروتئین از یک یا چند رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. طی گوارش غذا، پروتئین‌های آن با اثر آنزیم‌های گوارش، هیدرولیز می‌شوند و در نهایت به آمینواسیدها تبدیل می‌شوند. آمینواسیدها در روده باریک قابل جذب هستند. پروتئین‌ها طی گوارش ابتدا در معده، توسط پپسین به صورت ناقص هیدرولیز شده؛ یعنی تبدیل به رشته‌های پپتیدی کوچک می‌شوند (آمینواسید تولید نمی‌شود) و بعد در دوازدهه از هیدرولیز این رشته‌های پپتیدی کوچک توسط پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، آمینواسیدها تشکیل می‌شوند.

**طبق متن کتاب درسی، گوارش پروتئین‌ها در معده و با اثر پپسین آغاز می‌شود.**

**نکته:** برای ایجاد آمینواسید از پروتئین، باید پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها شکسته شود. این پیوند نوعی پیوند اشتراکی بوده و بین کربن گروه کربوکسیل یک آمینواسید و نیتروژن گروه آمین آمینواسید مجاور تشکیل می‌شود (واکنش سنتز آبدی). به شکل بالا دقت کنید. شکستن این پیوند هم نوعی آبکافت است و می‌بینید که برای شکستن یک پیوند پپتیدی، یک مولکول آب مصرف می‌شود (زیست دوازدهم - فصل ۱).

**گوارش تری‌گلیسریدها**

لیپیدها انواع گوناگونی دارند، شامل:



۱) تری‌گلیسریدها که از یک مولکول گلیسرول و ۳ مولکول اسید چرب ساخته شده‌اند و به طور معمول به آن‌ها چربی می‌گویند (روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از آن‌ها هستند).

۲) فسفولیپیدها که از یک گروه فسفات، یک مولکول گلیسرول و دو مولکول اسید چرب ساخته شده‌اند. فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول در غشای یاخته‌ها هستند.

۳) کلیسترول که ساختاری چندحلقه‌ای دارد و علاوه بر این‌که در غشای یاخته‌های جانوری دیده می‌شود، در ساخت انواعی از هورمون‌ها نیز به کار می‌رود. کلیسترول در یاخته گیاهی نیست.

**فراوان‌ترین (نه تنهاترین!) لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها (نه فسفولیپیدها!) هستند.** آنزیم لیپاز ساخته شده در لوزالمعده، تری‌گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن یعنی گلیسرول و اسیدهای چرب هیدرولیز می‌کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریزش (یعنی گوارش مکانیکی!) چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها (نه همه لیپیدها!)، بیشتر (نه فقط!) در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده (نه شیره معده! نه محتویات صفر!) در دوازدهه انجام می‌شود.

**نکته:** در روده باریک، هم حرکات کرمی و هم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده انجام می‌شود ولی منظور از حرکات مخلوط‌کننده روده باریک، قطعه‌قطعه‌کننده است! حرکات کرمی بیشتر نقش پیش‌برندگی دارند.

**لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن**

**فب بریم سراغ فصل ۱۲! فصل خیلی مومیه؛ پس هواس ت رو فوب جمع کن ...**

- ۱- کدام عبارت، درباره فرایندهای عبور غذا از لوله گوارش و وقایع پس از آن نادرست است؟
  - ۱) غذا در لوله گوارش به شکلی درمی‌آید که می‌تواند مواد و انرژی لازم برای رشد و نمو را تأمین نماید.
  - ۲) مصرف غذای نامناسب همانند مصرف بیش از اندازه غذا، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند.
  - ۳) بیشتر افراد با وجود مصرف غذای کافی و گوناگون، دچار کمبود مواد مغذی هستند.
  - ۴) جانداران مختلف از نظر گوارش غذا، دارای شباهت‌هایی با گوارش در انسان هستند.
- ۲- وجه مشترک همه اندام‌های متعلق به دستگاه گوارش که با لوله گوارش در ارتباطند و ترشحات خود را وارد آن می‌نمایند، کدام است؟
  - ۱) در گوارش غذا نقش دارند.
  - ۲) در خط میانی بدن قابل مشاهده نیستند.
  - ۳) درون حفره شکمی قرار گرفته‌اند.
  - ۴) به صورت جفت در دو طرف بدن قرار دارند.



- ۳- در ارتباط با لولهٔ پیوسته‌ای در دستگاه گوارش انسان که از دهان تا مخرج ادامه دارد، چند مورد صحیح است؟
- الف - بین هر دو قسمت آن، بنداره‌ای وجود دارد که در تنظیم عبور مواد مؤثر است.  
 ب - به طور طبیعی، فقط یک قسمت از این لوله در قفسهٔ سینه مشاهده می‌شود.  
 ج - چهار نوع اندام مرتبط با لوله، درون خود موادی دارند که در گوارش مواد غذایی نقش دارند.  
 د - قطورترین بخش این لوله در مجاورت کبد قرار می‌گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۴- در بدن فردی ایستاده، کدام گزینه دربارهٔ موقعیت بخش‌های مختلف لولهٔ پیوسته‌ای که از دهان تا مخرج ادامه دارد، درست است؟
- (۱) بخش اعظم کبد همانند کل کیسهٔ صفرا در سمت راست بدن قرار دارد.  
 (۲) بخش انتهایی مری برخلاف بخش انتهایی معده به سمت چپ بدن متمایل است.  
 (۳) محل اتصال معده به رودهٔ باریک همانند کل راست‌روده در سمت راست بدن قرار دارد.  
 (۴) بخش اعظم معده برخلاف نیمهٔ طویل‌تر رودهٔ بزرگ در سمت چپ بدن مشاهده می‌شود.

(سراسری ۹۲)

- ۵- دستگاه گوارش انسان ..... در سمت ..... قرار گرفته است.
- (۱) بندارهٔ انتهای مری همانند رودهٔ کور - راست  
 (۲) بندارهٔ پیلور برخلاف کیسهٔ صفرا - چپ  
 (۳) کولون بالارو همانند کیسهٔ صفرا - راست  
 (۴) کولون پایین‌رو برخلاف بندارهٔ انتهای مری - چپ
- ۶- در بدن یک فرد ایستاده، ..... قرار گرفته است.
- (۱) اسفنکتر پیلور همانند کولون افقی، جلوتر از لوزالمعده  
 (۲) راست‌روده برخلاف آپاندیس، پایین‌تر از انتهای رودهٔ باریک  
 (۳) کولون بالارو همانند لوزالمعده، در سمت راست دوازدهه  
 (۴) کیسهٔ صفرا برخلاف اسفنکتر پیلور، بالاتر از لوزالمعده

### سافت‌شناسی و بافت‌شناسی اندام‌ها، جزء مطالب مورد علاقهٔ طراح‌ها هست!

- ۷- در ارتباط با ساختار لولهٔ گوارش، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) هر بخش از لولهٔ گوارش، دارای چهار لایهٔ متمایز از هم می‌باشد.  
 (۲) دیوارهٔ بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، ساختار کاملاً مشابهی دارند.  
 (۳) هر لایه از لولهٔ گوارش، فقط از یاخته‌های یک نوع بافت مشخص تشکیل شده است.  
 (۴) در بیشتر لایه‌های لولهٔ گوارش، بافتی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف وجود دارد.
- ۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در انسان، لایهٔ ..... لولهٔ گوارش، در تمام قسمت‌های این لوله .....»
- (۱) ماهیچه‌ای - از یاخته‌هایی با ظاهر دوکی شکل و تک‌هسته‌ای تشکیل شده است  
 (۲) بیرونی - در تشکیل پرده‌ای دخالت دارد که اندام‌ها را به هم متصل می‌کند  
 (۳) زیرمخاط - موجب اتصال لایهٔ مخاط به لایهٔ ماهیچه‌ای این لوله می‌شود  
 (۴) مخاط - یاخته‌هایی پوششی دارد که در جذب مواد حاصل از گوارش و ترشح مواد نقش دارند
- ۹- کدام گزینه، از نظر درستی یا نادرستی، مشابه عبارت مقابل است؟ «صفاق برای تغذیهٔ یاخته‌های خود، رگ‌های خونی دارد.»
- (۱) وظیفهٔ صفاق متصل کردن همهٔ اندام‌های درونی بدن به یکدیگر است.  
 (۲) بین ماهیچه‌های طولی و حلقوی دیوارهٔ رودهٔ بزرگ، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی قرار دارد.  
 (۳) ماهیچهٔ طولی دیوارهٔ روده در مقایسه با ماهیچهٔ حلقوی آن، به شبکه‌های عصبی روده‌ای درون زیرمخاط نزدیک‌تر است.  
 (۴) شکل قرارگیری یاخته‌های ماهیچه‌ای بندارهٔ انتهای مری، مشابه یاخته‌های ماهیچه‌ای متصل به لایهٔ بیرونی مری است.

۱۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش در .....»

- (۱) معده، حاوی یاخته‌های استوانه‌ای شکلی است که به صورت مورب سازمان یافته‌اند  
 (۲) دهان برخلاف ابتدای مری، در هر یاختهٔ خود بیش از یک هسته دارد  
 (۳) بندارهٔ داخلی راست‌روده (مخرج) همانند بندارهٔ انتهای مری به شکل حلقوی است  
 (۴) حلق، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دارد که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند

۱۱- چند مورد، در ارتباط با ساختاری که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند، صادق است؟

- الف - فقط از لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش تشکیل شده است.  
 ب - رگ‌های تغذیه‌کنندهٔ روده به این ساختار متصل‌اند.  
 ج - قطعاً حاوی نوعی بافت پیوندی دارای کلاژن است.  
 د - به سطح بیرونی معده همانند رودهٔ بزرگ متصل است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۲- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «لایه‌ای از لولهٔ گوارش که قطعاً .....»
- (۱) موجب می‌شود لایهٔ مخاطی روی لایهٔ ماهیچه‌ای چین بخورد - دارای نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ است  
 (۲) دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است - دارای یاخته‌هایی است که با انقباض خود حرکات لولهٔ گوارش را ایجاد می‌کنند  
 (۳) یاخته‌های آن عمل جذب و ترشح مواد را انجام می‌دهند - دارای یاخته‌های یکسانی در سرتاسر لولهٔ گوارش است  
 (۴) بخشی از پرده‌ای را تشکیل می‌دهد که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند - دارای غدد ترشچی در ساختار خود است



۱۳- لایه‌ای از دیوارهٔ لولهٔ گوارش که باعث می‌شود مخاط به راحتی روی لایهٔ ماهیچه‌ای بلغزد، ..... لایه‌ای که در معرض خراشیدگی یا آسیب شیمیایی است .....

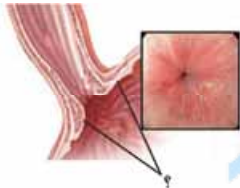
- ۱) همانند - مولکول‌های درشتی مانند گلیکوپروتئین دارد
  - ۲) برخلاف - کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهد
  - ۳) همانند - شبکه‌ای از یاخته‌های دارای جسم یاخته‌ای و آسه (آکسون) دارد
  - ۴) برخلاف - یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک و متصل به غشای پایه دارد
- ۱۴- هر لایه از ساختار لولهٔ گوارش انسان که ..... قطعاً ..... است.

- ۱) تنها در ساختار اندام‌های داخل شکم وجود دارد - دارای نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف
  - ۲) در تماس مستقیم با لایهٔ ماهیچه‌ای قرار دارد - دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی
  - ۳) یاخته‌های آن نوعی مادهٔ گلیکوپروتئینی ترشح می‌کنند - دارای ضخامت کم‌تری از لایهٔ خارجی تر خود
  - ۴) دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است - فاقد نقش مستقیم در جذب مواد غذایی
- ۱۵- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در لولهٔ گوارش یک فرد سالم و بالغ، در حد فاصل لایه‌ای که ..... شبکهٔ یاخته‌های عصبی قابل مشاهده .....».

- الف - بخشی از آن را صفاق تشکیل داده است، با لایهٔ تسهیل‌کنندهٔ چین‌خوردن مخاط - است
- ب - نقش اصلی را در انجام حرکات کرمی دارد، با لایهٔ ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های گوارشی - نیست
- ج - در سمت خارجی ماهیچهٔ طولی قرار گرفته است، با سومین لایه از داخل - است
- د - در سمت داخلی ماهیچهٔ مورب معده قرار دارد، با داخلی‌ترین لایه - نیست

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- شکل زیر بخشی از لولهٔ گوارش انسان را نشان می‌دهد. یاخته‌های مشخص‌شده در شکل، یاخته‌هایی با ..... هستند و مربوط به اندامی می‌باشند که .....



- ۱) ظاهر دوکی‌شکل و غیرمخطط - در داخلی‌ترین لایهٔ خود دارای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای است
- ۲) یک هستهٔ گرد مرکزی و دارای دنا - مستقیماً ترشحات اندام مرتبط با لولهٔ گوارش را دریافت می‌نماید
- ۳) انقباض غیرارادی و غیرمنشعب - در بیشتر طول خود، در مجاورت پردهٔ صفاق در خارجی‌ترین بخش خود، قرار ندارد
- ۴) انقباض طولانی و فضای بین یاخته‌ای کم - برخلاف بخش بعدی، در دیوارهٔ خود دارای سه لایهٔ ماهیچه‌ای است

۱۷- در ارتباط با مری انسان، کدام مورد، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در بافت پیوندی سستی که به لایهٔ زیرمخاط تعلق دارد، رشته‌های کلاژن ..... رشته‌های کشسان، .....».

- ۱) برعکس - تراکم بسیار کمی دارند
- ۲) نسبت به - قطر بیشتری دارند
- ۳) همانند - به صورت دستجاتی موازی با هم قرار گرفته‌اند
- ۴) برخلاف - در مجاورت یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده واقع شده‌اند

### حرکات لولهٔ گوارش، گوارش در دهان و بلع

حرکات لولهٔ گوارش این قدر قوی هستند که حتی آله به فرد سر و ته بشه، می‌تونن غذا رو به معده برسونن!

۱۸- برای راه‌اندازی یک حرکت کرمی شکل در طول مری، کدام مرحله زودتر انجام می‌شود؟

- ۱) ظاهرشدن یک حلقهٔ انقباضی در لوله
- ۲) گشادشدن لوله به دلیل حضور غذا
- ۳) تحریک ماهیچه‌های صاف برای انقباض
- ۴) تحریک یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لوله

۱۹- همهٔ قسمت‌های لولهٔ گوارش که حرکت مقابل در آن‌ها رخ می‌دهد، .....

- ۱) توسط صفاق به سایر اندام‌های لولهٔ گوارش وصل می‌شوند
- ۲) ماهیچه‌های دیوارهٔ آن‌ها در پیش‌بردن مواد به انتهای لولهٔ گوارش نقش دارند
- ۳) با ترشح آنزیم‌های گوارشی در تجزیهٔ مواد غذایی مختلف نقش دارند
- ۴) در انتهای خود فقط دارای بنداره‌ای از جنس ماهیچهٔ صاف هستند

۲۰- در انسان، به دنبال ورود غذا به لولهٔ گوارش و گشادشدن دیوارهٔ آن، یاخته‌های عصبی تحریک شده و نوعی حرکت با ایجاد یک حلقهٔ انقباضی راه‌اندازی می‌شود. کدام مورد مشخصهٔ این نوع حرکت در لولهٔ گوارش نیست؟

- ۱) وجود این نوع حرکات در هر بخش از لولهٔ گوارش، همواره با انتقال محتویات آن بخش به قسمت بعدی همراه است.
- ۲) تشکیل این نوع حرکات همواره مستلزم انقباض ماهیچه‌ها و ایجاد حلقهٔ انقباضی در لولهٔ گوارش است.
- ۳) با داشتن نقش مخلوط‌کنندگی در قسمت‌هایی از لولهٔ گوارش، به گوارش غذا کمک می‌کنند.
- ۴) انقباض ماهیچه‌های طولی و حلقوی لولهٔ گوارش، در ایجاد این حرکات مؤثر است.

۲۱- با توجه به وجود دو نوع حرکت در لولهٔ گوارش، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «هر نوع حرکتی که ..... قطعاً .....».

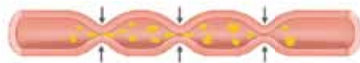
- ۱) با داشتن نقش مخلوط‌کنندگی در گوارش غذا تأثیرگذار است - با انقباض گروهی از ماهیچه‌ها در لولهٔ گوارش همراه است
- ۲) با انقباض یک‌دربمیان بخش‌هایی از لولهٔ گوارش همراه است - در ادغام مواد غذایی با شیرهای گوارشی نقشی ندارد
- ۳) تلاطم آن در لولهٔ گوارش، در ریزترشدن محتویات لوله نقش مهمی دارد - با حرکت یک حلقهٔ انقباضی در طول لولهٔ گوارش انجام می‌شود
- ۴) فقط در شرایط خاصی می‌تواند محتویات لولهٔ گوارش را مخلوط کند - با تشکیل همزمان چندین حلقهٔ انقباضی، یک لقمهٔ غذایی را به پیش می‌راند



۲۲- به طور کلی در لوله گوارش انسان، دو نوع حرکت دیده می‌شود. در ارتباط با حرکات لوله گوارش انسان می‌توان گفت حرکات قطعه‌قطعه‌کننده و حرکات کرمی از نظر ..... با هم شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

- ۱) قابلیت انجام‌شدن در روده باریک - توانایی جابه‌جایی مواد غذایی در لوله گوارش
- ۲) ظاهر شدن به صورت یک حلقه انقباضی - شکل‌گیری در پی تحریک یاخته‌های عصبی
- ۳) شکل‌گیری با انقباض هر دو نوع ماهیچه طولی و حلقوی - دخیل‌بودن در انجام بلع
- ۴) منظم‌بودن - مخلوط‌کردن مواد غذایی با شیرهای گوارشی ترشح‌شده به لوله گوارش

۲۳- کدام مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «حرکت زیر در بخشی از لوله گوارش انسان که ..... دیده ..... و این نوع حرکت ..... حرکت دیگر لوله گوارش .....»



۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای آن به سه شکل مختلف آرایش یافته‌اند - نمی‌شود - برخلاف - به ریزش لقمه‌های غذا در بدن کمک می‌کند

۲) در دیواره خود یاخته‌های چندهسته‌ای دارد - می‌شود - مانند - در حرکت غذا به سمت جلو نقش دارد

۳) فاقد صفاق در تمامی بخش‌های خود است - نمی‌شود - مانند - نوعی ماهیچه با آرایش‌های متفاوتی از یاخته‌ها را درگیر می‌نماید

۴) در ساختار خود دارای دو بنداره است - می‌شود - برخلاف - تنها در بخش‌های دارای بافت استوانه‌ای رخ می‌دهد

۲۴- با توجه به لوله گوارش، چند مورد از عبارات‌های زیر به اندامی اشاره دارد که، توانایی انجام حرکات کرمی را دارد ولی حرکات قطعه‌قطعه‌کننده انجام نمی‌دهد؟

الف - هر بخشی که در ساختار خود دارای لایه ماهیچه‌های مورب است.

ب - هر بخشی که به کمک عضلات اسکلتی، گوارش مکانیکی مواد غذایی را آغاز می‌کند.

ج - هر بخشی که فرایند گوارش شیمیایی بسیاری از آموغدها را آغاز می‌کند.

د - هر بخشی که طی بلع، غذا را از محل آغاز حرکات کرمی دریافت می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

**تور وندا وقتی دارید غذا رو در دهانتون می‌جوید، بلع مولوچ نکنین!!**

۲۵- کدام مورد عبارت مقابل را به طور نامناسب کامل می‌کند؟ «هنگام بلع .....»

۱) با فشار زبان، توده غذا وارد محل شروع بخش غیرارادی بلع می‌شود

۲) با پایین آمدن برچاکنای (اپی‌گلوت) راه حنجره و نای بسته می‌شود

۳) زبان کوچک برای بستن راه بینی از برچاکنای (اپی‌گلوت) دور می‌شود

۴) برچاکنای (اپی‌گلوت) قبل از خروج غذا از دهان، تغییر وضعیت می‌دهد

۲۶- کدام گزینه درباره غده‌های نشان داده شده در شکل مقابل صحیح است؟

۱) این غدد تنها غده‌هایی هستند که در این بخش با ترشح ماده‌ای در گوارش شیمیایی مواد غذایی نقش دارند.

۲) نوعی مولکول پروتئین‌دار، بلافاصله پس از ترشح از این غدد توانایی حفظ مخاط لوله گوارش از آسیب‌های فیزیکی و شیمیایی را دارد.

۳) هر آنزیم ترشح‌شده توسط این غدد، در گوارش شیمیایی مواد غذایی در این بخش نقش دارد.

۴) این غدد در ایجاد ذرات غذایی بزرگ و تبدیل آن‌ها به توده‌های لغزنده و قابل بلع نقش دارند.

۲۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در یک انسان بالغ، یکی از شرایط ..... است.»

۱) تأثیرگذاری شیره گوارشی داخل دهان بر غذا، انجام گوارش مکانیکی

۲) ورود غذا به مری، انقباض ماهیچه‌های دیواره حلق در اثر تحریک شبکه یاخته‌های عصبی لایه ماهیچه‌ای آن

۳) آغاز حرکات کرمی در لوله گوارش، ایجاد فشار توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط زبان

۴) جلوگیری از ورود غذا به مجاری تنفسی، حرکت برچاکنای به سمت پایین و حرکت زبان کوچک به سمت بالا

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در نخستین اندامی از لوله گوارش که با داشتن ماهیچه‌های صاف و مخطط در لایه ماهیچه‌ای خود، حرکات کرمی را راه‌اندازی می‌کند، .....»

۱) غدد ترشح‌کننده ماده مخاطی، با کمک لایه‌ای تشکیل می‌شوند که بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای دارد

۲) نوعی بنداره (اسفنکتر) وجود دارد که به دنبال بلع غذا، از انقباض ماهیچه‌های آن کاسته می‌شود

۳) شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارند که به دنبال گشادشدن دیواره لوله گوارش، پیام عصبی تولید می‌کنند

۴) خارجی‌ترین لایه آن، به طور حتم نمی‌تواند با بخشی که اندام‌های درون شکم را به هم متصل می‌کند، در ارتباط باشد

۲۹- چند مورد از موارد زیر در رابطه با غدد بزاقی انسان درست است؟

الف - بزرگ‌ترین غده بزاقی بدن، مجرای خود را از سطح خارجی ماهیچه متصل به استخوان فک پایین عبور می‌دهد.

ب - هر غده بزاقی اصلی که ترشحات خود را مستقیماً به کف دهان می‌ریزد، در بخش داخلی استخوان فک پایین قرار گرفته است.

ج - بزرگ‌ترین غده بزاقی نسبت به کوچک‌ترین غده بزاقی بدن، از طریق مجاری بیشتری ترشحات خود را وارد دهان می‌کند.

د - بالاترین غده بزاقی بزرگ دارای مجرای عمودی است که می‌تواند انواعی از آنزیم‌ها و پروتئین‌ها را به مجاورت فک بالا تخلیه نماید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





۳۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «هر پروتئینی که در بزاق انسان ..... می تواند .....»

- ۱) نقش آنزیمی دارد - در دما و pH ویژه‌ای به گوارش گروه خاصی از مواد غذایی بپردازد
  - ۲) موجب مصرف شدن آب می شود - در تجزیه نوعی ماده آلی به مولکول‌های ساده‌تر فاقد نقش باشد
  - ۳) به مولکول‌های کربوهیدرات متصل است - دیواره لوله گوارش را از انواع آسیب‌های شیمیایی حفظ کند
  - ۴) در حفاظت از یاخته‌ها دخالت دارد - ذره‌های غذایی را به هم بچسباند و آن‌ها را به توده‌های بزرگ تبدیل کند
- ۳۱- چند مورد از موارد زیر در رابطه با ساختار سر و گردن یک زن سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

- الف - در استخوان ناحیه پیشانی فرد، تعدادی حفره بزرگ دیده می‌شود.  
 ب - ضخامت استخوان سقف دهان در بخش جلویی بیشتر از بخش عقبی آن است.  
 ج - دندان‌های جلویی فرد به صورت کاملاً عمودی در حفرات استخوان فک بالا قرار گرفته‌اند.  
 د - در ناحیه حنجره فرد، تعداد زیادی قطعات غضروفی دیده می‌شود که پیوسته نیستند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- جهت حرکت ..... در فرایند بلع به سمت ..... است که با فرایند استفراغ ..... است.

- ۱) زبان کوچک و حنجره - بالا - مشابه
- ۲) اپی‌گلوت و زبان - پایین - متفاوت
- ۳) حنجره و اپی‌گلوت - پایین - مشابه
- ۴) زبان و زبان کوچک - بالا - متفاوت

۳۳- چند مورد، درباره گوارش غذا در نخستین بخش دستگاه گوارش انسان، به درستی بیان شده است؟

- الف - گوارش مکانیکی غذا برای اثرگذاری بزاق بر ذرات غذایی، الزامی است.  
 ب - بعد از آسیاب شدن غذا به ذرات ریز، فعالیت انواع آنزیم‌های گوارشی آغاز می‌شود.  
 ج - همه موسینی که در تماس با ذرات غذا قرار می‌گیرد، از سه جفت غده بزاقی ترشح می‌شود.  
 د - آنزیمی که در از بین بردن باکتری‌های این بخش دخالت دارد، در غدد ترشح‌کننده آنزیم گوارشی تولید می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- کدام گزینه برای تکمیل متن مقابل مناسب است؟ «در آزمایشگاه، از محلول لوگول برای شناسایی نوعی ..... استفاده می‌شود. اگر محلول لوگول و ماده مورد نظر با بزاق ترکیب شوند، محلول در نهایت تغییر رنگ ..... هم‌چنین برای این که آزمایش به درستی انجام پذیرد باید .....»

- ۱) پلی‌ساکارید - نمی‌دهد - از حمام آب گرم استفاده نمود
- ۲) دی‌ساکارید - می‌دهد - از حمام آب گرم استفاده نمود
- ۳) پلی‌ساکارید - نمی‌دهد - pH محلول را اسیدی کرد
- ۴) دی‌ساکارید - می‌دهد - pH محلول را تنظیم کرد

۳۵- در ارتباط با همه بخش‌های ابتدایی لوله گوارش انسان که دارای ماهیچه مخطط هستند، کدام عبارت صادق است؟

- ۱) در تماس با انواع آنزیم‌ها و موسین ترشح‌شده از غدد بزاقی قرار می‌گیرند.
- ۲) ضمن انجام گوارش مکانیکی غذا، گوارش شیمیایی آن را تسهیل می‌کنند.
- ۳) در شرایطی، به صورت غیرارادی، حرکات کرمی را راه‌اندازی و توده غذایی را حرکت می‌دهند.
- ۴) توسط نوعی بافت پوششی پوشانده می‌شوند که همه یاخته‌های آن، به شبکه گلیکوپروتئینی غشای پایه اتصال دارند.

۳۶- در انسان، نوعی مولکول موجود در بزاق که ترکیبی از کربوهیدرات و پروتئین می‌باشد، دارای چه مشخصه‌ای است؟

- ۱) آب فراوانی جذب و لایه مخاط را در نخستین بخش دستگاه گوارش ایجاد می‌کند.
- ۲) بلافاصله پس از ورود به دهان می‌تواند، ذرات غذایی را به هم بچسباند و آن‌ها را به توده لغزنده‌ای تبدیل کند.
- ۳) برای انجام فعالیت خود، نیازی به مصرف سایر مولکول‌های موجود در بزاق ندارد.
- ۴) در عدم حضور آن در مری، احتمال آسیب درونی‌ترین لایه لوله گوارش در این ناحیه افزایش می‌یابد.

۳۷- در هنگام بلع غذا، هنگامی که انتهای زبان به سقف حفره دهانی چسبیده است، به طور حتم چند مورد مشاهده می‌شود؟

- الف - برچاکنای (اپی‌گلوت)، راه مجاری تنفسی (حنجره) را بسته است.      ب - زبان کوچک، راه بین حلق و فضای پشت بینی را بسته است.  
 ج - راه مری با بالا رفتن برچاکنای (اپی‌گلوت) باز شده است.      د - راه دهان با جابه‌جایی زبان کوچک باز شده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «ترشحات بزرگ‌ترین غده بزاقی انسان، .....»

- ۱) توسط بالاترین بخش ساقه مغز تنظیم می‌شود
- ۲) همواره تحت تأثیر یک محرک طبیعی تحریک می‌شود
- ۳) ابتدا از طریق مجرای بزاقی به زیر زبان تخلیه می‌شود
- ۴) توسط مجرای در نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج می‌شود

(سراسری ۱۴۰۱)

## گوارش در معده

فب این از دهان، حالا بریم سراغ معده.

۳۹- کدام گزینه درباره بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش درست است؟

- ۱) قسمت اعظم آن در سمت چپ بدن دیده می‌شود.
- ۲) در ساختار آن چند لایه ماهیچه‌ای مورب وجود دارد.
- ۳) ضخامت لایه ماهیچه‌ای آن در بخش‌های مختلف یکسان است.
- ۴) بلع غذا موجب تشدید انقباض‌های دائمی آن می‌شود.



۴۰- کدام گزینه در ارتباط با ترشحات معده انسان صحیح نیست؟

- ۱) افزایش ترشحات برخی از یاخته‌ها باعث کاهش حجم آب موجود در لوله گوارش می‌شود.
- ۲) عدم ترشح بعضی از آن‌ها می‌تواند در فعالیت نوعی بافت پیوندی بدن اختلال ایجاد کند.
- ۳) همه مواد ترشح‌شده، در انجام فرایندهای موجود در معده نقش دارند.
- ۴) برخی از مواد ترشح‌شده، در معده خواص کاملاً متفاوتی با یکدیگر دارند.



۴۱- کدام گزینه با توجه به شکل مقابل، صحیح است؟

- ۱) درون بخش ۱، هیچ نوع رگی مشاهده نمی‌شود.
- ۲) بخش ۲، در ارتباط با دو شبکه از یاخته‌های عصبی است.
- ۳) بخش ۴، در دیواره سایر بخش‌های لوله گوارش دیده نمی‌شود.
- ۴) بخش ۳ دارای چند نوع یاخته مختلف برای ترشح آنزیم‌های گوارشی است.

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «هر ترکیبی در شیره گوارشی معده که ..... قطعاً .....»

- ۱) دارای خاصیت آنزیمی می‌باشد - گوارش گروهی از مواد را ادامه می‌دهد یا در صورت لزوم گوارش آن‌ها را از اول آغاز می‌کند
  - ۲) نوعی هورمون بوده و از یاخته‌هایی در معده ترشح می‌شود - سبب افزایش ترشح نوعی اسید و آنزیم‌های پروتئاز می‌شود
  - ۳) روند تبدیل پپسینوژن به ترکیب بعدی را تسهیل می‌کند - نوعی ماده معدنی مترشحه از یاخته‌های کناری بوده و خاصیت اسیدی دارد
  - ۴) در قلبایی کردن لایه ژله‌ای و حفاظتی درون معده نقش دارد - توسط یاخته‌های استوانه‌ای موجود در خارج غدد معده ساخته می‌شود
- ۴۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «برخی از انواع آنزیم‌های ترشح‌شده در دهان برخلاف همه انواع آنزیم‌های ترشح‌شده در معده .....»

- ۱) در روند تولید مونومر از مواد غذایی خورده‌شده نقش دارند
- ۲) در آبکافت پیوند بین مونوساکاریدهای گوناگون نقش دارند
- ۳) می‌توانند در بخش‌های دیگر لوله گوارش نیز دیده شوند
- ۴) در آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها نقش دارند

۴۴- شکل زیر قسمتی را نشان می‌دهد که عبور مواد بین دو اندام گوارشی خاص را تنظیم می‌کند؛ کدام عبارت در مورد هر دو اندام درست است؟



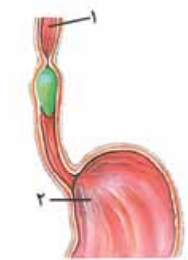
- ۱) آنزیم‌های مؤثر در گوارش کربوهیدرات‌ها را ترشح می‌کنند.
- ۲) بندارهای از جنس ماهیچه صاف حلقوی در ابتدای خود دارند.
- ۳) به وسیله حرکات کرمی خود نقش اصلی را در گوارش مکانیکی غذا بر عهده دارند.
- ۴) توسط غدد برون‌ریز خود گلیکوپروتئین موسین را سنتز و آگزوسیتوز می‌کنند.

۴۵- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در معده یک فرد سالم ..... قطعاً .....»

- الف - هر یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی - بی کربنات نیز ترشح می‌کند
  - ب - هر غده معده - ترشحات خود را به مجرای ویژه خود می‌ریزد
  - ج - هر یاخته ترشح‌کننده کلریدریک اسید - سطحی‌ترین یاخته غده معده محسوب می‌شود
  - د - یاخته‌های اصلی - هر آنزیم خود را به صورت غیرفعال ترشح می‌کنند
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۴۶- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟ «اندام ۲ ..... اندام ۱، .....»

- ۱) برخلاف - آنزیم‌های گوارشی ساخته‌شده در یاخته‌های مخاطی را ابتدا به حفره‌های غدد خود وارد می‌کند
- ۲) همانند - نمی‌تواند pH ترکیبات موجود در لوله گوارش را با ترشح بی‌کربنات کنترل کند
- ۳) همانند - دارای چند نوع یاخته ماهیچه‌ای مختلف در دیواره خود می‌باشد
- ۴) برخلاف - در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> به محیط داخلی نقش مؤثری دارد



۴۷- کدام گزینه در ارتباط با بیشتر یاخته‌های پوششی تشکیل‌دهنده بخش عمقی غدد معده صحیح است؟

- ۱) دارای هسته‌های هستند که در مجاور مجرای غدد معده قرار گرفته است.
- ۲) با ترشح بی‌کربنات و ماده مخاطی، لایه‌ای ژله‌ای چسبناکی ایجاد می‌کنند.
- ۳) با تولید عامل داخلی، در تولید یاخته‌های خونی در مغز قرمز استخوان نقش دارند.
- ۴) پیش‌سازهای پروتئازهای معده را تولید کرده و در گوارش پروتئین‌ها نقش دارند.

۴۸- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در ساختار یک غده معده .....»

- ۱) در تبدیل پپسینوژن به آنزیم پپسین فعال نقش مهمی دارند
  - ۲) با ترشح نوعی ماده در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> شرکت می‌کنند
  - ۳) در مجاورت یاخته‌های پوششی سطحی به تعداد فراوان‌تری مشاهده می‌شوند
  - ۴) به روش برون‌رانی، موادی را به مجرای غدد معده ترشح می‌کنند
- ۴۹- کدام گزینه، درباره هر عامل مؤثر در گوارش غذا درون معده، درست است؟

- ۱) فعالیت یاخته‌های اصلی غدد معده در تشکیل آن نقش دارد.
- ۲) یاخته‌های دخیل در آن، چند هسته با پوشش دولایه دارند.
- ۳) هر یاخته همکاری‌کننده برای تشکیل آن، نوکلئیک اسید دارد.
- ۴) یاخته‌های کناری غدد معده با ترشح اسید در اثرگذاری این عامل نقش دارند.



۵۰- در نتیجه تخریب یاخته‌های خاصی در غدد معده، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار شده است. کدام گزینه، در ارتباط با هر کدام از این یاخته‌ها، قطعاً درست است؟

- ۱) نسبت به یاخته‌های قرارگرفته در مجاورت خود، هسته کوچک‌تری دارند.
- ۲) هیچ تماس مستقیمی با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در معده ندارند.
- ۳) هسته گرد آن‌ها توسط پوششی دولایه از سیتوپلاسم جدا شده است.
- ۴) پپسینوزن ترشحی آن‌ها به همراه ترشحات یاخته‌های دیگر وارد حفرات معده می‌شود.

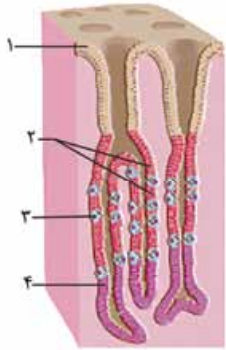
۵۱- چند مورد جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر یاخته معده که ..... قطعاً .....»

- الف - فاکتور داخلی ترشح می‌کند - توانایی واردکردن موادی به درون خون را ندارد
- ب - توانایی ترشح هورمون ندارد - با ترشح موادی در گوارش مواد غذایی مؤثر است
- ج - آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کند - در مجاورت یاخته‌های کناری قرار دارد
- د - ماده مخاطی ترشح می‌کند - در بافت پیوندی لایه زیرمخاط فرو رفته است

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) یاخته شماره ۱ تنها در مجاورت پروتئین‌هایی قرار می‌گیرد که نقش آنزیمی دارند.
- ۲) یاخته شماره ۲ توانایی ساخت حداکثر دو نوع گلیکوپروتئین مختلف را دارا می‌باشد.
- ۳) یاخته شماره ۳ ماده‌ای ترشح می‌کند که اثر آن می‌تواند توسط ترشحات سه اندام دیگر خنثی شود.
- ۴) یاخته شماره ۴ با ترشح آنزیم‌ها در گوارش همه مولکول‌های زیستی موجود در مواد غذایی مؤثر است.



۵۳- چند مورد در ارتباط با نوعی اندام گوارشی صحیح است که محل آغاز گوارش پروتئین‌ها می‌باشد؟

- الف - یاخته‌های آن دارای ریزپرز بوده و آنزیم‌های گوارشی متنوعی ترشح می‌کنند.
- ب - بزرگ‌ترین یاخته‌های قرارگرفته در غدد آن، در تولید فراوان‌ترین گویچه‌های خونی نقش دارند.
- ج - یاخته‌های این بخش، آمینواسیدهای حاصل از گوارش مواد غذایی را به خون وارد می‌کنند.
- د - در ابتدا و انتهای خود دارای بنداره بوده که از بازگشت مواد غذایی به بخش قبلی لوله گوارش جلوگیری می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- در یک غده معده، یاخته‌های ترشح‌کننده عامل (فاکتور) داخلی برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) دارای دو فرورفتگی غشایی به همراه چین‌خوردگی‌های ریز در غشای خود هستند.
- ۲) نمی‌توانند با فسفولیپیدهای یاخته‌های ترشح‌کننده پپسینوزن، در تماس باشند.
- ۳) اطلاعات لازم برای تعیین صفات را در هسته‌های متعدد ذخیره می‌کنند.
- ۴) قادر به ترشح ماده مخاطی قلیایی به مجرای غده نمی‌باشند.

۵۵- در بدن یک انسان سالم، هر یاخته‌ای که در تشکیل لایه زله‌ای - قلیایی محافظت‌کننده از معده نقش دارد، .....»

- ۱) در تماس با همه ترشحات یاخته‌های غدد معده قرار می‌گیرد
- ۲) در ساختار بخش سطحی غدد معده یافت می‌شود
- ۳) فقط در مجاورت با نوعی یاخته استوانه‌ای قرار گرفته است
- ۴) در تماس مستقیم با غشای پایه قرار دارد

۵۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «به طور طبیعی، در معده انسان هر یاخته ..... قطعاً .....»

- ۱) درون غدد معده - با ترشح ماده مخاطی به حفاظت از لایه مخاط در برابر آنزیم‌ها کمک می‌کند
- ۲) تولیدکننده ماده مخاطی - با ترشح بی‌کربنات، به قلیایی‌شدن لایه زله‌ای حفاظتی معده کمک می‌کند
- ۳) ترشح‌کننده آنزیم گوارشی - ترشحات خود را به مجرای وارد می‌کند که به حفره معده تخلیه می‌شوند
- ۴) تولیدکننده کلریدریک اسید - مولکولی ترشح می‌کند که برای گوارش و جذب نهایی ویتامین B<sub>۱۲</sub> ضروری است

۵۷- کدام عبارت درباره توده گوارشی در انسان که «کیموس» نامیده می‌شود، صادق است؟

- ۱) مخلوط‌شدن غذا با ماده مخاطی دستگاه گوارش برای تشکیل کیموس کافی است.
- ۲) نمی‌تواند در تحریک حرکات کرمی لوله گوارش تأثیرگذار باشد.
- ۳) برای تشکیل آن، فعالیت بیش از دو نوع یاخته ماهیچه‌ای صاف در دستگاه گوارش نقش دارد.
- ۴) برای ورود به روده باریک، نیازمند انقباض ماهیچه‌های حلقوی در بخش انتهایی معده است.



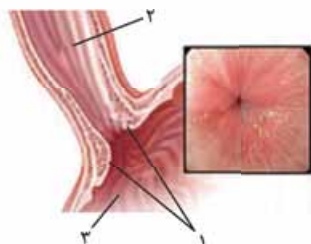
از این‌ها به بعد می‌فواهم کمی اطلاعات نمودن رو رابع به ریفلاکس بستیم!

۵۸- کدام عبارت، دربارهٔ ریفلاکس، درست است؟

- ۱) با افزایش انقباض گروهی از یاخته‌های دوکی شکل حلقوی در انتهای مری، تشدید می‌شود.
- ۲) کاهش pH درون مری به لایهٔ ژله‌ای بسیار ضخیم و محافظ درون آن آسیب می‌زند.
- ۳) همهٔ آنزیم‌هایی که در بخش آسیب‌دیدهٔ مری دیده می‌شوند، توسط یاخته‌های غدد معده فعال شده‌اند.
- ۴) سیگار کشیدن، الکل، تنش و اضطراب باعث کاهش مصرف انرژی در برخی یاخته‌های دوکی شکل مری می‌شود.

۵۹- با توجه به بخش‌های مشخص‌شده در شکل، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) رژیم غذایی نامناسب می‌تواند باعث عدم فعالیت صحیح بخش ۱ و آسیب به مخاط لولهٔ گوارش شود.
- ۲) در دیوارهٔ بخش ۳، ماهیچه‌ها به سه حالت آرایش یافته‌اند و انقباض آن‌ها موجب ایجاد حرکاتی می‌شود.
- ۳) غده‌های موجود در دیوارهٔ بخش ۲، با ترشح موسین، حرکت غذا به سمت بخش ۱ را تسهیل می‌کنند.
- ۴) با ورود مواد غذایی به بخش ۳، بلافاصله پس از اثرگذاری برخی از شیرهای گوارشی بر آن، کیموس تشکیل می‌شود.



۶۰- طبق مطلب کتاب درسی، در ارتباط با ساختار معدهٔ انسان کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) در غدهٔ معده، یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ کلریدریک اسید، بالاتر از یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی قرار گرفته باشد.
- ۲) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ پپسینوژن، بالاتر از یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ عامل داخلی معده در غدهٔ معده قرار گرفته باشد.
- ۳) ماهیچهٔ مورب، در سطحی بالاتر از بنداره‌ای که انقباض ناکافی آن سبب ریفلاکس می‌شود، قابل مشاهده باشد.
- ۴) همهٔ ترشحات یاخته‌های معده که در گوارش غذا تأثیرگذارند، از طریق مجاری غدد معده به حفره‌های معده راه یابند.

۶۱- در ارتباط با نوعی بیماری که به علت انقباض ناکافی بندارهٔ (اسفنکتر) انتهایی مری ایجاد می‌شود، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) سیگار کشیدن همانند اضطراب، از عوامل ایجادکنندهٔ آن محسوب می‌شوند.
- ۲) با هر بار برگشت اسید معده، مخاط مری آسیب شدیدی می‌بیند.
- ۳) استفادهٔ بیش از حد از غذاهای آماده، موجب تشدید علائم آن می‌شود.
- ۴) در این بیماری، مادهٔ مخاطی مری نمی‌تواند مانع از آسیب مخاط این بخش توسط اسید معده شود.

۶۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «قبل از ورود کیموس به بخشی از لولهٔ گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی

(فراج از کشور ۹۹)

در آن انجام می‌شود، .....»

- ۱) گوارش پروتئین‌ها آغاز شده و تا مرحلهٔ تولید کوچک‌ترین واحدهای سازندهٔ آن‌ها پیش رفته است
- ۲) یاخته‌های پوششی سطحی با فرورفتن در بافت زیرین خود، حفره‌هایی را به وجود آورده‌اند
- ۳) مولکول‌های دی و پلی ساکاریدی، با تبدیل به مولکول‌های مونوساکاریدی جذب گردیده‌اند
- ۴) با حضور ترکیبی فاقد آنزیم، چربی‌ها گوارش یافته و به محیط داخلی وارد شده‌اند

### گوارش در رودهٔ باریک

قلب دیری معده چه قدر مهم بود؟ روده از اونم مهم‌تره

۶۳- کدام گزینه دربارهٔ گوارش شیمیایی، درست است؟

- ۱) پروتئازهای رودهٔ باریک می‌توانند پیوند بین آمینواسیدها را هیدرولیز کنند.
  - ۲) فرآورده‌های حاصل از گوارش شیمیایی همهٔ لیپیدها کاملاً مشابه یکدیگر است.
  - ۳) پپسین معده با گوارش پروتئین‌ها، آمینواسید تولید می‌کند.
  - ۴) به طور معمول در لولهٔ گوارش، هر ماده‌ای برای جذب شدن تحت گوارش شیمیایی قرار می‌گیرد.
- ۶۴- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «گوارش مکانیکی ..... گوارش شیمیایی، .....»

- ۱) برخلاف - در تشکیل کیموس معده نقشی ندارد
  - ۲) همانند - در بخش فاقد اتصال به صفاق آغاز می‌شود
  - ۳) همانند - در فرایند گوارش نهایی کیموس در رودهٔ بزرگ مؤثر است
  - ۴) برخلاف - باعث تبدیل مولکول‌های بزرگ به مولکول‌های کوچک می‌شود
- ۶۵- کدام گزینه در ارتباط با اندام‌های مختلف دستگاه گوارش، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «همهٔ .....»

- ۱) ماهیچه‌های موجود در لولهٔ گوارش که در تنظیم عبور مواد نقش دارند، از نوع صاف هستند
- ۲) یاخته‌های پوششی مخاط روده به طور مستقیم به غشای پایه اتصال دارند
- ۳) اندام‌هایی که در گوارش غذا نقش دارند، جزئی از لولهٔ گوارش هستند
- ۴) بخش‌های رودهٔ باریک بالاتر از رودهٔ بزرگ قرار گرفته است



۶۶- چند مورد درباره هر اندامی از لوله گوارش که در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> مؤثر است، صحیح می باشد؟  
الف - از میان اندام های لوله گوارش، تنها در دیواره این اندام (ها)، غدد مخاطی وجود دارد(ند).

ب - آنزیم های تجزیه کننده مترشحه از اندام های دیگر دستگاه گوارش، در آن مشاهده می شود.

ج - علاوه بر جذب این ویتامین می تواند گروه دیگری از مواد حاصل از گوارش مواد غذایی را نیز، جذب کند.

د - هر ماده ای که برای فعالیت آنزیم های گوارشی در آن (ها) ضروری است فقط توسط یاخته های خود اندام ساخته می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور نامناسب تکمیل می کند؟ «در صورت ..... امکان تشکیل ساختار زیر وجود دارد.»



۱) اختلال در گوارش مکانیکی چربی ها

۲) رسوب ترکیبات صفراوی در محل تولید خود

۳) کاهش pH مواد موجود در بخش ابتدایی روده باریک

۴) مصرف غذاهایی با مواد لیپیدی بالا

۶۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «بخشی از دستگاه گوارش که صفرا در آن .....»

۱) ساخته می شود، در لایه ماهیچه ای خود دارای یاخته های ماهیچه ای حلقوی و طولی است

۲) ذخیره می شود، صفرا را به طور مستقیم از طریق مجرای دریافت می کند که همه قسمت های آن بالاتر از کیسه صفرا قرار دارد

۳) عمل می کند، به وسیله آنزیم های لیپاز موجود در صفرا، تری گلیسرید را تجزیه می کند

۴) وارد محل عمل خود می شود، در بخش پایین تری نسبت به مجرای غیرمشترک پانکراس قرار دارد

۶۹- گوارش نهایی مواد غذایی در روده باریک به کمک فعالیت گروهی از شیره های گوارشی انجام می شود. از میان این شیره ها، شیره گوارشی

تولید شده توسط یاخته های روده باریک ..... شیره تولید شده توسط یاخته های کبد ..... .

۱) مانند - دارای آنزیم هایی است که می تواند با اثر بر گروهی از مواد غذایی موجب تولید مونومر قابل جذب شود

۲) برخلاف - در محتویات خود دارای مولکول های کربوهیدرات دار است که پس از ترشح، فشار اسمزی محیط را کاهش می دهند

۳) مانند - در ایجاد اسید چرب از مولکول های بزرگ تر دخالت داشته و توسط یاخته هایی با فضای بین یاخته ای اندک تولید می شود

۴) برخلاف - دارای یونی است که می تواند با اثر بر کیموس اسیدی وارد شده از معده، احتمال آسیب به مخاط دوازدهه را کاهش دهد

۷۰- چند مورد از موارد زیر در رابطه با هر اندام کیسه ای شکل در دستگاه گوارش یک انسان سالم درست است؟

الف - با ترشح نوعی یون به درون فضای لوله گوارش، به افزایش pH محیط کمک می نماید.

ب - به دنبال برداشته شدن آن، امکان اختلال در گوارش گروهی از مولکول های زیستی غذا وجود دارد.

ج - گروهی از مولکول های تولید شده توسط یاخته های آن در نهایت باید وارد مویرگ های خونی شوند.

د - در فضای درونی خود دارای آنزیم هایی هستند که تنها پس از تغییراتی می توانند به فعالیت طبیعی بپردازند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

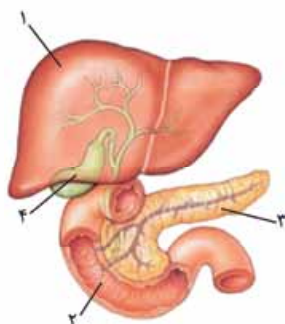
۷۱- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور نامناسب تکمیل می کند؟ «بخش شماره .....»

۱) توانایی تولید نوعی شیره گوارشی بدون آنزیم را دارد

۲) برای گوارش شیمیایی اکثر مواد مغذی، آنزیم تولید می کند

۳) آخرین و اصلی ترین مکان گوارش شیمیایی مواد غذایی مختلف است

۴) ترکیبی را در خود ذخیره می کند که در افزایش pH محتویات لوله گوارش نقش دارد



(سراسری ۹۳ - با تغییر)

۷۲- کدام گزینه عبارت روبه رو را به نادرستی تکمیل می نماید؟ «در افراد مبتلا به سنگ صفرا .....»

۱) در خنثی شدن کیموس اسیدی معده اختلال ایجاد می شود

۲) تری گلیسریدها از طریق روده دفع می گردند

۳) ترکیبات صفرا در شرایط خاصی رسوب می نمایند

۴) چربی ها، به مویرگ های خونی دیواره روده وارد می شوند

۷۳- کدام گزینه در ارتباط با لوزالمعده صحیح است؟

۱) تمام ترشحات خود را از طریق یک مجرا به ابتدای دوازدهه وارد می کند.

۲) بخش اعظم آن در سمتی از بدن قرار دارد که اندام ذخیره کننده صفرا قرار گرفته است.

۳) تحت تأثیر یکی از هورمون های مترشحه از لوله گوارش، در ترشحات خود تغییر ایجاد می کند.

۴) بزرگ ترین غده بدن بوده که تنها با تولید ترکیبی فاقد آنزیم، در گوارش و ورود چربی ها به محیط داخلی نقش دارد.



۷۴- در انسان، بخشی از لوزالمعده که در تماس با دوازدهه قرار دارد، برخلاف بخشی از آن که در پشت معده قرار می‌گیرد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) قطر بیشتری دارد و دارای دو مجرا برای تخلیه شیرۀ لوزالمعده به روده است.
- ۲) قطر کم‌تری دارد و یاخته‌های برون‌ریز آن فقط بی‌کربنات ترشح می‌کنند.
- ۳) در سطح بالاتری نسبت به کیسه صفراف قرار گرفته است.
- ۴) به دریچه انتهایی مری نزدیک‌تر است.

۷۵- نوعی اندام در دستگاه گوارش انسان، پروتئازهای قوی و متنوعی را می‌سازد که حتی می‌توانند خود اندام سازنده را نیز تجزیه نمایند. چند مورد در ارتباط با این اندام صحیح است؟

- الف - گوارش پروتئین‌ها، تحت تأثیر آنزیم‌های ترشح‌شده از این اندام آغاز می‌شود.
- ب - مجرای آن که نسبت به مجرای دیگر، فاصله بیشتری از کبد دارد با مجرای صفراف ادغام می‌شود.
- ج - تجزیه روغن موجود در غذا فقط تحت تأثیر آنزیم‌های ترشح‌شده از آن صورت می‌گیرد.
- د - ترشحات برون‌ریز آن، از دو بخش مختلف می‌توانند با کیموس موجود در دوازدهه ادغام شوند.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۷۶- کدام گزینه، جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «همۀ مواد واردشده به روده باریک از خارج آن و محلی غیر از معده، .....»

- ۱) قطعاً از یک مجرای مشترک به محیط قلبی وارد شده‌اند
- ۲) مربوط به نوعی شیرۀ گوارشی‌اند که همانند شیرۀ روده حاوی گلیکوپروتئین موسین است
- ۳) وارد بخشی از دوازدهه شده‌اند که با باریک‌ترین بخش لوزالمعده تماس دارد
- ۴) همانند شیرۀ روده به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کنند

۷۷- چند مورد درباره دستگاه گوارش انسان نادرست است؟

- الف - هر آنزیم ترشح‌شده در نخستین محل گوارش مکانیکی غذا، دارای فعالیت گوارشی است.
- ب - هر ماهیچه‌ای که در مخلوط‌شدن غذا و شیرۀ گوارشی نقش دارد، حلقۀ انقباضی تشکیل می‌دهد.
- ج - هر زمانی که غذا از بندارۀ انتهایی مری عبور می‌کند، نشان‌دهنده بلع است.
- د - صفرای تولیدشده در کبد تنها عامل شکستن توده‌های چربی به قطرات کوچک در روده باریک است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۷۸- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در انسان، در محل ..... گوارش پروتئین‌ها، .....»

- الف - پایان - ممکن نیست مالتوز قبل از تجزیه شدن، توسط گروهی از یاخته‌های بدن، جذب شود
- ب - آغاز - امکان ندارد پروتئین‌های سفیده تخم مرغ به واحدهای سازنده خود تجزیه شوند
- ج - آغاز - فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی (فسفولیپیدها) به طور کامل گوارش نمی‌یابند
- د - پایان - به کمک حرکات لوله گوارش و وجود صفراف، بیشتر گوارش چربی‌ها با لیپاز مترشحه از یاخته‌های این بخش انجام می‌شود

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۷۹- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در فرد بالغی، آنزیم‌هایی که آغازگر تجزیه ..... هستند، .....»

- الف - کربوهیدرات‌ها - توسط یاخته‌های پوششی مخاط لوله گوارش ترشح نمی‌شوند
- ب - پروتئین‌ها - با مصرف آب، پروتئین‌ها را به آمینواسید تبدیل می‌کنند
- ج - کلاژن گوشت - توسط اندامی ساخته می‌شوند که بیشتر حجم آن در سمت چپ بدن قرار می‌گیرد
- د - نوکلئیک اسیدها - در محیطی که ترشحات اسیدی دارد، فعالیت می‌کنند

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۸۰- یاخته‌های تولیدکننده بی‌کربنات موجود در ..... قطعاً .....

- ۱) دهان - در سطحی پایین‌تر از زبان قرار می‌گیرند
- ۲) معده - در ایجاد محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های گوارشی در این بخش، اصلی‌ترین نقش را دارند
- ۳) کبد - ترشحات خود را از طریق مجرای مستقل از سایر بخش‌های بدن، به دوازدهه وارد می‌کنند
- ۴) پانکراس - در تبدیل برخی از آنزیم‌ها به مولکول‌هایی کوچک‌تر نقش دارند

۸۱- شیرۀ روده باریک برخلاف شیرۀ ..... ولی همانند .....

- ۱) معده، نمی‌تواند در ارتباط با یاخته‌های روده بزرگ قرار گیرد - بزاق، در یاخته‌های لوله گوارش ساخته می‌شود
- ۲) لوزالمعده، دارای یون‌های مختلفی است - صفراف، در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده نقش دارد
- ۳) معده، دارای انواعی از آنزیم‌ها برای گوارش مواد مختلف است - صفراف، بیشترین نقش را در گوارش شیمیایی لیپیدها دارد
- ۴) لوزالمعده، دارای نوعی گلیکوپروتئین است - بزاق، در گوارش مکانیکی و شیمیایی همۀ کربوهیدرات‌ها مؤثر است

۸۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در یک فرد سالم ..... قطعاً .....»

- ۱) مدتی بعد از ورود صفراف به روده باریک - تعداد مولکول‌های کوچک در فضای درونی روده باریک افزایش می‌یابد
- ۲) با همکاری شیرۀ لوزالمعده و شیرۀ روده باریک - همۀ کربوهیدرات‌های کیموس تجزیه می‌شوند
- ۳) هر ماده واردشده به لوله گوارش به‌جز آب - قبل از جذب، مراحل گوارش شیمیایی را طی می‌کند
- ۴) وجود پروتئازهای پانکراس در مجرای آن - سبب تجزیه قسمتی از یاخته‌های این مجرا در اثر این پروتئازها می‌شود

۸۳- کدام گزینه در ارتباط با فرایند زیر و ترکیب‌های مشخص شده در آن صحیح است؟



(۱) ترکیب ۳ می‌تواند بدون گوارش شیمیایی روی خود، جذب شود.

(۲) این فرایند می‌تواند پس از ترشح بزاق در دهان انجام شود.

(۳) در پی مصرف مقدار زیادی ترکیب ۱، امکان کاهش فشار اسمزی محیط واکنش وجود دارد.

(۴) ترکیب ۲، در لولهٔ گوارش بلافاصله پس از ورود به یاخته‌های پرز رودهٔ باریک، به خون وارد می‌شود.

۸۴- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در بخشی از لولهٔ گوارش انسان که ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ کربوهیدرات‌ها به آن انجام می‌شود، لزوماً .....».

الف - گوارش مکانیکی مواد غذایی به میزان زیادی انجام می‌شود

ب - آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد وجود دارد

ج - گوارش شیمیایی انواع پلی‌ساکاریدها باعث تولید مولکول‌هایی کوچک‌تر می‌شود

د - کیموس ایجادشده در اثر حرکات لولهٔ گوارش بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط می‌شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۵- در بدن یک مرد سی ساله و سالم، با توجه به ساختار و عملکرد اندام‌هایی که پس از مری در گوارش شیمیایی مواد غذایی نقش دارند، چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

الف - مجرای صفراوی خارج‌شده از کبد از بخش پشتی غده‌ای عبور می‌کند که در مجاورت معده قرار دارد.

ب - محل ذخیرهٔ صفرا در زیر لوبی از کبد قرار دارد که بزرگ‌تر است و نسبت به لوب دیگر به آپاندیس نزدیک‌تر می‌باشد.

ج - کیسهٔ صفرا محسوب نمی‌شود و در مجاورت بخشی از دوازدهه است که غذا در آن به سمت پایین می‌رود.

د - مجرای لوزالمعده که با مجرای صفراوی مشترک می‌شود، نسبت به مجرای دیگر در بخش بالاتری قرار دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «به طور معمول در بین موادی که از طریق ..... ورودی مربوط به ترشحات اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش، به دوازدهه می‌ریزند، می‌توان ماده‌ای را یافت که .....».

الف - اولین - در ساختار غشای یاخته‌های انسان برخلاف یاخته‌های گیاهان وجود دارد

ب - دومین - بیشترین مولکول زیستی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ها است

ج - اولین - سبب افزایش سطح تماس چربی‌ها با آنزیم‌های گوارشی می‌شود

د - دومین - شکل فعال آن قادر به تجزیهٔ اندام سازندهٔ خود است

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- کدام گزینه، دربارهٔ همهٔ آنزیم‌های گوارشی موجود در فضای داخلی رودهٔ باریک انسان، درست است؟

(۱) ابتدا به صورت مولکول‌هایی غیرفعال ترشح می‌شوند.

(۲) همراه با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می‌شوند.

(۳) بدون دخالت هورمون سکرترین تولید می‌شوند.

(۴) از طریق مجرای به ابتدای رودهٔ باریک وارد می‌شوند.

## جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

**قبل از شروع این گفتار، اول بریم به کم رایج به خود جذب صحبت کنیم و ببینیم پی به پی هست.**

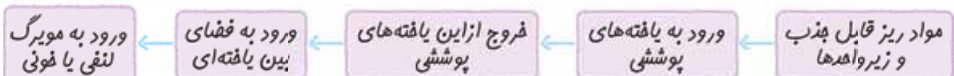
در گفتار قبل یاد گرفتیم که گروهی از مواد غذایی گوارش پیدا کرده و به شکل مولکول‌های قابل جذب در می‌آیند. چرا گفتیم گروهی؟ چون همهٔ مواد قابل جذب، گوارش پیدا نمی‌کنند. مثلن مونساکاریدها، آب و یا هتی ویتامین‌ها. از طرفی هر ماده‌ای که مصرف می‌کنیم نیز قابل گوارش نیست، باید آنزیم آن را داشته باشیم. الان وقتشه که این مولکول‌ها جذب بشن. اما اصلن جذب کجا و بطوری انجام می‌شه؟! این مواد غذایی حاصل از گوارش و قابل جذب، برای رسیدن به یاخته‌های بدن (مثلن یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی)، ابتدا باید از یاخته‌های بافت پوششی لایهٔ مخاط لولهٔ گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی شوند. ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. خون، لنف و مایع بین یاخته‌های محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. دقت کنید که جذب توسط **هر یک از یاخته‌های پوششی مخاط دستگاه گوارش رخ نمی‌دهد**، بلکه بخش‌های خاصی از این دستگاه محل جذب مواد هستند. جذب مواد غذایی در دهان و معده، اندک است و جذب اصلی در رودهٔ باریک انجام می‌شود؛ به عبارتی **بیشترین** میزان جذب مواد غذایی در این بخش رخ می‌دهد.

در ادامه می‌خوانید که در رودهٔ بزرگ نیز جذب رخ می‌دهد؛ حالا پی‌ها اون‌ها جذب می‌شن؟ آب و یون‌ها!

**سیتوپلاسم یاخته‌ها و فضای درون حفره‌ها و اندام‌های بدن، جزء محیط داخل محسوب نمی‌شود.**

**نکته:** مواد قابل جذب برای وارد شدن به مایع میان‌بافتی (بین یاخته‌ای) از فضای معده و روده، باید از یاخته‌های پوششی استوانه‌ای شکل عبور کنند؛ یعنی از یک سمت یاخته (از سمتی که رو به فضای درون لولهٔ گوارش است) به آن وارد و از سمت دیگر (مقابل) از یاخته خارج شوند. مولکول‌های غذایی برای عبور از یک یاخته باید دو بار از غشا (۴ لایهٔ فسفولیپیدی) عبور کنند. **ریگرا ۳۱ صفحهٔ بعد رو ببین!**





مواد گوناگون با روش‌های مختلفی جذب می‌شوند، در فصل قبل با این روش‌ها آشنا شدید.

### مکبات

در فصل قبل با روش‌های مختلف جابه‌جایی مواد از غشای یاخته آشنا شدید:

- ۱- انتشار ساده: جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت و بدون مصرف مستقیم انرژی
- ۲- انتشار تسهیل‌شده: جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت با کمک پروتئین‌های غشا
- ۳- اسمز: انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی
- ۴- انتقال فعال: جابه‌جایی مواد در خلاف جهت شیب غلظت، با مصرف انرژی (مثل ATP) و با کمک پروتئین‌های غشایی
- ۵- درون‌بری و برون‌رانی: جابه‌جایی ذره‌های بزرگ با کمک ریزکیسه‌های غشایی و مصرف انرژی (ATP)

هر ماده مغذی که در لوله گوارش جذب می‌شود، لزومن مونومر نیست؛ مانند ویتامین‌ها و آب! و هر ماده‌ای که در لوله گوارش جذب می‌شود لزومن مغذی هم نیست. مثلن برخه سموم نیز قابلیت جذب شدن دارند.

### جذب مواد در روده باریک

گفتیم که جذب اصلی در روده باریک رخ می‌دهد؛ پس حتمن به سری ویژگی‌ها دارد که برای این کار مناسب شده است. چین خوردگی‌ها، پرزها و ریزپرزها، ساختارهایی در روده باریک هستند که باعث افزایش سطح روده تا چندین برابر شده‌اند. این افزایش مساحت باعث افزایش سطح تماس توده حاصل از گوارش مواد غذایی با یاخته‌های روده می‌شود که هم باعث افزایش سطح گوارش و هم افزایش سطح جذب در روده می‌شود. در روده چین خوردگی‌های حلقوی (نه طولی!) وجود دارد که بر روی این چین خوردگی‌ها پرزهای فراوانی دیده می‌شود. یاخته‌های بافت پوششی مخاط روده که از نوع استوانه‌ای تک‌لایه هستند، در تشکیل این پرزها نقش دارند. غشای این یاخته‌های پوششی پرز در سمتی که مشرف به فضای داخلی روده است! چین خورده است؛ به این چین خوردگی‌های میکروسکوپی که در سطح غشای یاخته است، ریزپرز می‌گویند، پس از بزرگ

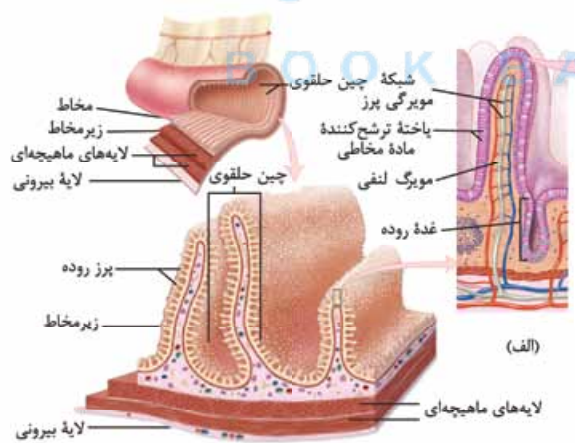


به کوچک اگر بفوهمیم شروع کنیم، این طوری می‌شود:

هالا بریم سراغ بررسی مر فیه‌ای هر یک از این عوامل افزایش سطح تماس روده باریک با غذا:

### چین‌های حلقوی

در دیواره داخلی (نه خارجی!) روده یعنی همان بخشی که به سمت فضای درون روده است، چین‌های حلقوی وجود دارند، هر کدام از چین خوردگی‌ها حالت حلقوی یا نعلی شکل (U برعکس) دارند و مهم‌ترین ویژگی‌شان این است که از تعداد زیادی پرز تشکیل شده‌اند؛ به عبارتی پرزها روی این چین‌ها قرار دارند (شکل الف).

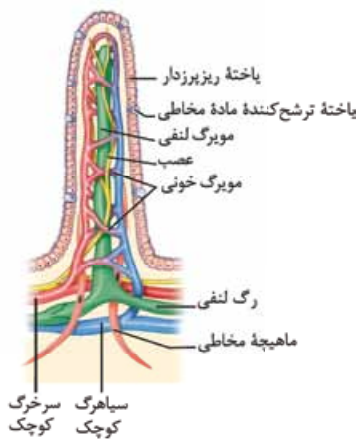


علاوه بر یاخته‌های پوششی مخاط، در ساختار این چین خوردگی‌ها، زیرمخاط هم دیده می‌شود؛ یعنی هر بافتی که در تشکیل مخاط و زیرمخاط نقش دارد (پوششی و پیوندی) در این چین‌های حلقوی دیده می‌شود؛ اما ماهیچه‌های حلقوی و طولی، چین نمی‌خورند و در تشکیل چین خوردگی‌ها نقش ندارند.

در گفتار قبل خواندید که زیرمخاط این امکان را می‌دهد که مخاط به ماهیچه‌های زیرینش بچسبد و به راحتی روی آن‌ها بلغزد و با چین خوردگی پیدا کند؛ پس دقت کنید که هر چین لوله گوارش در روده باریک، از همکاری مخاط و زیرمخاط تشکیل می‌شود و نه چیز دیگر. هر چین خوردگی دارای کلی برجستگی است که به هر کدامشان یک پرز می‌گویند (شکل ب).

در زیرمخاط شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی لوله گوارش ورگ‌های خونه وجود دارد، پس در چین خوردگی‌ها، یاخته‌های عصبی هم دیده می‌شوند. تممن یارته که در معده هم چین خوردگی داشتیم؛ پس الان وقتشه که یک مقایسه از چین خوردگی در معده و روده داشته باشیم.

مقایسه چین خوردگی‌های معده و روده باریک				
معده	نامنظم و غیردائمی هستند.	از لایه مخاط و متعلقات آن! تشکیل شده است.	فاقد پرز است.	با پر و مالی شدن معده میزان آن‌ها تغییر می‌کند.
روده باریک	دائمی و حلقوی هستند.	تشکیل شده از لایه مخاط و زیرمخاط	پرز دارد.	دائمی هستند و میزان آن‌ها ثابت است.



### پرزها (نه درون!) چین های حلقوی روده باریک، پرزهای فراوانی دیده می شوند.

هر پرز فقط از چین خوردگی لایه مخاط ایجاد شده است و از خارج به داخل شامل بخش های زیر است:  
① بافت پوششی استوانه ای تک لایه: در این بخش انواع مختلفی یاخته پوششی وجود دارد (دارای ظاهر و عملکرد متفاوت) که روی غشای پایه قرار گرفته اند. مقایسه این یافته ها رو در بخش رادیولوژی می گیم براتون.

② بافت پیوندی سست: در گفتار قبل خواندید که در همه لایه های لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. این بافت دارای ماده زمینه ای شفاف، بی رنگ، چسبنده و مخلوطی از مولکول های گلیکوپروتئینی است که بافت پوششی مخاط را پشتیبانی می کند.

③ مویرگ های پرز: شامل مویرگ های خونی و لنفی می باشد که درون بافت پیوندی سست قرار دارند. همان طور که در شکل می بینید به هر پرز یک سرخرگ کوچک وارد و یک سیاهرگ کوچک از آن خارج می شود. بین این سرخرگ و سیاهرگ، یک شبکه مویرگی تشکیل می شود که محل تبادل مواد (گازهای

تنفسی و مواد مغذی) است؛ بعضی از مواد جذب شده از روده باریک (نه همه آنها؛ مواد حاصل از گوارش لیپیدها جذب مویرگ های لنفی می شوند) به آن وارد می شود. در مرکز پرز، یک مویرگ ته بسته لنفی نیز وجود دارد که لنف درون پرز را جمع آوری کرده و به رگ لنفی لایه زیرمخاط وارد می کند. مواد حاصل از گوارش لیپیدها که در روده باریک جذب می شوند، ابتدا وارد مویرگ لنفی پرز شده و سپس از طریق جریان لنف، در نهایت به خون وارد می شوند. این بحث را در فصل ۴ همین کتاب به طور مفصل می خوانید!  
در جدول زیر مویرگ های درون پرز رو به شکلی خیلی حرفه ای مقایسه کردیم!

مقایسه انواع مویرگ های درون پرز	
فقط مویرگ فونی	۱) محتویات آن قبل از ورود به قلب، به کبد وارد می شود. ۲) هورمون سکرترین که از برخی یافته های (یافته های درون ریز) روده باریک ترشح می شود، وارد آن می شود. ۳) دارای یافته های زنده و فاقد هسته است (گوبچه های قرمز درون فون در انسان، زنده ولی فاقد هسته هستند). ۴) در دو سمت فود در اتصال با رگ های دیگر است.
فقط مویرگ لنفی	۱) مولکول های حاصل از گوارش لیپیدها برای جذب شدن در روده باریک، وارد آن می شوند. ۲) همه انواع یافته های فونی در آن دیده نمی شود (گوبچه های سفید بله ولی گوبچه های قرمز نه!). ۳) فقط در یک سمت فود در اتصال با رگ دیگر است؛ مویرگ لنفی درون پرز، یک سر باز و یک سر بسته دارد. ۴) محتویات آن بعد از ورود به فون به قلب رفته و سپس به سایر بخش های بدن از جمله کبد وارد می شود.
مشترک	۱) مایع درون آن ها در نهایت به وسیله یک سیاهرگ به قلب وارد می شود. ۲) یافته فونی دارند. ۳) مواد مغذی برای ورود به آن ها قطعاً از دو غشا (۴ لایه فسفولیپیدی) یافته پوششی پرز عبور کرده اند (از یک سمت وارد و از سمت دیگر خارج شده اند).

🌀 در پرز شبکه های یاخته های عصبی دیده نمی شود، چون پرز فقط شامل لایه مخاط است، در حالی که این شبکه در زیرمخاط و لایه ماهیچه ای وجود دارد.

🌀 حواست باشه که در ساختار پرز رگ لنفی دیده نمی شود و فقط مویرگ لنفی داریم، اما در پرز هم مویرگ خونی و هم رگ های خونی داریم! یکی دیگر از ساختارهایی که در روده دیده می شوند، غده های روده هستند که لایه مخاطی در تشکیل آن ها نقش دارد. غده های روده هم مثل غدد معده از فرورفتگی های یاخته های پوششی مخاط در بافت زیرین حاصل شده اند. یاخته های برون ریز ترشح کننده ماده مخاطی و شیره روده و یاخته های برون ریز ترشح کننده هورمون سکرترین، از جمله یاخته هایی هستند که در این غدد می توانند دیده شوند.

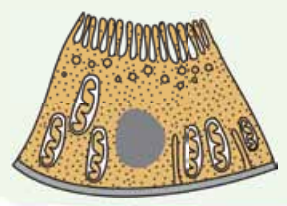
🔥 نکته: بر روی چین های حلقوی روده باریک، برآمدگی ها، پرز را ایجاد می کنند و فرورفتگی ها، غدد روده را. به عبارتی می توان گفت در حد فاصل پرزها غدد روده وجود دارند و بالعکس!

ریز پرزها - غشای یاخته های پوششی روده باریک (فقط پوششی ها نه همه یاخته ها!) در سمت فضای روده (نه به سمت درون پرز!)، چین خورده است. به این چین های میکروسکوپی موجود در غشای یاخته های پوششی روده باریک، ریز پرز می گویند. ریز پرزها بخشی از غشای یک یاخته هستند و همانند سایر غشاها از فسفولیپید، کلسترول، پروتئین ها و کربوهیدرات ها تشکیل شده اند.

🌀 حواست باشه که عبارت یاخته های ریز پرز نادرست است!

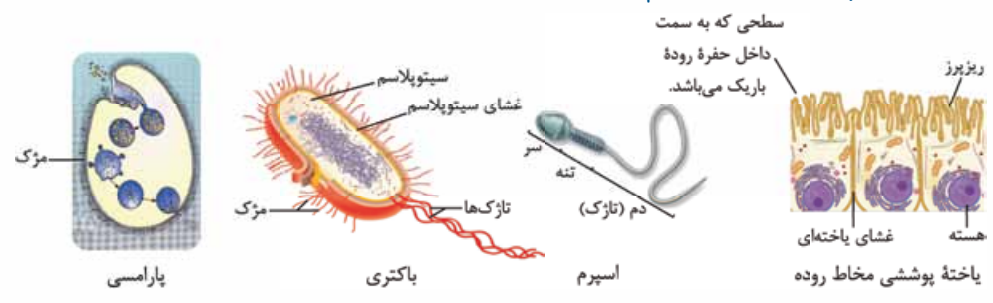
### مرکبات

طی جریان خون در بدن، گروهی از مواد از مویرگ های خونی خارج می شوند اما به این مویرگ ها باز نمی گردند، این مواد می توانند وارد مویرگ لنفی شوند؛ بنابراین می توان گفت در مویرگ لنفی مستقر در پرز روده باریک، هر ماده ای که به این مویرگ وارد می شود، لزوماً از یاخته های پرز روده عبور نکرده است، بلکه می تواند از مویرگ های خونی داخل پرز و حتی از یاخته های خود مویرگ لنفی، خارج شده باشد (زیست دهم - فصل ۴).



علاوه بر یاخته‌های ریزپرزدار رودهٔ باریک، دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک در نفرون نیز از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارد. هنگام تشکیل ادرار، فرایند بازجذب مواد در کلیه، از این بخش نفرون آغاز می‌شود که به دلیل وجود ریزپرزهای فراوان، مقدار بازجذب مواد در این قسمت بیشتر از سایر بخش‌های نفرون است (زیست دهم - فصل ۵).

**نکته:** بچه‌ها دقت کنید ریزپرز، مژک و تاژک با هم فرق دارند. به شکل‌های زیر خوب نگاه کنید.



**احتیاط:** ریزپرز که برآمدگی یا همان چین‌خوردگی‌های غشای یاخته است و از نظر ترکیبات سازنده و ساختار، مشابه غشا است. مژک‌ها، ساختارهای پروتئینی هستند که در سطح خارجی برخی یاخته‌ها وجود دارند و کارهای مختلفی انجام می‌دهند؛ مثلاً گروهی از مژک‌های پارامسی که در اطراف حفرهٔ دهانی هستند در انتقال مواد غذایی به حفرهٔ دهانی جانور نقش دارند. تاژک‌ها نیز، ساختارهای پروتئینی هستند که در حرکت یاخته نقش دارند و در نهایت یک جمع‌بندی از مطالبی که درس داریم ...

چه سافتاری؟	تعریف	کدام لایه از لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش در تشکیل آن نقش دارد؟	شامل چه اجزایی است؟
ریزپرز	پسین‌فوردگی‌های غشای یافته‌های پوششی مخاط رودهٔ باریک	لایهٔ مخاط، اما فقط غشای یافته‌ای یافته‌های پوششی آن!	اجزای غشای یافته‌ای (مثل فسفولیپید، پروتئین‌های غشا، کلاسترول، گلیکوپروتئین و ...)
پرز	برهنگی‌های مخاط که از یافته‌های پوششی مخاط، بافت پیوندی سست متصل به آن، عروق فوننی و مویرگ لنفی تشکیل شده است.	فقط مخاط	یک سرفرگ و یک سیاهرگ که بین آن‌ها شبکهٔ مویرگی وجود دارد. مویرگ لنفی ماهیه‌های صاف (مثلن در دیوارهٔ رگ‌ها) بافت پیوندی سست بافت پوششی؛ یافته‌های استوانه‌ای تک‌لایه در دیوارهٔ روده و بافته‌های سنگفرشی تک‌لایه در دیوارهٔ رگ‌ها به همراه غشای پایهٔ آن‌ها
پسین‌فوردگی	در دیوارهٔ داخلی روده تشکیل می‌شود و شکل حلقوی (آبرعکس) دارد و روی آن تعداد زیادی پرز قرار گرفته است.	مخاط و زیرمخاط	هر چیزی که در ریزپرز و پرز دیده می‌شود. هر چیزی که در زیرمخاط دیده می‌شود (مثل شبکهٔ یافته‌های عصبی، رگ فوننی، رگ لنفی، بافت پیوندی سست و ...).

و اما رادیولوژی فئنون از سافتار پرز و پسین‌های حلقوی رودهٔ باریک ...

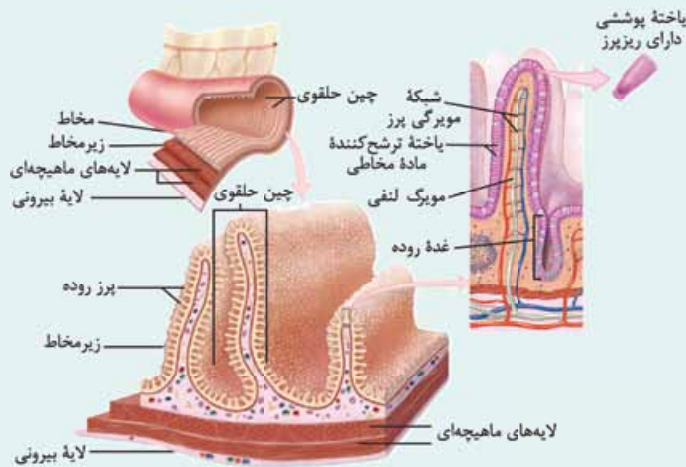
### رادیولوژی

- چند نوع یاختهٔ پوششی در پرز دیده می‌شود. مثلن:
  - الف) یاخته‌های ریزپرزدار، که نسبت به سایر یاخته‌های پوششی، تعداد بیشتری داشته و جذب مواد مختلف را انجام می‌دهند. هستهٔ این یاخته‌ها در قاعدهٔ یاخته و نزدیک به غشای پایه (نه ریزپرز) قرار دارد.
  - ب) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی که تعداد کم‌تری داشته و مادهٔ مخاطی (موسین) ترشح می‌کنند.
- بخش‌هایی از لایهٔ مخاط و لایهٔ زیرمخاط در تشکیل چین‌های حلقوی نقش دارند؛ این چین‌ها در تمام قسمت‌های رودهٔ باریک دیده می‌شوند.
- اندازهٔ چین‌های حلقوی رودهٔ باریک یکسان نیست؛ **اگر به شکل خوب نیگا کنی!** گروهی از چین‌ها اندازه‌ای بزرگ‌تر از سایرین دارند.
- بافت پوششی مخاط در تشکیل پرزها و غده‌های روده نقش دارد که این بافت در هر پرز با بافت پوششی غدهٔ مجاور آن در یک امتداد است.





- ۵ در غدد روده بیشتر از دو نوع یاخته وجود دارد؛ یاخته‌های برون ریز ترشح‌کننده ماده مخاطی و یاخته پوششی ریزپرزدار و ...
- ۶ گروهی از یاخته‌های روده توانایی ترشح هورمون دارند (یاخته‌های درون‌ریز)؛ که ترشحات آن‌ها از غشای پایه موجود در زیر یاخته عبور می‌کند و در نهایت وارد خون می‌شود، ولی ترشحات یاخته‌های برون‌ریز بدون عبور از غشای پایه به مجرای غده (فضای درون لوله گوارش) وارد می‌شود.



- ۷ در مرکز هر پرز، مویرگ لنفی قرار دارد که از یک سمت بسته است و از سمت دیگر به رگ لنفی راه دارد؛ جهت حرکت لنف در آن یک‌طرفه و به سمت رگ لنفی است. در اطراف مویرگ لنفی، رگ‌ها و مویرگ‌های خونی قرار دارند.
- ۸ جهت جریان خون درون پرز، دوطرفه است (از سرخرگ به شبکه مویرگی و از شبکه مویرگی به طرف سیاهرگ).
- ۹ در روده باریک، پرزها به شکل برآمدگی ولی غده‌ها به شکل فرورفتگی هستند.
- ۱۰ یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای روده برخلاف معده فقط به صورت طولی و حلقوی آرایش یافته‌اند که هیچ‌کدام از آن‌ها، در ساختار پرز، ریزپرز و چین‌خوردگی‌ها قرار ندارند.

### جذب لیپیدها

فب! حالا بعد از این همه توضیحاتی که دادیم بیایید مراحل جذب لیپیدها رو با هم بررسی کنیم.

**تری‌گلیسریدها** که فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی هستند، با کمک صفرا، حرکات مخلوط‌کننده روده باریک و تحت تأثیر لیپاز پانکراس و دیگر آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیپیدها به زیرواحدهای سازنده خود (اسیدهای چرب و مونوگلیسرید) تجزیه می‌شوند. این مولکول‌ها در ادامه مسیر خود در بدن، ابتدا، وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند و در نهایت به خون وارد می‌شوند.

طبق فصل ۴ کتاب، لنف از آب و ترکیبات دیگر (مثل همین مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها) تشکیل شده است و در نهایت از طریق مجاری لنفاوی به سیاهرگ‌هایی و در ادامه به بزرگ‌سیاهرگ زبرین و در نهایت به خون می‌ریزد. این مولکول‌ها در کبد و بافت چربی ذخیره می‌شوند. کبد (نه بافت چربی!) از این مولکول‌های ذخیره‌شده، مولکول‌هایی به نام لیپوپروتئین می‌سازد؛ لیپوپروتئین‌ها ترکیب لیپید و پروتئین هستند. مولکول‌های منتقل‌شده به بافت چربی هم، به شکل تری‌گلیسرید ذخیره می‌شوند که می‌توانند بعدن در صورت نیاز به مصرف یاخته‌ها برسند. حتمن یادتان هست که بافت چربی، بزرگ‌ترین بافت ذخیره انرژی در بدن است.

**نکته:** مراحل جذب لیپیدها: گوارش لیپیدها در دوازدهه (روده باریک) به کمک صفرا، حرکات روده باریک و آنزیم‌های مؤثر بر لیپیدها مثل آنزیم لیپاز لوزالمعده<sup>۲</sup> ← ایجاد مولکول‌های قابل جذب ← عبور این مولکول‌ها از یاخته‌های پوششی پرز ← عبور از غشای پایه این بافت ← ورود این مولکول‌ها به مایع بین یاخته‌ای بافت پیوندی سست ← ورود به مویرگ لنفی پرز ← ورود به رگ لنفی ← ورود به مجرای لنفی چپ ← ورود به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای (این‌جا وارد خون می‌شوند دیگر) ← ورود به بزرگ‌سیاهرگ زبرین ← ورود به قلب ← از طریق گردش خون عمومی به کبد (یا بافت چربی) وارد می‌شوند.

**لیپوپروتئین‌ها:** لیپوپروتئین‌ها که ترکیب لیپید و پروتئین هستند، براساس چگالی‌شان تقسیم‌بندی می‌شوند. چگالی یعنی نسبت جرم به حجم، مثلن یک حجم مشخصی از آب جرم کم‌تری از همان حجم مشخص از آهن دارد؛ پس آهن از آب چگال‌تر است. کلن چگالی پروتئین‌ها از لیپیدها بیشتر است. گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلاسترول (نه پروتئین!) زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (Low-density lipoproteins یا LDL) می‌گویند. در گروهی دیگر، پروتئین از کلاسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (High-density lipoproteins یا HDL) نام دارد. زیادبودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال (نه کم‌چگال به پرچگال!)، احتمال رسوب کلاسترول در دیواره سرخرگ‌ها (نه همه رگ‌ها!) را کاهش می‌دهد.<sup>۲</sup> چاقی، کم‌حرکی و مصرف بیش از حد کلاسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد.

**حواست باشه که هم در LDL و هم در HDL پروتئین و کلاسترول وجود دارد؛ تفاوت در میزان آن‌هاست، نه بود و نبود آن‌ها.**

**مهموم:** در فصل ۴ می‌خوانید که سخت‌شدن دیواره سرخرگ‌های کرونری (تصلب شرایین) و گرفتگی رگ‌ها، ممکن است سبب سکته قلبی شود، چون در این حالت به بفش از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند. خب حالا رگ‌ها با چی و چه‌جوری ممکن است سخت شوند؟ گفتیم که HDL احتمال رسوب کلاسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد! از این جمله می‌توان نتیجه گرفت کلاسترول می‌تواند در دیواره رگ‌ها رسوب کند یا به عبارتی همین کلاسترول‌های رسوب‌کرده می‌توانند سبب سخت‌شدن دیواره سرخرگ‌ها شوند.

۱- اگر به شکل دقت کنید، می‌بینید که یاخته‌های دیگری هم وجود دارند اما کتاب درسی آن‌ها را مشخص نکرده است و نامی برایشان نگذاشته!  
 ۲- گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر این آنزیم است.  
 ۳- HDL درون خون در حین عبور از رگ‌ها کلاسترول‌های چسبیده به دیواره سرخرگ‌ها را جذب خود می‌کند.



**فعالیت:** در یک فرد بالغ (بالای ۱۸ سال) و سالم، میزان طبیعی یا مطلوب HDL و LDL در خون به ترتیب برابر است با بیشتر از ۶۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و کم‌تر از ۱۳۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، بنابراین نسبت LDL به HDL در حالت طبیعی، کم‌تر از ۳ خواهد بود. هم‌چنین میزان طبیعی (نرمال) تری‌گلیسرید کم‌تر از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر می‌باشد.

## آگه‌گفتی ...

در ارتباط با لیپیدها .....

- ۱- لیپوپروتئینی که کلسترول زیادی دارد:
  - ۲- لیپوپروتئینی که پروتئین زیادی دارد:
  - ۳- لیپوپروتئینی که انواعی از پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی را در ساختار خود دارد: (زیست‌دوازدهم - فصل ۱)
  - ۴- بخشی از بدن که محل ساخت لیپوپروتئین‌ها می‌باشد:
  - ۵- لیپوپروتئینی که احتمال رسوب کلسترول در سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد:
- پاسخ:** ۱- کم‌چگال (LDL) ۲- پرچگال (HDL) ۳- کم‌چگال و پرچگال؛ هر دو پروتئین دارند و پروتئین‌ها انواعی از پیوندهای اشتراکی (مثل پپتیدی) و غیراشتراکی (مثل هیدروژنی) را دارند. ۴- کبد ۵- HDL

## بیماری‌سلیاک

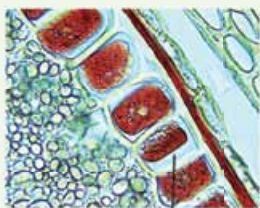
در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین (نه کربوهیدرات! نه لیپید!) گلوتن که در گندم و جو وجود دارد، یاخته‌های روده (نه معده!) تخریب می‌شوند و ریزپررها و حتی پررها از بین می‌روند؛ در نتیجه سطح جذب مواد کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از (نه همه! نه برخی از!) مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند.

توجه کنید در بیماری سلیاک علاوه بر این‌که به دلیل تخریب یاخته‌های روده و از بین رفتن پررها و ریزپررها، سطح جذب مواد کاهش شدیدی می‌یابد، در گوارش مواد غذایی هم اختلالاتی به وجود می‌آید، چون یاخته‌های پوششی مخاط روده، در تولید شیره روده و در نتیجه گوارش بعضی مواد نقش دارند، (شیره روده دارای آنزیم‌های گوارشی است) و حالا که این یاخته‌ها از بین می‌روند، چون یه سری از آنزیم‌ها را ممکن است نداشته باشیم یا کمتر داشته باشیم در گوارش غذا هم ممکن است اختلالاتی ایجاد شود؛ ولی حواستان باشد که صفرا، آنزیم‌های معده و پانکراس کار خودشان را انجام می‌دهند. این بیماری سلیاک نکات ترکیبی فیزیکی زیادی داره! ما تقریباً همه رو گفتیم براتون، فقط یادتون باشه که بعضی از این نکات رو در فصل‌های پلوترو و بعضی دیگر رو (ان‌شاء‌الله سال آینده می‌فونید. **بکنه!** به دنبال بروز علائم سلیاک و از بین رفتن یاخته‌های روده، جذب مواد غذایی صفر نمی‌شود، بلکه کاهش می‌یابد؛ چراکه اولن در بخش‌های دیگر بدن (دهان و معده) امکان جذب وجود دارد و دومن، ساختار خاص روده باعث افزایش سطح جذب می‌شود، نه این‌که اگر نباشد کلن جذب نداریم!

## BOOK BANK

## مکبات

در بذر گیاه گندم یا جو، پروتئین گلوتن در واکنش‌ها ذخیره می‌شود و هنگام جوانه‌زنی، برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شود (زیست‌دهم - فصل ۶).



یاخته‌هایی که گلوتن در واکنش‌ها ذخیره شده است.

برخی عواقب کاهش جذب برخی مواد مهم در فرد مبتلا به سلیاک:

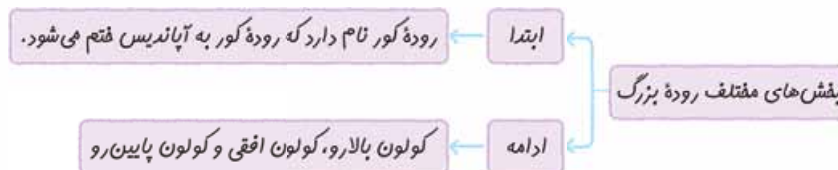
- ۱- گلوکز: کاهش جذب گلوکز و در نتیجه کاهش قند خون ← افزایش ترشح گلوکاگون
- ← کاهش ذخایر گلیکوژن در کبد به دنبال تجزیه آن ← اختلال در تولید ATP در یاخته‌ها + تجزیه لیپیدها و پروتئین‌ها برای تأمین انرژی ← کاهش انرژی بدن، لاغر شدن فرد و کاهش pH خون (به دنبال تجزیه چربی‌ها) (زیست‌یازدهم - فصل ۴).
- ۲- آمینواسید: کاهش تولید پروتئین‌ها در یاخته‌ها ← اختلال در بسیاری از فرایندهای بدن
- ۳- مواد حاصل از گوارش چربی‌ها: اختلال در تأمین انرژی بدن + کاهش ذخیره چربی بدن (لاغر شدن)
- ۴- ویتامین‌ها مثل الف) ویتامین A: اختلال در تولید ماده حساس به نور در یاخته‌های گیرنده نوری در چشم و اختلال در بینایی (زیست‌یازدهم - فصل ۲).
- ب) ویتامین B<sub>۱۲</sub> و فولیک اسید: کاهش تولید گویچه‌های قرمز و افزایش احتمال ابتلا به کم‌خونی و در نتیجه افزایش ترشح اریثروپوئیتین (زیست‌دهم - فصل ۴).
- ج) ویتامین D: کاهش جذب کلسیم در روده ← کاهش کلسیم خون ← افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی ← افزایش تجزیه بافت استخوانی + افزایش احتمال اختلال در انعقاد خون در خونریزی‌های شدید (زیست‌یازدهم - فصل ۴).
- د) ویتامین K: اختلال در انعقاد خون در خونریزی‌های شدید (زیست‌دهم - فصل ۴).



۵- مواد معدنی مثل الف) آهن: کاهش تولید گویچه‌های قرمز و افزایش احتمال ابتلا به کم‌خونی (زیست‌دهم - فصل ۴).  
 ب) کلسیم: کاهش کلسیم خوناب ← افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی ← افزایش برداشت کلسیم از استخوان‌ها ← کاهش تراکم استخوان و افزایش حجم حفرات آن ← افزایش احتمال بروز پوکی استخوان (زیست‌یازدهم - فصل‌های ۳ و ۴).

### روده بزرگ و دفع

فب تا این‌ها فهمیدیم مواد غذایی چگونه گوارش می‌یابند و چگونه هضم می‌شوند؛ دیگر نوبتی هم باشه نوبت دفع مواد زائد و گوارش نیافتۀ حاصل از گوارش مواد غذایی است، یعنی تشکیل مدفوع و دفع! روده بزرگ در این‌ها نقش خیلی خیلی مهمی داره.



روده بزرگ برخلاف روده باریک نه پرز دارد و نه آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند اما مانند آن یاخته‌های پوششی در مخاط دارد که ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

**دقت کنید** در یاخته‌های روده بزرگ مثل خیل از یاخته‌های دیگر بدن، آنزیم‌های پروتئین (مثل آنزیم‌های هیدرولیز یا تجزیه‌کننده درون کافذه‌تن) و غیر پروتئین تولید می‌شود؛ اما یادتان باشد این یاخته‌ها آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

در ابتدای روده بزرگ یعنی همان محل اتصال روده باریک به روده بزرگ، روده کور قرار دارد که در سمت راست و پایین شکم واقع شده است. روده کور به زائده آپاندیس، ختم می‌شود. در واقع روده کور مثل یک سه‌راهی از یک طرف به روده باریک، از یک طرف به آپاندیس و از یک طرف دیگر به ادامه روده بزرگ (کولون بالا) راه دارد. روده باریک از ابتدای روده بزرگ (روده کور) توسط یک بنداره جدا می‌شود.

### مرکبات

در فصل ۴ می‌خوانید که: آپاندیس جزء اندام‌های لنی بدن است که همانند سایر بخش‌های دستگاه لنی، مایع لنی در آن جریان دارد؛ پس هر چه که در لنی هست در این ساختار هم می‌تواند دیده شود، مثل گویچه‌های سفید و هر نقشی که دستگاه لنی دارد، آپاندیس نیز می‌تواند داشته باشد، مثل از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا (به واسطه حضور یاخته‌های ایمنی در آن).

**احتیاط:** داخل آپاندیس، فضا و حجم کمی وجود دارد و گاهی با قرار گرفتن محتوای سفت‌شده روده در آن، ملتهب می‌شود (در واقع مواد زائد دفعی باعث بسته‌شدن دهانه زائده آپاندیس می‌شوند). در این حالت فرد به علت التهاب آپاندیس، دچار درد در اطراف ناف و سمت راست شکم و علائم آپاندیسیت می‌شود.

حرکات روده بزرگ آهسته انجام می‌شوند، بنابراین می‌توان گفت که سرعت انجام حرکات لوله گوارش در بخش‌های مختلف این لوله یکسان نیست! مواد جذب‌نشده و گوارش نیافتۀ (مثل سلولز)، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیرهای گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد درمی‌آید.

**این جمله که جذب فقط در دهان، معده و روده باریک رخ می‌دهد درست نیست، چرا که برخی مواد در روده بزرگ جذب می‌شوند.**

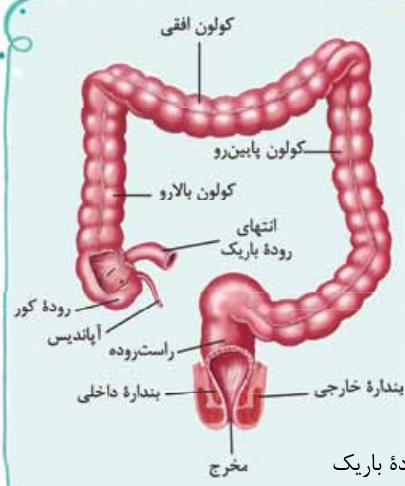
**نکته:** در فرد مبتلا به سلیاک حجم مواد جذب‌نشده و یاخته‌های مرده ورودی به روده بزرگ افزایش می‌یابد.

روده بزرگ بخش پایانی لوله گوارش نیست؛ بعد از کولون پایین‌رو، راست‌روده قرار دارد. در انتهای (نه ابتدای!) راست‌روده (نه روده بزرگ!)، بنداره‌های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند. مدفوع به واسطه حرکات کرمی به راست‌روده وارد شده تا سرانجام دفع به صورت ارادی و با بازشدن بنداره خارجی و از طریق مخرج انجام شود. بنداره داخلی از نوع ماهیچه‌های صاف و غیرارادی است که با رسیدن مدفوع به راست‌روده (به محل این بنداره) به صورت غیرارادی باز می‌شود.

**نکته:** راست‌روده و میزراه بخش‌هایی در بدن هستند که دارای دو بنداره بوده (داخلی و خارجی) که یکی از بنداره‌ها از ماهیچه مخطط (خارجی) و دیگری از ماهیچه صاف (داخلی) تشکیل شده است.

**نکته:** دهان، حلق و روده بزرگ، بخش‌هایی از لوله گوارش هستند که فاقد بنداره می‌باشند.

## رادیولوژی

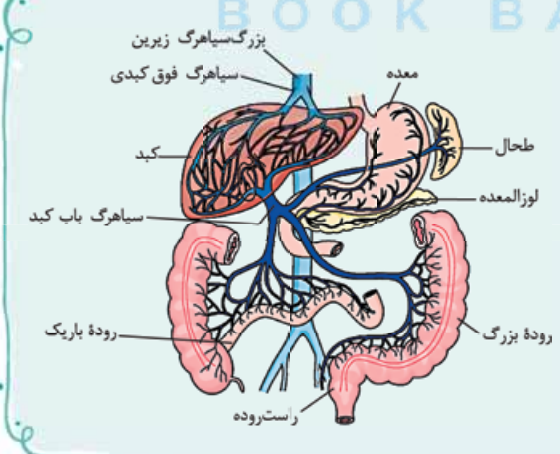


- ① روده کور عریض‌ترین بخش روده بزرگ است.
- ② محل اتصال آپاندیس به روده کور پایین‌تر از محل اتصال روده باریک به روده کور است.
- ③ کولون بالا‌رو همانند آپاندیس و روده کور، در سمت راست بدن قرار داشته و تا سطح زیرین لوب راست (بزرگ‌تر) کبد ادامه دارد (درستی این جمله را می‌توان از شکل‌های ۱ و ۱۵ فصل متوجه شد).
- ④ نیمه راست کولون افقی نسبت به نیمه چپ آن در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- ⑤ در روده کور دو منفذ مشاهده می‌شود که آن یکی که پایین‌تر است، کوچک‌تر هم بوده و به درون آپاندیس راه دارد و دیگری بالاتر و بزرگ‌تر است و همان بخشی است که روده باریک به روده بزرگ می‌پیوندد.
- ⑥ مقایسه ساختارهای کلی شکل از نظر طول ← روده باریک < روده بزرگ < راست‌روده
- ⑦ مقایسه ساختارهای کلی شکل از نظر ضخامت (قطر) ← راست‌روده < روده بزرگ < روده باریک
- ⑧ آپاندیس دارای یک انتهای باز و یک انتهای بسته است و در سمت چپ روده کور قرار می‌گیرد.
- ⑨ کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن و راست‌روده در بخش میانی بدن (تقریباً) قرار گرفته است؛ در انتهای راست‌روده، مخرج وجود دارد.

## گردش خون دستگاه گوارش

در دستگاه گوارش، مواد غذایی به مویرگ‌های خونی وارد می‌شوند (جذب) و از آن‌جا به سیاهرگ‌های روده می‌روند. به طور معمول، در اندام‌های بدن، خون سیاهرگی جمع شده از اندام، بدون رفتن به اندامی دیگر، مستقیماً به قلب می‌رود، اما بخش‌هایی از دستگاه گوارش (نه همه قسمت‌های آن) و بعضی اندام‌های دیگر استثنا هستند. خون سیاهرگ‌های بخش‌هایی از دستگاه گوارش مانند روده (هم باریک و هم بزرگ) به سیاهرگی به اسم سیاهرگ باب می‌ریزند و سیاهرگ باب، این خون جمع شده را که شامل مواد جذب شده حاصل از گوارش شیمیایی غذا است، به کبد می‌برد. خون بعد از عبور از شبکه مویرگی کبد و عبور از سیاهرگ فوق کبدی از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین به قلب (دهلیز راست) می‌رود. سیاهرگ باب علاوه بر روده باریک و بزرگ، خون اندام‌های دیگری مثل معده، طحال، پانکراس و راست‌روده را نیز جمع‌آوری می‌کند؛ به عبارتی چندین سیاهرگ به یکدیگر متصل می‌شوند و سیاهرگ باب را می‌سازند.

## رادیولوژی



- ① طبق شکل کتاب درسی، سیاهرگ باب از به هم پیوستن سه سیاهرگ بزرگ ایجاد شده است که دوتای آن‌ها از سمت چپ و دیگری از سمت راست بدن می‌آید:  
الف) سیاهرگ سمت راست که خون سیاهرگی روده باریک، روده کور، کولون بالا‌رو و آپاندیس را جمع‌آوری می‌کند.  
ب) سیاهرگ‌های سمت چپ که یکی از آن‌ها خون سیاهرگی طحال و بخشی از معده را جمع‌آوری کرده و دیگری جمع‌آوری خون سیاهرگی بخش‌های دیگر معده، لوزالمعده، کولون پایین‌رو و راست‌روده را بر عهده دارد.
- ② سیاهرگ باب پس از ورود به کبد به دو شاخه تقسیم می‌شود، در حالی که سیاهرگ فوق کبدی در خارج از کبد از دو انشعاب کوچک‌تر خون را دریافت می‌کند.

**نکته:** سیاهرگ باب، خون سیاهرگی: ۱) روده باریک ← حاوی مواد مغذی فراوان (یعنی بیشتر مواد جذب شده در لوله گوارش) و هورمون سکرترین (۲) روده بزرگ ← حاوی آب و یون‌های جذب شده از این قسمت لوله گوارش (۳) لوزالمعده ← حاوی هورمون‌های انسولین و گلوکاگون (۴) معده ← حاوی برخی از مواد جذب شده و هورمون گاسترین را دریافت و وارد کبد می‌کند.

طبق شکل کتاب درسی، خون سیاهرگ مری، وارد سیاهرگ باب نمی‌شود. خون که از آنورت به اندام‌ها می‌رود خون روشن است؛ چون نسبت به خون تیره یا همان خون که از اندام‌ها می‌آید، اکسیژن زیادتر و کربن دی‌اکسید کم‌تری دارد. خون که از اندام‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود، خون تیره است؛ چون بخشی از اکسیژن خود را به بافت‌ها داده و کربن دی‌اکسید حاصل از فعالیت یاخته‌ها را دریافت کرده است؛ کبد، هم از آنورت خون می‌گیرد (روشن) و هم از سیاهرگ باب (تیره).



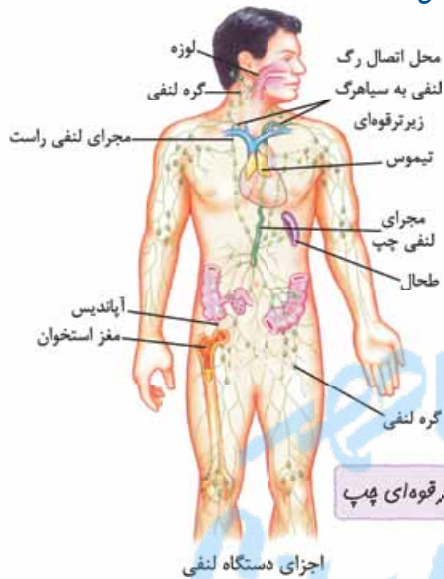
در هر دو خون ورودی به کبد مواد مغذی هست اما می‌توان گفت در خون تیره آمده از سیاهرگ باب این مواد می‌توانند بیشتر باشند؛ چون از روده می‌آید که محل اصلی جذب مواد غذایی حاصل از گوارش است. بنابراین کبد می‌تواند از رگ‌هایی که با خون تیره و روشن مواد مغذی را دریافت کند.

شش‌ها هم مثل کبد هم خون روشن (از آئورت) دریافت می‌کنند برای به دست آوردن  $O_2$  و مواد مورد نیاز یاخته‌هایشان و هم خون تیره برای تبادل گازهای تنفسی با هوای درون حبابک‌ها. در کبد خون تیره از راه سیاهرگ باب می‌آید اما در شش از راه سرخرگ شیشه!

**نکته:** در کبد دو نوع شبکه مویرگی وجود دارد:

**الف)** شبکه مویرگی که خون روشن را از سرخرگ دریافت کرده و خون تیره را به سیاهرگ می‌دهد (تأمین مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های کبد و دور کردن  $CO_2$  و مواد دفعی این یاخته‌ها از آن‌ها).

**ب)** شبکه مویرگی که خون تیره را از سیاهرگ باب دریافت کرده و به سیاهرگ فوق کبدی می‌دهد.



شاید این سؤال به ذهن‌تان بیاید که تکلیف چربی‌ها و مواد محلول در چربی مثل برخی ویتامین‌ها که جذب رگ‌های لنفی می‌شوند، چه می‌شود؟ باید خدمتان عرض کنم که در فصل ۴ می‌خوانید که ما ۲ تا مجرای لنفی اصلی داریم، مجرای لنفی چپ و راست! طبق شکل، محتویات رگ‌های لنفی روده به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. در ادامه، مجرای لنفی چپ محتویات خود را به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ تخلیه می‌کند. در نهایت محتویات سیاهرگ زیرترقوه‌ای، به بزرگ سیاهرگ زبرین وارد می‌شود و از آن طریق به سمت قلب می‌رود. در نهایت چربی‌ها و مواد محلول در چربی که توسط رگ‌های لنفی جمع‌آوری شده بودند، توسط سرخرگ آئورت، از قلب به سمت کبد می‌روند؛ پس می‌توان گفت این مواد هم وارد کبد می‌شوند همانند موادی که توسط مویرگ‌های خونی دستگاه گوارش جذب شده‌اند؛ پس:



**نکته:** موادی که در لوله گوارش جذب می‌شوند می‌توانند به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم به کبد وارد شوند:

**الف)** به صورت مستقیم (از راه سیاهرگ باب) ← مواد جذب شده در بخش‌هایی از لوله گوارش مثل معده، روده بزرگ و روده باریک (موادی که وارد مویرگ‌های خونی این اندام‌ها می‌شوند).

**ب)** به صورت غیرمستقیم (از راه سرخرگ آئورت) ← مواد جذب شده در دهان و مواد حاصل از گوارش لیپیدها در روده باریک که وارد مویرگ لنفی می‌شوند.

حالا این همه مواد بعد از این‌که می‌روند به کبد چه می‌شوند؟ از علوم هفتم به خاطر دارید که کبد در ساخت و ذخیره مواد نقش دارد. به همین دلیل است که مواد جذب شده، ابتدا به کبد می‌روند تا اگر لازم است، ذخیره شوند و یا برای ساخت مواد از آن‌ها استفاده شود. در کبد موادی مثل لیپوپروتئین‌ها، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شوند. راجع به لیپوپروتئین‌ها که کمی قبل توضیح دادیم، گلیکوژن از گلوکز ساخته شده است و پروتئین‌ها از آمینواسیدها. به همین دلیل کبد از مواد حاصل از گوارش لیپیدها، گلوکزها و اسیدهای آمینه جذب شده در روده برای ساخت این ترکیبات استفاده می‌کند. آهن و **بِرفی** از **(نه همه! نه بسیاری از) ویتامین‌ها** که در روده جذب شده‌اند هم در کبد ذخیره می‌شوند.

**نکته:** برخی مواد که می‌توانند در سیاهرگ باب بیشتر از سیاهرگ فوق کبدی وجود داشته باشند مثل گلوکز و آمینواسیدها + آهن + گروهی از ویتامین‌ها (در کبد ذخیره می‌شوند و به سیاهرگ فوق کبدی نمی‌رسند).

### مکبات

در اکثر شبکه‌های مویرگی بدن، انشعایی از سرخرگ خون روشن را به این شبکه می‌آورد؛ تبادل گازهای تنفسی و مواد دیگر رخ می‌دهد و انشعایی از سیاهرگ خون تیره را از این شبکه‌ها خارج می‌کند اما استثنایی هم وجود دارد: ۱) **در کبد:** سیاهرگ باب کبد (خون تیره) ← شبکه مویرگی ← سیاهرگ فوق کبدی (خون تیره) ۲) در کلیه‌ها: سرخرگ آوران (خون روشن) ← کلافک (گلومرول) ← سرخرگ و ابران (خون روشن) (زیست دهم - فصل ۵) ۳) در شش‌ها: سرخرگ ششی (خون تیره) ← شبکه مویرگی اطراف حبابک (محل تبادل گازها بین خون و محیط) ← سیاهرگ ششی (خون روشن) (زیست دهم - فصل ۳)

۱- دقت کنید مواد حاصل از گوارش لیپیدها، وارد لنف می‌شوند اما لنف هم در نهایت به سیاهرگ‌هایی با خون تیره می‌ریزد.





- در شکل ۱۵ کتاب درسی، طحال هم دیده می‌شود. بیایید با طحال بیشتر آشنا شویم:
- نوعی اندام لنفی است که در حفره شکمی، در سمت چپ بدن و در پشت معده قرار دارد.
  - طحال علاوه بر این که در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد، همانند کبد محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده نیز می‌باشد (زیست دهم - فصل ۴).

## تنظیم فرایندهای گوارشی

در فاصله بین وعده‌های غذایی، دستگاه گوارش یک مرحله **خاموشی نسبی** را می‌گذراند و فعالیت کمی دارد، اما بعد از ورود غذا وارد یک مرحله **فعالیت شدید** می‌شود. حالا چرا این جوریه؟ چون دستگاه گوارش باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد و این یعنی باید:

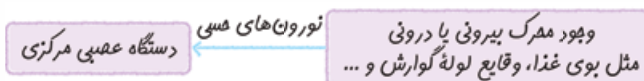
- ۱ شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه ترشح شوند.
- ۲ حرکات لوله گوارش به موقع و با سرعت مناسب انجام شوند تا غذا با شیره‌ها مخلوط شود، گوارش یابد و مواد قابل جذب حاصل از این گوارش جذب شوند.

۳ رگ‌های مرتبط با لوله گوارش گشاد شوند تا خون‌رسانی به یاخته‌های لوله گوارش افزایش یابد! به عبارتی چون فعالیت این یاخته‌ها زیاد شده است به اکسیژن و مواد مغذی بیشتری نیاز دارند؛ یعنی در واقع باید قسمت‌های دیگر بدن مثل سیستم گردش خون نیز با دستگاه گوارش هماهنگ شوند. دستگاه‌های **عصبی و هورمونی**، فعالیت‌های دستگاه‌ها و اندام‌های بدن را هماهنگ می‌کنند؛ پس این کار را در مورد دستگاه گوارش هم انجام می‌دهند: **الف** در مرحله خاموشی نسبی: میزان ترشح شیره‌های گوارشی و صفرا، حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده کاهش می‌یابد ولی در صورت کاهش میزان قند خون، میزان هورمون گلوکاگون افزایش می‌یابد تا با تجزیه گلیکوژن، قند خون را افزایش دهد و نیاز یاخته‌ها تأمین شود (زیست یازدهم - فصل ۴)؛ همچنین در این مرحله بنداره‌های لوله گوارش بسته هستند (یعنی یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در بنداره در حالت انقباض می‌باشند).

**ب** در مرحله فعالیت شدید: ترشح هورمون‌های گاسترین و سکرترین افزایش می‌یابد و تحت تأثیر این هورمون‌ها و دستگاه عصبی ترشحات لوله گوارش هم بیشتر می‌شود. علاوه بر این، به دلیل جذب گلوکز (افزایش قند خون) ترشح انسولین نیز افزایش می‌یابد. چین خوردگی‌های دیواره معده در نتیجه ورود غذا، کاهش می‌یابد اما میزان حرکت لوله گوارش (انقباض ماهیچه‌های مؤثر در ایجاد حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده) افزایش می‌یابد. برای یادگیری بزه‌بزه این مه‌مه اول برویم سراغ تنظیمات عصبی!

### تنظیم عصبی دستگاه گوارش

دستگاه عصبی محیطی، مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) را به بخش‌های دیگر بدن مرتبط می‌کند. بنابراین لازم است ابتدا یک مقدمه‌ای از دستگاه عصبی محیطی از کتاب یازدهم برایتان بگوییم! دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است. نورون‌های حسی، نورون‌هایی هستند که پیام را به دستگاه عصبی مرکزی می‌برند. مثلن وقتی بوی غذا را حس می‌کنیم (تحریک گیرنده‌های بویایی توسط محرک بیرونی) یا حتی به یک غذای خوش‌مزه فکر می‌کنیم (محرک درونی)، تمام وقایع توسط نورون‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی می‌رود؛ پس وجود یک محرک همواره لازم است.



در سال یازدهم می‌خوانید که دستگاه عصبی مرکزی این پیام‌ها را که توسط دستگاه عصبی محیطی به آن می‌رسد، تحلیل می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد؛ مثلن از طریق نورون‌های حرکتی به ماهیچه‌ها (برای انقباض) و غده‌های درون‌ریز و برون‌ریز (برای ترشح) پاسخ می‌دهد.



نورون‌های حرکتی دو دسته‌اند:

- ۱ نورون‌های حرکتی **خودمختار** که پیام عصبی را به ماهیچه‌های صاف و قلبی و غدد برون‌ریز و درون‌ریز منتقل می‌کنند.
- ۲ نورون‌های حرکتی **پیکری** که دستور و پیام را به ماهیچه‌های اسکلتی منتقل می‌کنند. بخش پیکری می‌تواند به صورت ارادی و غیرارادی، فعالیت ماهیچه‌ها را تنظیم کند؛ اما تنظیم فعالیت یاخته‌ها توسط دستگاه عصبی خودمختار به صورت **غیرارادی** (ناآگاهانه) است؛ همان‌طور هم که می‌بینید ترشحات و حرکات لوله گوارش تحت کنترل ما نیستند. یعنی ما به اختیار خود نمی‌توانیم آن‌ها را کم و زیاد کنیم؛ چرا؟ چون تحت کنترل اعصاب خودمختار و غیرارادی هستند.

مثلن وقتی آلوچه می‌بینیم، به صورت ناخودآگاه آب در دهان انسان موج می‌زند! حالا چرا؟ آیا همه کارها، کار اعصاب خودمختار است؟ نه! قسمت اول، کار نورون‌های حسی است. نورون‌های حسی، پیام دیدن آلوچه را به مغز می‌برند و مغز تحلیل می‌کند که: «وای آلوچه می‌خوام!» و این تحلیل زیبا و بهای مغز باعث می‌شود که اعصاب حرکتی خودمختار به غدد بزاقی دستور بدهند که: «بزاق!!!!!!» این فرایند به صورت غیرارادی رخ می‌دهد؛ چراکه فرد در این لحظه نمی‌تواند جلوی ترشح بزاقش را بگیرد!!





ورود غذا به دهان، نیز همانند دیدن و حتی فکر کردن به آن، باعث می‌شود که اعصاب حسی مربوطه تحریک شوند و پیامی به مغز بفرستند، سپس پیامی از طریق اعصاب خودمختار به غدد بزاقی فرستاده می‌شود که دستور ترشح بزاق را می‌دهند.

**نکته:** افزایش ترشح بزاق می‌تواند حتی در صورت تحریک‌نشدن گیرنده‌های بویایی و یا چشایی نیز صورت بگیرد، مانند فکر کردن به غذا. **طبق جمله کتاب درسی «دیدن غذا و بوی آن باعث افزایش ترشح بزاق می‌شود» می‌توان گفت بزاق همواره ترشح می‌شود و در شرایطی میزان ترشح آن افزایش می‌یابد.**

### مربکات

نورون‌های حرکتی (بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی) به دو دسته خودمختار و پیکری تقسیم می‌شوند. طبق متن کتاب درسی در صفحه ۲۷، تنظیم عصبی دستگاه گوارش را دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. اعصاب خودمختار شامل اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک هستند که اعصاب پاراسمپاتیک بر فعالیت‌های دستگاه گوارش اثر تحریکی و افزایشنده و اعصاب سمپاتیک بر این فعالیت‌ها اثر مهار می‌دارند. در واقع اعصاب پاراسمپاتیک باعث افزایش ترشح بزاق، افزایش ترشح اسید معده، افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی، افزایش ترشح سایر مواد مثل بی‌کربنات، افزایش حرکات لوله گوارش و ... می‌شود؛ در حالی که بخش سمپاتیک برخلاف بخش پاراسمپاتیک عمل می‌کند (معمولاً، نه همیشه!) و موارد فوق را کاهش می‌دهد (زیست یازدهم - فصل ۱).

**شبکه عصبی روده‌ای** با شبکه نورونی درون لوله گوارش قبل‌تر آشنا شدید. در زیرمخاط و لایه ماهیچه‌ای دیواره لوله گوارش از مری (نه دهان) تا مخرج! شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند. این شبکه‌ها که شبکه‌های عصبی روده‌ای نیز نامیده می‌شوند، فعالیت‌های لوله گوارش یا همان تحرک و ترشح را تنظیم می‌کنند. نکته خیلی مهم این است که این شبکه‌ها می‌توانند مستقل از اعصاب خودمختار فعالیت کنند. البته اعصاب خودمختار با این شبکه‌ها ارتباط دارند و می‌توانند بر عملکرد آن‌ها تأثیر بگذارند.



با توجه به شکل روبه‌رو می‌توان گفت این یاخته‌ها (شبکه نورون‌ها) بین ماهیچه‌های حلقوی و طولی (شبکه خارجی تر) و در بخش زیرین لایه زیرمخاط (شبکه داخلی تر) قرار دارند و علاوه بر تنظیم ترشحات یاخته‌ها از جمله یاخته‌های لایه مخاط، حرکات لوله گوارش را نیز کنترل می‌کنند و از این طریق به گوارش و جذب مواد کمک می‌کنند.

**نکته:** از آن‌جایی که کتاب اشاره کرده شبکه‌های یاخته‌های عصبی می‌توانند مستقل از اعصاب خودمختار عمل کنند، می‌توان گفت یاخته‌های این شبکه هم می‌توانند اثر محرک را دریافت کنند (توسط نورون‌های حسی) و هم دستور حرکتی لازم را منتقل کنند (توسط نورون حرکتی). **دستگاه عصبی خودمختار می‌تواند به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم (با اثر بر شبکه یاخته‌های عصبی) فعالیت دستگاه گوارش را کنترل کند.**

**ترشح بزاق تحت تأثیر شبکه عصبی روده‌ای (که از مری تا مخرج هستند)، قرار ندارد.** گفتیم که فعالیت دستگاه گوارش باید با بخش‌های دیگر بدن، مثل دستگاه تنفس هماهنگ باشد تا فعالیت یکی در کار دیگری اختلال ایجاد نکند، خب می‌خواهیم با یک مثال این جمله را توضیح دهیم: مرکز بلع و مرکز تنفس هر دو در بصل‌النخاع و در نزدیکی هم قرار دارند. هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع، فعالیت مرکز تنفس را مهار می‌کند؛ در نتیجه این کار، نای بسته می‌شود (اپی‌گلوت پایین می‌آید و راه نای و حنجره را می‌بندد) و تنفس (دم و بازدم) برای زمان کوتاهی متوقف شده تا غذا وارد مری شود و فدای نکرده نبرد توی نای و ...

**نکته:** توقف تنفس در این‌جا یعنی توقف بروز یا انجام دم و بازدم؛ اما دقت کنید که حتی در این لحظه نیز، تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوا متوقف نمی‌شود؛ چرا؟ در فصل ۳ می‌خوانید که به دلیل وجود هوای باقی‌مانده، امکان تبادل گازها، همواره وجود دارد.

بریم سراغ بررسی این هماهنگی‌ها؛ وقتی لقمه غذا به حلق می‌رسد، نورون‌های حسی آن‌جا پیامی را به مرکز بلع در بصل‌النخاع می‌فرستند که باعث راه‌افتادن انعکاس بلع می‌شود. بلع قسمت ارادی و غیرارادی دارد. انعکاس بلع قسمت غیرارادی آن است و با رسیدن لقمه به حلق! آغاز می‌شود. این انعکاس باعث می‌شود:

- مرکز تنفس در بصل‌النخاع مهار شده (مهار انقباض ماهیچه‌های مؤثر در دم و جلوگیری از وقوع دم و به دنبال آن بازدم)، اپی‌گلوت (درپوش ابتدای حنجره) پایین بیاید تا هنگام بلع، ورودی حنجره و در نتیجه نای را بپوشاند (غذا وارد نای نشود)؛ در نتیجه تنفس برای یک لحظه متوقف می‌شود.
- زبان کوچک بالا برود و راه بینی را ببندد.
- حرکات کرمی هماهنگ در ماهیچه‌های مخطط حلق و مری (ابتدای آن) و در ماهیچه‌های صاف بخش‌های دیگر مری انجام شود تا لقمه از دهان وارد معده شود.

## مکبات

اپی‌گلوت (برچاکنای) درپوشی غضروفی است که در حنجره قرار دارد و حنجره هم در ابتدای نای است و در دوراهی انتهایی حلق، حنجره در جلو و مری در عقب است. اپی‌گلوت با پایین آمدن باعث می‌شود غذا برود داخل مری و وارد نای نشود (زیست دهم - فصل ۳).

بصل‌النخاع، پایین‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی است (جزء ساقه مغز است) که علاوه بر تنظیم فشار خون و ضربان قلب، مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه، بلع و مرکز اصلی تنظیم تنفس است (زیست یازدهم - فصل ۱).

علاوه بر مرکز تنفس و بلع که در بصل‌النخاع قرار دارند، مرکز هماهنگی اعصاب خودمختاری که متناسب با شرایط محیط، فعالیت قلب را افزایش یا کاهش می‌دهند نیز در بصل‌النخاع (و هم‌چنین پل مغزی) و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد (زیست دهم - فصل ۴).

### تنظیم هورمونی دستگاه گوارش

**در بخش‌های مختلف (نه در یک بخش خاص!) معده و روده** یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون (نه به حفره معده و روده!) می‌ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. سکرترین و گاسترین از جمله این هورمون‌ها هستند. این یعنی که فقط این دو تا هورمون نیستند که در تنظیم هورمونی دستگاه گوارش نقش دارند. پس مواست باشه!!

هورمون سکرترین، از گروهی از یاخته‌های دوازدهه (یاخته‌های درون‌ریز) به خون ترشح می‌شود و با اثر بر بخش برون‌ریز<sup>۱</sup> لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بی‌کربنات (نه آنزیم!) از آن افزایش یابد. حتمن یادتان هست که بی‌کربنات لوزالمعده، به دوازدهه می‌ریزد. محرک ترشح سکرترین، کیموس اسیدی معده است که وارد دوازدهه شده است؛ بنابراین بدهی است که هر چقدر کیموس وارد شده به دوازدهه اسیدی‌تر باشد، میزان ترشح سکرترین بیشتر می‌شود. ترشح سکرترین باعث افزایش ترشح بی‌کربنات و افزایش ترشح بی‌کربنات باعث افزایش pH دوازدهه می‌شود تا جلوی آسیب به مخاط دوازدهه، در اثر خاصیت اسیدی کیموس معده گرفته شود.

## مکبات

یاخته‌هایی که هورمون ترشح می‌کنند، یاخته‌های درون‌ریز نام دارند. این یاخته‌ها می‌توانند به صورت پراکنده در اندام‌ها، وجود داشته باشند (مثل همین یاخته‌های درون‌ریز ترشح‌کننده سکرترین) و یا به صورت مجتمع که غده درون‌ریز را تشکیل می‌دهند، هورمون‌های ترشح‌شده توسط این یاخته‌ها به خون می‌ریزند. در مقابل یاخته‌های (غدد) برون‌ریز هم داریم که ترشحات خود را از طریق مجرا(ها)یی به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند (زیست یازدهم - فصل ۴).

هورمون گاسترین؛ توسط یاخته‌های درون‌ریز معده به خون ترشح شده و توسط جریان خون دوباره به سمت یاخته‌های معده برمی‌گردد و با اثر بر یاخته‌های کناری و اصلی غدد معده باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود.



گاسترین به طور غیرمستقیم (با افزایش ترشح اسید معده و کاهش pH معده و در نتیجه کیموس ورودی به دوازدهه) ترشح سکرترین را تحریک می‌کند.

گاسترین برخلاف سکرترین بر ترشح آنزیم‌های گوارشی مؤثر است.

دقت کنید طبق کتاب، سکرترین و گاسترین موجب افزایش (نه شروع‌کننده) ترشح بی‌کربنات (از لوزالمعده) و اسید و آنزیم (از معده) می‌شوند و این یعنی در صورت نبود این‌ها هم‌چنان بی‌کربنات، اسید و آنزیم ترشح می‌شوند.

**نکته:** هورمون‌های گاسترین و سکرترین هر دو در تغییر pH بخشی از لوله گوارش به طور مستقیم نقش دارند. گاسترین در تغییر pH معده و سکرترین در تغییر pH روده باریک!

## اگه گفنی ...

در ارتباط با دستگاه گوارش و فرایندهای مرتبط با آن .....

- ۱- بخشی از دستگاه عصبی که با شبکه یاخته‌های عصبی در ارتباط است:
- ۲- هورمون‌های تولیدشده در لوله گوارش:
- ۳- هورمون‌های تولیدشده در دستگاه گوارش:
- ۴- یاخته‌های هدف هورمون گاسترین:
- ۵- بخشی از بدن که می‌تواند تنفس را برای مدت کوتاهی متوقف کند:
- ۶- بخشی از بدن که تحرک و ترشح در دستگاه گوارش را تنظیم می‌کند:
- ۷- بخشی از بدن که در ترشح آگاهانه بزاق نقش دارد:

۱- لوزالمعده به بخش برون‌ریز دارد که آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات را ترشح می‌کند و به بخش درون‌ریز که هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را (زیست یازدهم - فصل ۴).



**پاسخ ۱-** بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی ۲- گاسترین + سکرترین (در حد کتاب درسی همین ۲ تا است). ۳- سکرترین (توسط دوازدهه) + گاسترین (توسط معده) + انسولین و گلوکاگون (توسط لوزالمعده (زیست یازدهم - فصل ۱۴)) + اریتروپویتین (توسط کبد (زیست دهم - فصل ۱۴)) ۴- یاخته‌های اصلی + کناری در غدد معده ۵- مرکز بلع در بصل النخاع با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع ۶- بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی + شبکه یاخته‌های عصبی + بخش‌هایی که هورمون‌های مؤثر بر این دستگاه را ترشح می‌کنند (معده و دوازدهه) ۷- هیچ بخشی؛ ترشح بزاق به صورت ناآگاهانه و توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی تنظیم می‌شود.

و در نهایت داشته باشیم یک جدول مقایسه‌ای از هورمون‌های گاسترین و سکرترین رو ...!

هورمون	از کدام اندام ترشح می‌شود؟	بر روی کدام اندام اثر می‌گذارد؟	عملکرد	تأثیر بر لوله گوارش
گاسترین	معده	معده!	۱- تحریک یافته‌های کناری غدد معده: افزایش ترشح HCl ۲- تحریک یافته‌های اصلی غدد معده: افزایش ترشح پپسینوژن	منجر به کاهش pH معده و افزایش هیدرولیز پروتئین‌ها می‌شود.
سکرترین	روده باریک (دوازدهه)	پانکراس	افزایش ترشح بی‌کربنات از بخش برون‌ریز پانکراس	منجر به افزایش pH دوازدهه می‌شود (بی‌کربنات مترشه از لوزالمعده، کیموس اسیدی معده را در دوازدهه فنتی می‌کند) و شرایط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده را فراهم می‌کند.

### وزن مناسب

برای تعیین وزن ایده‌آل از شاخص توده بدنی استفاده می‌شود. شاخص توده بدنی این گونه محاسبه می‌شود:  $\text{شاخص توده بدنی} = \frac{\text{جرم (kg)}}{\text{مربع قد (m}^2\text{)}}$

یعنی کسی که ۸۰ کیلوگرم است و قد ۱۸۰ سانتی‌متری دارد، شاخص توده بدنی‌اش می‌شود:  $80 / (1.8)^2 = 24.69$  که می‌شود ۲۴/۶۹. تعیین وزن مناسب براساس شاخص توده بدنی برای افراد بیشتر از ۲۰ سال است. از آن‌جا که افراد کم‌تر از ۲۰ سال در سن رشد قرار دارند، برای بررسی مناسب بودن وزن این افراد، شاخص توده بدنی آن‌ها را با افراد هم‌سن و هم‌جنس مقایسه می‌کنند. این اعداد با توجه به سن و جنس تغییر می‌کند. علاوه بر این دو عامل، تراکم استخوانی هر فرد و مقدار توده چربی و عضلانی (بافت ماهیچه‌ای) بدن او نیز در تعیین وزن مناسب تأثیر دارند؛ مثلاً ممکن است یک آدم با هیکل ورزشکاری، شاخص توده بدنی بالایی داشته باشد، ولی چاق محسوب نشود؛ بنابراین فقط افراد متخصص می‌توانند دربارهٔ مناسب بودن وزن فرد قضاوت کنند. اما خوب براساس شاخص توده بدنی هم می‌شود اظهار نظرهایی کرد، مثلاً: شاخص توده بدنی کم‌تر از ۱۹ نشان‌دهندهٔ کمبود وزن و بیش از ۳۰ نشان‌دهندهٔ چاقی است. اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان‌دهندهٔ وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن اضافه‌وزن است.

### دلایل چاقی

به‌طور کلی غذای اضافی به‌صورت چربی در بدن ذخیره می‌شود. این ذخیره‌سازی در افراد چاق بیشتر است و به همین خاطر این افراد چاق به نظر می‌رسند! هر چند فوراً قبول ندارند!!!  
 به سبب عوامل هستند که در مصرف غذای زیاد و چاق شدن نقش دارند، مثل:  
 (۱) استفاده از غذاهای پرانرژی (پرچرب و شیرین) (۲) عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش (۳) شیوهٔ زندگی کم‌تحرك (۴) زن‌ها در برخی افراد  
 چاقی قبلی فراموش است! چراکه باعث افزایش احتمال ابتلای افراد به بیماری‌های خطرناکی می‌شود؛ از جمله:  
 (۱) دیابت نوع دو (۲) انواعی از سرطان (۳) تنگ شدن سرخرگ‌ها (به خاطر افزایش احتمال رسوب کلسترول در این رگ‌ها) (۴) سکنهٔ قلبی و مغزی (به خاطر گرفتگی رگ‌ها مثلاً در اثر رسوب کلسترول و نرسیدن خون غنی از اکسیژن به بخش‌هایی از قلب و مغز)



در مقابل، یک سری افراد کم‌تر از نیاز خود غذا می‌خورند و بنابراین لاغر می‌شوند. تبلیغات و فشار اجتماعی (ترس از چاق شدن) در تمایل افراطی این افراد به کاهش وزن بیش از حد نقش دارد. برخی عوارض کاهش وزن مثل:

(۱) کاهش استحکام استخوان‌ها (به دلیل کاهش جذب کلسیم از راه تغذیه) (۲) کم‌خونی (به دلیل کاهش جذب ویتامین‌های B<sub>۱۲</sub> و اسید فولیک و آهن)  
**نکته:** با مصرف کم‌تر غذا، مواد مغذی مورد نیاز بدن نیز کم‌تر از حد نیاز به بدن می‌رسند و همین کاهش مواد مغذی، عوارضی مثل کم‌خونی را به دنبال دارد.



**فعالیت** همان‌طور که گفتیم کبد در ذخیرهٔ لیپیدها در بدن نقش دارد اما چنان‌چه میزان آن از یک حدی بیشتر شود (یعنی بیش از ۵ تا ۱۰ درصد وزن کل کبد شود) می‌گویند فرد دچار بیماری کبد چرب شده است. این بیماری نشانهٔ خاصی ندارد اما ممکن است با خستگی و بی‌حالی، کاهش اشتها و کاهش وزن، تهوع و درد در قسمت بالای و راست شکم (محل قرارگیری کبد در بدن) همراه باشد. عوامل مختلفی می‌توانند باعث این بیماری شوند که مهم‌ترین آن‌ها شامل مصرف الکل و مواد غذایی پرچرب، اضافه‌وزن، نداشتن فعالیت بدنی، سوء تغذیه، فشار خون بالا، مصرف بعضی داروها و ... است. پس برای پیشگیری از این بیماری باید تغذیهٔ سالم و مناسب داشته باشیم، وزن بدن را کنترل کنیم، ورزش کنیم و ...

## مرکبات

در افراد چاق، حجم یاخته‌های بافت چربی افزایش می‌یابد؛ چون مقدار زیادی چربی را در خود ذخیره کرده‌اند (زیست دهم - فصل ۱). چاقی (مصرف چربی و نمک زیاد)، سبب افزایش فشارخون می‌شود (زیست دهم - فصل ۴).  
دیابت نوعی بیماری است که سبب افزایش قند خون می‌شود، در دیابت نوع ۱، به دلیل کاهش یا عدم ترشح انسولین، گلوکز وارد یاخته‌ها نمی‌شود و به همین دلیل قند خون افزایش می‌یابد؛ در دیابت نوع ۲، انسولین به مقدار کافی در بدن وجود دارد اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. در این‌جا هم، گلوکز وارد یاخته‌ها نمی‌شود و افزایش قند خون رخ می‌دهد. دیابت نوع ۲ از سن حدود چهل‌سالگی به بعد، در نتیجهٔ چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند، ظاهر می‌شود (زیست یازدهم - فصل ۴).  
چاقی زمینه‌ساز سرطان است. در سرطان، تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها از بین می‌رود و یاخته‌ها به طور تنظیم‌نشده تقسیم می‌شوند (زیست یازدهم - فصل ۴).

## ساختار رودهٔ باریک و جذب مواد در آن

**قسمت زیادی از غذایی که می‌خوریم و می‌تونه بشه مولکول‌های قابل جذب، از رودهٔ باریک میاد تو خون، واسه همین این بخش خیلی مهمه چون کمک می‌کنه یافته‌ها مون غذا بفورن!**

۸۸- کدام گزینه، در ارتباط با جذب مواد، درست است؟

- ۱) برای جذب هر مادهٔ مغذی، ورود آن به مایع درون یاخته کافی است.
- ۲) میزان جذب مواد در هر اندام سازندهٔ بی‌کربنات در دستگاه گوارش اندک است.
- ۳) جذب اصلی در بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش صورت می‌گیرد.
- ۴) مواد برای رسیدن به یاخته‌های بدن، از بافتی با یاخته‌های نزدیک به هم عبور می‌کنند.

۸۹- کدام گزینه در ارتباط با جذب مواد درون لولهٔ گوارش صحیح است؟

- ۱) لنف جزئی از محیط داخلی بدن است که برخی مواد گوارش‌یافته، از یاخته‌های رودهٔ باریک مستقیماً به آن می‌روند.
- ۲) همهٔ مولکول‌های گوارش‌یافته در فضای رودهٔ باریک، از غشای یاخته‌های پوششی دیوارهٔ آن می‌گذرند.
- ۳) در دیواره‌ای از رودهٔ باریک که در سمت فضای روده است، برای افزایش سطح جذب مواد، چندین چین حلقوی بزرگ وجود دارد.
- ۴) با ورود مواد گوارش‌یافته به درون یاخته‌های پوششی دهان، فرایند جذب پایان می‌یابد.

۹۰- کدام گزینه، دربارهٔ محیط داخلی بدن انسان به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر بخشی که جزء این محیط محسوب می‌شود، حاوی یاخته‌های خونی قرمز است.
  - ۲) همهٔ یاخته‌هایی که درون این محیط قرار گرفته‌اند، به نوعی بافت پیوندی تعلق دارند.
  - ۳) برای جذب مواد به هر بخشی که جزء این محیط است، مواد باید حداقل از یک لایه یاختهٔ پوششی عبور کنند.
  - ۴) همهٔ بخش‌های متعلق به این محیط، در انتقال همهٔ مواد جذب‌شده از دستگاه گوارش به سراسر بدن نقش دارند.
- ۹۱- چند مورد، در ارتباط با هر بخشی از لولهٔ گوارش انسان که امکان جذب مواد غذایی در آن وجود دارد، صحیح است؟

- الف - گروهی از یاخته‌های پوششی در آن، به ترشح نوعی یون می‌پردازند.  
ب - حداقل یک نوع آنزیم دارد که توسط یاخته‌های ترشعی، برون‌رانی (اکزوسیتوز) می‌شود.  
ج - همهٔ آنزیم‌هایی که در آن فعالیت می‌کنند، توسط یاخته‌های ترشعی دیوارهٔ آن تولید شده‌اند.  
د - بلافاصله در زیر ماهیچهٔ حلقوی آن، لایهٔ زیرمخاط وجود دارد که حاوی شبکه‌های یاخته‌های عصبی است.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۹۲- کدام گزینه دربارهٔ فرایند جذب مواد در رودهٔ باریک و ساختارهای مؤثر در آن درست است؟

- ۱) چین‌های طولی در این قسمت باعث افزایش سطح جذب مواد می‌شوند.
- ۲) غشای یاخته‌های پوششی پرزها در همهٔ سطوح چین‌خورده‌اند که به آن‌ها ریزپرز می‌گویند.
- ۳) کاهش ورود هر ترکیب ساخته‌شده در یاخته‌های کبدی به دوازدهه، قطع احتمال چرب‌شدن مدفوع فرد را کاهش می‌دهد.
- ۴) در ساختار هر پرز روده، یک مویرگ لنفی وجود دارد که محل جذب برخی مواد حاصل از گوارش می‌باشد.



۹۳- با توجه به شکل زیر، که نشان‌دهنده اجزایی از دستگاه گوارش است، کدام گزینه صحیح است؟ «بخش‌هایی که در این تصویر نشان داده شده است .....»



- ۱) نوعی چین طولی هستند که در معده وجود داشته و با افزایش حجم معده، به طور معمول از بین می‌روند
- ۲) نوعی چین حلقوی هستند که در روده باریک وجود داشته و با ورود غذا نیز تعداد آن‌ها تفاوتی نمی‌کند
- ۳) چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی هستند که در یاخته‌های طولی‌ترین اندام لوله گوارش، دیده می‌شوند
- ۴) پرزهای موجود در محل پایانی گوارش مواد غذایی هستند که انتظار می‌رود دارای انواع مختلفی یاخته در ساختار خود باشند

۹۴- به طور طبیعی در یک فرد سالم، ..... در ..... مشاهده نمی‌شود.

- ۱) ماهیچه حلقوی - ساختار چین حلقوی
  - ۲) یاخته ترشح‌کننده گلیکوپروتئین - سطح پرز روده
  - ۳) بافت حاوی عروق خونی - دو طرف لایه ماهیچه‌ای روده
  - ۴) یاخته پوششی دارای ریزپرز - تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده موسین
- ۹۵- در ارتباط با ساختار روده باریک می‌توان گفت ..... روده برخلاف ..... آن، قطعاً ..... .
- ۱) پرز - غده - یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی دارد
  - ۲) غده - پرز - فاقد مویرگ لنفی بسته مخصوص خود می‌باشد
  - ۳) در غده - پرز - فراوان‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز هستند
  - ۴) در پرز - چین حلقوی - فقط یک شبکه مویرگی ساخته‌شده از سرخرگ وجود دارد
- ۹۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل صحیح است؟ «غده معده ..... غدد روده .....»

- ۱) برخلاف - بدون دخالت لایه زیرمخاطی تشکیل شده‌اند
  - ۲) همانند - روی چین‌های حلقوی بخشی از لوله گوارش قرار ندارند
  - ۳) همانند - در محافظت از لایه مخاطی لوله گوارش شرکت می‌کنند
  - ۴) برخلاف - یاخته‌هایی با عملکرد مشابه یاخته‌های بخش‌های دیگر لوله گوارش دارند
- ۹۷- در روده باریک انسان، هر نوع یاخته پوششی مخاطی که در پرز روده قابل مشاهده است، ..... .

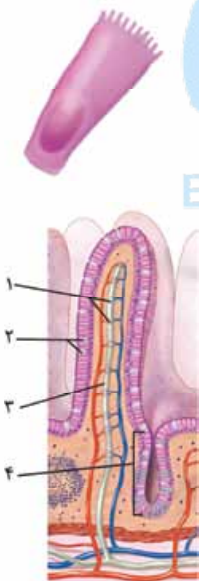
- ۱) واجد توانایی ترشح ماده مخاطی جهت حفاظت از دیواره روده است
- ۲) توانایی تبادل مواد مغذی با مویرگ‌های خونی را دارد
- ۳) در نزدیکی هسته خود، دارای غشای چین‌خورده است
- ۴) در ساختار غشای خود، فاقد چین‌خوردگی است

۹۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «با توجه به شکل، می‌توان گفت این یاخته .....»

- ۱) در ساختار پرزهای روده باریک قابل مشاهده است
- ۲) برجستگی‌های غشایی خود را در سمت فضای روده قرار داده است
- ۳) در عمقی‌ترین قسمت غده روده قابل مشاهده نیست
- ۴) می‌تواند در مجاورت یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار داشته باشد

۹۹- با توجه به شکل مقابل توضیحات کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) بخش ۲ با داشتن ریزپرز، تنها یاخته‌ای است که در روده باریک در افزایش سطح جذب مواد غذایی مؤثر می‌باشد.
- ۲) بخش ۳ با انتقال مواد حاصل از گوارش لیپیدها به کبد، در افزایش وزن فرد تأثیرگذار است.
- ۳) بخش ۱ حاوی موادی است که در کبد برای تولید لیپوپروتئین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۴) همه ترشحات یاخته‌های بخش ۴ با ورود به لوله گوارش، نقش مهمی در گوارش مواد غذایی دارند.

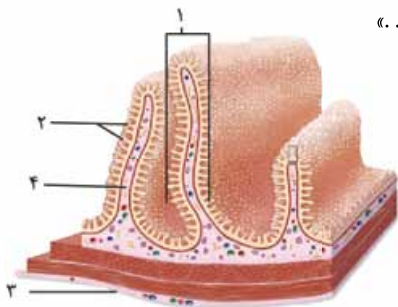


۱۰۰- در لوله گوارش انسان، هر عاملی که سبب افزایش سطح تماس محتویات لوله گوارش با یاخته‌های پوششی در محل اصلی جذب می‌شود، به طور حتم ..... .

- ۱) در فرد مبتلا به سلیاک تخریب می‌شود
  - ۲) در سایر بخش‌های لوله گوارش وجود ندارد
  - ۳) مستقیماً سبب افزایش سطح این اندام می‌شود
  - ۴) سبب افزایش ورود مواد غذایی به داخل یاخته‌ها می‌شود
- ۱۰۱- همه ساختارهای درون روده باریک که می‌توانند در اثر بیماری سلیاک تخریب شده و از بین بروند، چه ویژگی مشترکی دارند؟
- ۱) در قاعده خود با مویرگ‌های لنفی تماس مستقیم دارند.
  - ۲) هسته هر یاخته تشکیل‌دهنده آن‌ها، در دورترین فاصله از غشای پایه قرار دارد.
  - ۳) به دنبال تخریب یاخته‌های روده باریک، می‌توانند هم‌چنان به جذب مواد غذایی ادامه دهند.
  - ۴) جزء لایه‌ای از لوله گوارش محسوب می‌شوند که فاقد شبکه یاخته‌های عصبی است.



۱۰۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در شکل مقابل، بخش شماره .....».



- ۱) همانند ۱، در فرد مبتلا به سلیاک تخریب می‌شود
- ۲) همانند ۴، دارای بافتی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف و چسبیده است
- ۳) برخلاف ۲، سبب افزایش سطح تماس کیموس با روده می‌شود
- ۴) برخلاف ۳، در تشکیل نوعی پردهٔ متصل‌کنندهٔ اندام‌ها نقش دارد

۱۰۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در فرد مبتلا به نوعی بیماری که در اثر مصرف گندم، بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز آن جذب نمی‌شود از بین نمی‌رود؟

- ۱) شبکه‌های یاخته‌های عصبی موجود در دیوارهٔ لولهٔ گوارش که در تنظیم تحرک و ترشح نقش دارند.
  - ۲) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ نوعی گلیکوپروتئین که در جلوگیری از آسیب لولهٔ گوارش نقش دارند.
  - ۳) چین‌خوردگی فسفولیپیدهای موجود در غشا که در افزایش سطح جذب مواد نقش مهمی دارند.
  - ۴) برجستگی‌های روی چین‌های حلقوی که در بخش داخلی خود، بیش از دو نوع رگ دارند.
- ۱۰۴- در ارتباط با نوعی ساختار در دیوارهٔ رودهٔ باریک که در افزایش سطح جذب مواد در رودهٔ باریک نقش دارد و ..... می‌توان گفت .....
- ۱) در ساختار خود هسته ندارد - در یاخته‌هایی که علاوه بر چین‌های روده در فاصلهٔ بین آن‌ها نیز وجود دارند، دیده می‌شود
  - ۲) تنها دو لایهٔ لولهٔ گوارش در تشکیل آن شرکت می‌کند - در شرایطی بر اثر نوعی پروتئین موجود در محصولات گیاهی از بین می‌رود
  - ۳) تنها یکی از لایه‌های لولهٔ گوارش در تشکیل آن نقش دارد - در هر یک از آن‌ها مویرگ‌های لنفی بسته وجود دارد
  - ۴) بدون میکروسکوپ قابل مشاهده نیست - در سمتی از یاخته قرار دارد که به هسته نزدیک‌تر است
- ۱۰۵- کدام گزینه، در ارتباط با لیپوپروتئین‌ها، درست است؟
- ۱) هر نوع لیپوپروتئین در اندام سازندهٔ صفرآ ساخته شده و حاوی نیتروژن است.
  - ۲) هیچ‌کدام از لیپیدهای غشای یاخته، در لیپوپروتئین پرچگال (HDL) وجود ندارند.
  - ۳) هر عامل افزایش‌دهندهٔ لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL)، از عوامل برگشت اسید معده است.
  - ۴) افزایش لیپوپروتئینی با میزان پروتئین بیش از کلسترول، قطعاً احتمال رسوب کلسترول در رگ را کاهش می‌دهد.

۱۰۶- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «لیپوپروتئین‌های ..... چگال .....».

- ۱) کم - در افراد کم‌تحرک به میزان کمی وجود دارند
  - ۲) پر - پروتئین کم‌تری نسبت به لیپوپروتئین‌های کم‌چگال دارند
  - ۳) کم - در اندام تولیدکنندهٔ نوعی شیرۀ گوارشی ساخته می‌شوند
  - ۴) پر - همواره احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ رگ‌ها را افزایش می‌دهند
- ۱۰۷- در کبد یک فرد سالم، از ترکیب مولکول زیستی A با B، مولکول HDL ساخته می‌شود. در مورد این مولکول‌های زیستی نمی‌توان گفت .....
- ۱) عنصر نیتروژن فقط در یکی از این دو مولکول زیستی وجود دارد
  - ۲) محل تکمیل گوارش شیمیایی این دو ماده با هم متفاوت است
  - ۳) هورمون‌ها می‌توانند از هر یک از این دو مولکول زیستی ساخته شوند
  - ۴) هر دو مولکول زیستی می‌توانند در غشای یاخته‌های معده به کار رفته باشند

۱۰۸- کدام عبارت، دربارهٔ جذب مولکول‌هایی درست است که فرایند گوارش و تشکیل آن‌ها بدون حضور صفرآ با اختلال مواجه می‌شود؟

- ۱) درون پرزهای روده ابتدا به مویرگ لنفی و سپس به مویرگ خونی پرز وارد می‌شوند.
- ۲) درون یاخته‌های پوششی پرز به پروتئین متصل شده و لیپوپروتئین تشکیل می‌دهند.
- ۳) پس از ورود به خون، همگی به بافتی منتقل می‌شوند که بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی بدن است.
- ۴) پس از جذب در بخش‌هایی از رودهٔ باریک، می‌توانند بدون عبور از کبد به گردش خون وارد شوند.

۱۰۹- در شکل زیر، بخش مشخص‌شده، دارای یاخته‌های ..... .



- ۱) منشعب است و در هر یاختهٔ خود یک هسته دارد
- ۲) دوکی‌شکل است و فاقد بخش‌های تیره و روشن می‌باشد
- ۳) دوکی‌شکل است و فعالیت آن‌ها توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود
- ۴) غیرمنشعب است و یاخته‌های آن فاقد کلسیم می‌باشند

۱۱۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در هر یاختهٔ انسان که ..... یافت می‌شود، ..... نیز ساخته می‌گردد.»

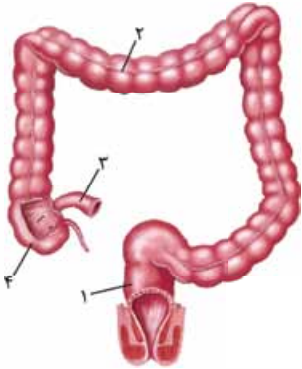
- ۱) پیسیونژن - لیپوپروتئین
- ۲) کلریدریک اسید
- ۳) نمک‌های صفرآوی - کلسترول
- ۴) کلسترول - لیپوپروتئین کم‌چگال

## روده بزرگ، راست روده و دفع

روده بزرگ بر خلاف اسمش، طولش کم تر از روده باریک هست ...

۱۱۱- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «روده بزرگ از نظر ..... با ..... دارد.»

- |                                                |                                                              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| الف - جذب مواد، بدون کمک پرز - معده، شباهت     | ب - عدم ترشح آنزیم های گوارشی - کبد، شباهت                   |
| ج - شدت انجام حرکات گوارشی - روده باریک، تفاوت | د - توانایی وارد کردن موادی به محیط داخلی - لوزالمعده، تفاوت |
| ۱ (۱)                                          | ۲ (۲)                                                        |
| ۳ (۳)                                          | ۴ (۴)                                                        |



۱۱۲- با توجه به بخش های مشخص شده در شکل، کدام گزینه درست است؟

- ۱) ورود مدفوع به بخش ۱ به صورت ارادی انجام می شود.
- ۲) بخش ۳ تنها محتویات غیرمفید خود را به بخش ۴ وارد می کند.
- ۳) بخش ۱ جزئی از روده بزرگ بوده که مدفوع وارد شده به آن حالت جامد دارد.
- ۴) یاخته های بخش ۲ فاقد پرز بوده و می توانند موسین را به لوله گوارش ترشح کنند.

۱۱۳- کدام عبارت، درباره بخشی از لوله گوارش که با جذب آب و یون ها، مدفوع جامد را تشکیل می دهد، صحیح است؟

- ۱) کولون پایین رو در سمت چپ بدن قرار دارد و طول بیشتری نسبت به کولون بالا رو دارد.
  - ۲) ماهیچه صاف بنداره خارجی، در انتهای قسمتی قرار دارد که در بخش میانی بدن و موازی با کولون بالا رو قرار گرفته است.
  - ۳) بخشی که به آپاندیس ختم می شود همانند بخشی از کولون افقی، پرزهایی در سمت راست بدن دارد.
  - ۴) یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی و آنزیم گوارشی در دیواره آن که شکلی بندبند دارد، قرار گرفته اند.
- ۱۱۴- در ارتباط با بخشی از لوله گوارش انسان که یاخته های مرده لوله گوارش و باقی مانده شیرهای گوارشی به آن وارد می شوند، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- ۱) قطر فضای داخلی آن تقریباً با قطر فضای داخلی بخش انتهایی روده باریک برابر است.
- ۲) محل مربوط به ورود محتویات بخش قبلی لوله گوارش به آن، پایین تر از محل اتصال آپاندیس قرار گرفته است.
- ۳) محل اتصال کولون افقی به کولون بالا رو در بدن هم سطح با محل اتصال آن به کولون پایین رو قرار دارد.
- ۴) در دومین قسمت تشکیل دهنده آن برخلاف چهارمین قسمت، مواد برخلاف جهت جاذبه زمین حرکت می کنند.

۱۱۵- در ارتباط با هر بخشی از روده انسان که فاقد پرز است، کدام مورد به طور حتم صحیح است؟

- ۱) یاخته های پوششی مخاط آن، مولکولی گلیکوپروتئینی تولید می کنند که آب را به خود جذب می کند.
- ۲) جهت حرکت محتویات درون آن، همواره هم جهت یا خلاف جهت حرکات غذا در مری است.
- ۳) محتویات درون آن فقط از مواد جذب نشده و گوارش نیافته تشکیل شده است.
- ۴) ضمن ترشح آنزیم گوارشی، به جذب آب و یون ها می پردازد.

۱۱۶- درباره ساختار لوله گوارش انسان، کدام گزینه صادق است؟

- ۱) انتهای روده باریک نسبت به روده کور، به بنداره خارجی راست روده نزدیک تر است.
- ۲) ابتدای کولون پایین رو نسبت به انتهای کولون بالا رو، به گردن نزدیک تر است.
- ۳) قطر مجرای آپاندیس از قطر بخش پرزدار روده، بیشتر است.
- ۴) قطورترین بخش روده بزرگ، در کولون افقی دیده می شود.

۱۱۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «(در) انتهای روده بزرگ ..... ابتدای آن، .....»

- ۱) همانند - هیچ گونه از انواع آنزیم های گوارشی مشاهده نمی شود
- ۲) برخلاف - با ساختار (هایی) در ارتباط است که تنها با مواد درون لوله گوارش در تماس هستند
- ۳) برخلاف - ساختارهایی با یاخته های متفاوت به منظور تنظیم عبور مواد وجود دارد
- ۴) همانند - به ساختاری از لوله گوارش متصل شده است که به ترشح آنزیم های گوارشی نمی پردازد

۱۱۸- انسان دارای دو بنداره (اسفنکتر) در انتهای راست روده است. چند مورد، درباره بنداره ای که حجم ماهیچه ای بیشتری دارد، صادق است؟

- الف - تحت تأثیر اعصاب منقبض می شود که همواره به صورت غیرارادی عمل می کنند.
- ب - از یاخته های ماهیچه ای قرمز و چندهسته ای تشکیل شده است.
- ج - نسبت به بنداره دیگر، فاصله بیشتری از کولون پایین رو دارد.
- د - موجب می شود تا عمل دفع به صورت ارادی انجام شود.

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





گردش خون دستگاه گوارش، به کوپولو با بقیه پاهای بدن فرق داره.

۱۱۹- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در فرایند جذب مولکول‌های حاصل از گوارش .....»

- ۱) مواد لیپیدی، ابتدا این مولکول‌ها به کبد و سپس به قلب وارد می‌شوند
  - ۲) مواد غیرلیپیدی، یاخته‌های پرز، مواد را به بافت پیوندی زیرین خود وارد می‌کنند
  - ۳) مواد لیپیدی، این مولکول‌ها پس از عبور از مویرگ‌های لنفی به سیاهرگ باب می‌ریزند
  - ۴) مواد غیرلیپیدی، رگ‌هایی شرکت می‌کنند که مواد، در دو جهت، درون آن‌ها حرکت می‌کنند
- ۱۲۰- چند مورد، درباره رگ‌های مربوط به دستگاه گوارش در انسان درست است؟

- ۱) تنها خون سیاهرگ باب است که پس از عبور از کبد به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌ریزد.
- ۲) سیاهرگ باب برخلاف سیاهرگ فوق کبدی، در خارج از کبد منشعب می‌شود.
- ۳) سیاهرگ‌های کوچک پس از خروج از روده باریک و کولون بالارو به صورت یک سیاهرگ به سیاهرگ باب می‌پیوندند.
- ۴) خون از سیاهرگ لوزالمعده ابتدا به سیاهرگ معده و سپس مستقیماً به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

۱۲۱- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «..... اندام‌هایی که خون خود را ابتدا به کبد وارد می‌کنند، .....»

- ۱) برخی - نوعی آنزیم به فضای لوله گوارش وارد می‌کنند
- ۲) بیشتر - به طور کامل در سمت چپ بدن قرار گرفته‌اند
- ۳) بیشتر - در تماس با شیرهای گوارشی قرار می‌گیرند
- ۴) همه - در گوارش و تجزیه مواد غذایی نقش دارند

۱۲۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل صحیح است؟ «در مردی سالم، ..... قطعاً .....»

- ۱) خون سیاهرگی کولون بالارو همانند پایین‌رو - پس از خروج از کبد، وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شود
- ۲) گلیکوژن و پروتئین همانند لیپوپروتئین و آهن - در کبد با استفاده از مواد جذب‌شده ساخته می‌شوند
- ۳) پس از خوردن غذا، جریان خون معده همانند میزان ذخیره‌سازی بسیاری از ویتامین‌ها در کبد - افزایش می‌یابد
- ۴) خون سیاهرگی معده برخلاف هر اندام خارج از دستگاه گوارش - برای برگشت به قلب وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود

۱۲۳- کدام گزینه در ارتباط با اندامی که لیپید ذخیره‌ای خود را با ساختن مولکول دیگری متشکل از لیپید و پروتئین به خون وارد می‌کند، صحیح است؟

- ۱) بزرگ‌ترین ساختار ذخیره‌کننده انرژی بدن است.
- ۲) نوعی سیاهرگ واردشده به آن، از سه رگ اصلی خون دریافت می‌کند.
- ۳) توانایی ساخت انواع مختلفی از مولکول‌های زیستی و بعضی ویتامین‌ها را دارد.
- ۴) محتویات سیاهرگ خارج‌شده از آن به رگی می‌ریزد که از جلوی این اندام عبور می‌کند.

۱۲۴- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر رگی که ..... قطعاً .....»

- الف - به قلب وارد می‌شود - حاوی میزان زیادی مواد جذب‌شده از دیواره روده می‌باشد
- ب - از روده خارج می‌شود - مواد غذایی جذب‌شده را به کبد منتقل می‌کند
- ج - به کبد وارد می‌شود - خون اندام‌های لوله گوارش را به همراه دارد
- د - از کبد خارج می‌شود - به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌پیوندد

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

۱۲۵- کدام گزینه، در ارتباط با انسان، نادرست است؟

- ۱) سیاهرگ باب پس از ورود به کبد، ابتدا به دو شاخه بزرگ منشعب می‌شود.
- ۲) عمده خون سیاهرگ باب به مویرگ‌هایی در سمت راست کبد وارد می‌شود.
- ۳) سیاهرگ فوق کبدی از به هم پیوستن دو سیاهرگ در بالای کبد تشکیل می‌شود.
- ۴) محل اتصال سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین در سطحی پایین‌تر از بنداره انتهایی مری قرار دارد.

۱۲۶- در ارتباط با گردش خون دستگاه گوارش انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) طول رگی که خون خروجی از کولون بالارو را به سیاهرگ باب می‌ریزد، از رگی که خون کولون پایین‌رو را به این سیاهرگ می‌ریزد، کم‌تر است.
- ۲) خون لوله گوارش، پس از گردش در کبد از طریق یک انشعاب رگی وارد سیاهرگ فوق کبدی و از این رگ وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌شود.
- ۳) رگی که خون تیره طحال را به سیاهرگ باب می‌ریزد می‌تواند برخی مواد غذایی جذب‌شده از دستگاه گوارش را در خود داشته باشد.
- ۴) رگ خروجی از کولون بالارو نسبت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین، در سطح جلوتری از بدن قرار گرفته است.

۱۲۷- سیاهرگی که خون بخش‌هایی از معده را که به ..... نزدیک‌تر است، خارج می‌کند پیش از رسیدن به سیاهرگ باب، با سیاهرگ مربوط به اندامی ادغام می‌شود که .....

- ۱) کبد - شیره گوارشی مترشحه از آن، در گوارش محتویات لوله گوارش تأثیرگذار است
- ۲) لوزالمعده - تحت تأثیر سکرترین، میزان ورود نوعی ماده شیمیایی از آن به لوله گوارش افزایش می‌یابد
- ۳) کبد - نسبت به اندام دریافت‌کننده خون سیاهرگ باب، در سطح بالاتری قرار گرفته است
- ۴) لوزالمعده - پروتئازهای غیرفعال ترشح‌شده از آن، در محیطی اسیدی فعال می‌شوند و بهترین عملکرد را دارند



۱۲۸- کدام گزینه، در ارتباط با دستگاه گوارش انسان نادرست است؟

- ۱) پس از خوردن غذا، حجم خون سرخرگی به سوی لوله گوارش افزایش می‌یابد.
- ۲) خون بازگشتی از سراسر لوله گوارش، ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
- ۳) آهن و برخی از ویتامین‌های جذب‌شده از طریق لوله گوارش، در کبد ذخیره می‌شوند.
- ۴) مونوساکاریدهای جذب‌شده از لوله گوارش در یاخته‌های کبدی به گلیکوژن تبدیل می‌شوند.

فب این همه رایج به دستگاه گوارش حرف زدیم، دیگه وقتشه که بریم ببینیم چه پوری تنظیم می‌شه.

۱۲۹- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم فرایندهای گوارشی درست است؟

- ۱) شبکه عصبی روده‌ای در دستگاه گوارش، همواره به طور مستقل، تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند.
- ۲) هماهنگی گردش خون با فعالیت‌های دستگاه گوارش موجب انتقال مواد مغذی به کبد می‌شود.
- ۳) فعالیت‌های دستگاه گوارش در فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی، نیازی به تنظیم ندارد.
- ۴) پیش از رسیدن غذا به حلق، مجرای تنفسی قرار گرفته در جلوی مری بسته شده است.

۱۳۰- در کدام گزینه ویژگی و عملکرد بخش اول، درست ذکر شده است؟

- ۱) صفاق: پرده‌ای متشکل از بافت پیوندی است و تنها اندام‌های لوله گوارش را به هم وصل می‌کند.
- ۲) اپی‌گلوت: در بالای پرده‌های صوتی قرار دارد و در هنگام بلع با حرکت رو به بالا، مانع ورود غذا به نای می‌شود.
- ۳) LDL: میزان کلسترول آن از پروتئین بیشتر است و بالابودن HDL نسبت به LDL، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۴) شبکه یاخته‌های عصبی دستگاه گوارش: در لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش وجود دارد و به تنظیم فعالیت غدد بزاقی نیز می‌پردازد.

۱۳۱- کدام گزینه در ارتباط با بنداره‌ای در راست‌روده که نسبت به بنداره دیگر از لایه بیرونی لوله گوارش دورتر است، صحیح است؟

- ۱) فعالیت آن می‌تواند توسط شبکه عصبی روده‌ای تنظیم و کنترل شود.
- ۲) عصب‌دهی آن توسط نورون‌های دستگاه عصبی پیکری انجام می‌شود.
- ۳) در بخشی از روده بزرگ که در سمت بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش قرار دارد، مستقر است.
- ۴) در ساختار خود دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای بوده که هسته‌های آن در مجاورت غشای یاخته قرار گرفته‌اند.

۱۳۲- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در مرحله ..... دستگاه گوارش .....»

- الف - خاموشی نسبی - ترشح شیره‌های گوارشی و هم‌چنین حرکات لوله گوارش به صفر می‌رسد
  - ب - فعالیت شدید - دستگاه عصبی خودمختار به طور ناخودآگاه ورود ترشحات به دهان را افزایش می‌دهد
  - ج - خاموشی نسبی - فعالیت بخش‌های دیگر بدن، از جمله گردش خون با فعالیت این دستگاه هماهنگ است
  - د - فعالیت شدید - یاخته‌های عصبی و ترشح‌کننده هورمون، باعث افزایش خروج پپسین از یاخته‌های معده می‌شوند
- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۱۳۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در فرایند بلع غذا، بلافاصله پس از ..... می‌شود.»

- ۱) بسته‌شدن نای، تنفس برای زمان کوتاهی متوقف
- ۲) توقف تنفس، شرایط برای ورود غذا به حلق فراهم
- ۳) عبور غذا از حلق، فعالیت مرکز تنفس در بصل‌النخاع متوقف
- ۴) راه‌اندازی حرکات کرمی در حلق، اپی‌گلوت (برچاکنای) از نای دور

۱۳۴- در انسان شبکه‌های یاخته‌های عصبی در روده، در دو سوی کدام بخش قرار دارند و دارای چه مشخصه‌ای هستند؟

- ۱) ماهیچه طولی - هر فعالیت آن‌ها تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود.
- ۲) ماهیچه حلقوی - در تنظیم ترشح و تحرک همه بخش‌های لوله گوارش نقش مستقیم دارند.
- ۳) ماهیچه حلقوی - فعالیت‌های آن‌ها می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار نیز انجام شود.
- ۴) ماهیچه طولی - فعالیت‌های آن‌ها می‌تواند مستقل یا وابسته به دستگاه عصبی خودمختار انجام شود.

۱۳۵- چند مورد درباره نوعی هورمون که از گروهی از یاخته‌های درون‌ریز بخش ابتدایی روده باریک ترشح می‌شود، درست است؟

- الف - در خنثی کردن اثر اسیدی کیموس معده، در دوازدهه نقش دارد.
  - ب - ترشح پروتئازها از لوزالمعده را افزایش می‌دهد.
  - ج - با فرایند برون‌رانی از یاخته‌های سازنده خود خارج می‌شود.
  - د - با ورود به شیره پانکراس، pH آن را افزایش می‌دهد.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۳۶- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «(در) اندام ترشح‌کننده هورمون ..... قطعاً .....»

- الف - سکرترین - با ترشح آنزیم‌های گوارشی، در آغاز گوارش همه مواد غذایی نقش دارد
  - ب - گاسترین - بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد آن در جذب نوعی ویتامین گروه B نقش دارند
  - ج - سکرترین - در بیماری سلیاک به دنبال مصرف نوعی پروتئین ذخیره‌ای در گندم، یاخته‌های آن تخریب می‌شوند
  - د - گاسترین - نوعی حرکت که در آن حلقه انقباضی تنها در جلوی توده غذایی ایجاد می‌شود، مشاهده می‌گردد
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۳۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل صحیح است؟ «در پی ..... ترشح هورمون ..... می‌یابد.»

- ۱) افزایش - گاسترین، ترشح اسید از یاخته‌های دیواره حفره معده، افزایش
- ۲) کاهش - گاسترین، آبکافت پروتئین‌ها در معده افزایش
- ۳) افزایش - سکرترین، ترشح لیپاز از غده لوزالمعده کاهش
- ۴) کاهش - سکرترین، امکان آسیب به مخاط دوازدهه افزایش

۱۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «محل ..... سکرترین برخلاف محل ..... آن، .....»

- (۱) ترشح - اثر - محل حضور شیره گوارشی تولیدشده در کیسه صفرا است  
 (۲) اثر - ترشح - خون سیاهرگی خود را از طریق کبد به قلب می‌رساند  
 (۳) ترشح - اثر - افزون بر بی‌کربنات، گلیکوپروتئین موسین ترشح می‌کند  
 (۴) اثر - ترشح - علاوه بر هورمون‌ها، توسط دستگاه عصبی کنترل می‌شود
- ۱۳۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل صحیح است؟ «نوعی هورمون پس از ترشح از یاخته‌های لوله گوارش، می‌تواند میزان نوعی آنزیم در لوله گوارش را افزایش دهد. اندامی که این هورمون .....»

- (۱) از آن ترشح می‌شود، به طور کامل در سمت چپ بدن قرار گرفته است  
 (۲) از آن ترشح می‌شود، بیش از یک نوع یاخته برای ترشح ماده مخاطی دارد  
 (۳) بر آن اثر می‌گذارد، گوارش شیمیایی پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها را آغاز می‌کند  
 (۴) بر آن اثر می‌گذارد، در انتهای خود بنداره‌ای از ماهیچه‌های مخطط حلقوی دارد
- ۱۴۰- در دستگاه گوارش انسان (در هر ساختار کیسه‌مانند، .....)

- (۱) در فضای داخلی خود مولکول‌های قادر به آبکافت مواد غذایی دارد  
 (۲) میزان شیره گوارشی به دنبال ترشح سکرترین تغییر نمی‌کند  
 (۳) همه ترشحات یاخته‌های خود را وارد مجاری غدد برون‌ریز می‌کند  
 (۴) با تولید و ترشح بی‌کربنات، سبب حفاظت از دیواره لوله گوارش در برابر اسید می‌شود
- ۱۴۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل، نامناسب است؟ «در یک فرد سالم، با افزایش ..... قطعاً .....»

- (۱) زمان خالی بودن دهان از غذا - ترشح بزاق ادامه پیدا می‌کند  
 (۲) زمان بسته‌بودن بنداره پیلور - میزان ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده پایین است  
 (۳) ترشح گاسترین از معده - فعالیت یاخته‌های اصلی و کناری تغییر می‌کند  
 (۴) ترشح یاخته‌های پوششی سطحی معده - pH مخلوط غذا و شیره معده کاهش می‌یابد

- ۱۴۲- در ارتباط با تصویر مقابل که بخشی از دستگاه گوارش انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟
- (۱) با انسداد در نقطه ۳، پس از مدتی گوارش همه انواع مولکول‌های قرارگرفته در هر دو لایه غشا مختل می‌شود.  
 (۲) ماده درون بخش ۱ با آنزیم‌های خود باعث هضم نوعی مولکول متشکل از گلیسرول، فسفات و اسید چرب در روده باریک می‌شود.  
 (۳) کاهش ورود هورمون سکرترین از دیواره بخش ۲ به فضای درون آن می‌تواند باعث آسیب دیواره این بخش شود.  
 (۴) افزایش بیش از حد ماده عبورکننده از بخش ۴ می‌تواند اثری مخالف با افزایش ترشح گاسترین داشته باشد.



- ۱۴۳- چند مورد، در ارتباط با هر هورمونی که توسط یاخته‌های درون ریز لوله گوارش و در نزدیکی پیلور ترشح می‌شود، به درستی بیان شده است؟
- الف - در افزایش فعالیت آنزیم‌ها در لوله گوارش تأثیرگذار است.  
 ب - به خون وارد می‌شود و در تنظیم فعالیت دستگاه گوارش نقش دارد.  
 ج - در نهایت میزان اسیدی بودن (pH) بخشی از لوله گوارش را تغییر می‌دهد.  
 د - ترشح انواعی از آنزیم‌های گوارشی از یاخته‌های سازنده آن‌ها را تحریک می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۴- هر بخشی از لوله گوارش یک فرد بالغ که در آن امکان مشاهده ترکیباتی وجود دارد که در محل تشکیل کیموس به فضای درون لوله گوارش ترشح می‌شوند، دارای کدام مشخصه است؟

- (۱) به کمک پروتئازهای فضای داخلی خود، پلی‌پپتیدها را به آمینواسیدها تجزیه می‌کند.  
 (۲) به ترشح نوعی هورمون می‌پردازد که سبب تغییر pH محتویات غذایی داخل این اندام می‌شود.  
 (۳) ورود یونی که در جلوگیری از آسیب HCl به دیواره لوله گوارش نقش دارد، از اندام‌های دیگر به آن قابل انتظار است.  
 (۴) در دیواره آن نزدیک‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌ای به سومین لایه از خارج، متشکل از آرایش حلقوی یاخته‌های ماهیچه‌ای است.

۱۴۵- کدام گزینه عبارت مقابل را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟ «به دنبال ..... pH محتویات غذایی در ..... می‌توان گفت .....»

- (۱) کاهش - معده - فعالیت کم‌ترین یاخته‌های غدد معده، افزایش یافته است  
 (۲) افزایش - دوازدهه - فعالیت ترشعی بیش از دو نوع یاخته مختلف افزایش یافته است  
 (۳) کاهش - دوازدهه - فعالیت ترشعی گروهی از یاخته‌های درون ریز و برون‌ریز افزایش می‌یابد  
 (۴) افزایش - معده - به طور حتم با تحریک یاخته‌های پوششی سطحی معده، فعالیت ترشعی آن‌ها افزایش می‌یابد

۱۴۶- چند مورد از موارد زیر، درباره هر مولکول آلی که پس از خروج از یاخته پوششی مستقر در چین‌های روده باریک انسان، وارد رگ خونی می‌شود، نادرست است؟

- الف - پیش از ورود به داخل مویرگ، با عبور از دو لایه فسفولیپیدی، از فضای داخل روده وارد یاخته پوششی شده است.  
 ب - می‌تواند نهایتاً با تشکیل پیوند اشتراکی، در ساختار نوعی مولکول درشت‌تر قرار بگیرد.  
 ج - در حفاظت از دیواره روده باریک در برابر اسید و آنزیم‌ها نقش مؤثری ندارد.  
 د - به طور حتم پیش از ورود به قلب، به اندام سازنده صفرا وارد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۴۷- هورمونی که توسط اندامی از لوله گوارش وارد خون می‌شود که بنداره پیلور آن را از قسمت‌های دیگر جدا می‌کند، قطعاً .....  
 (۱) ابتدا از طریق سیاهرگ باب وارد اندام سازنده LDL شده و در نهایت، بر اندام سازنده خود تأثیر می‌گذارد  
 (۲) ترشح آن با دستور عصبی صادر شده از شبکه یاخته‌های عصبی موجود در لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش صورت می‌گیرد  
 (۳) موجب افزایش ورود نوعی ترکیب شیمیایی واجد هیدروژن به فضای درونی اندامی با قابلیت جذب می‌شود  
 (۴) ضمن افزایش ترشح نوعی ماده اسیدی به فضای داخلی معده، فرایند برون‌رانی در یاخته‌های اصلی را نیز افزایش می‌دهد

(سراسری ۹۲)

۱۴۸- در انسان، سکر تین برخلاف گاسترین، .....  
 (۱) ترشح بی‌کرنات به خون را افزایش می‌دهد  
 (۲) از یاخته‌های سازنده خود به خون ترشح می‌شود  
 (۳) محرک ترشح پروتئازهای فعال از غده لوزالمعده است  
 (۴) در خنثی‌نمودن کیموس اسیدی موجود در دوازدهه نقش دارد

(سراسری ۹۵ - با تغییر)

۱۴۹- در روده باریک انسان، همه مواد که در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش مؤثری دارند، توسط یاخته‌های ..... می‌شوند.  
 (۱) با توانایی انجام تقسیم یاخته‌ای، تولید  
 (۲) دارای ریزپرزهای فراوان، ساخته  
 (۳) سازنده صفر به ابتدای دوازدهه، ترشح  
 (۴) غدد برون‌ریز به مایع بین یاخته‌ای، وارد

(سراسری ۹۸)

۱۵۰- کدام عبارت، درباره شبکه‌های عصبی روده‌ای (شبکه‌های یاخته‌های عصبی) صحیح است؟  
 (۱) فقط میزان تحرک روده را تنظیم می‌کند.  
 (۲) فقط در لایه زیرمخاطی روده نفوذ می‌کند.  
 (۳) همواره همراه با دستگاه عصبی خودمختار فعالیت می‌کند.  
 (۴) با اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک ارتباط دارد.

### وزن مناسب

فب بگو ببینم ماکن هستی یا نه؟ برای این که جواب این سوال رو بفهمی، BMI فودت رو حساب کن؛ مال من ۲۶ هست. برای این که مفهوم این عدد رو بفهمی و هدس بزنی که من اضافه وزن دارم یا نه، بقیه تست‌ها رو حل کن!

۱۵۱- چند مورد در ارتباط با وزن مناسب و توده بدنی نادرست است؟

الف - عوامل ژنتیکی برخلاف عوامل روانی، در ایجاد همه چاقی‌ها نقش دارند.

ب - چاقی می‌تواند باعث ایجاد سرطان‌های مختلف و لاغری می‌تواند باعث ایجاد کم‌خونی شود.

ج - برای افراد بیشتر از بیست سال، شاخص توده بدنی می‌تواند معیاری برای تعیین وزن مناسب باشد.

د - مقایسه کردن شاخص توده بدنی با افراد هم سن و سال، راه قطعی برای بررسی مناسب بودن وزن افراد است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۲- کدام گزینه، در ارتباط با فردی بالغ که شاخص توده بدنی آن بیشتر از ۳۰ می‌باشد، درست است؟

(۱) همانند بسیاری از افراد چاق به دلیل ژن‌های خود دچار چاقی شده است.

(۲) احتمال ابتلا به همه سرطان‌ها و انواع دیابت در او نسبت به دیگران بیشتر است.

(۳) مصرف غذاهای پرچرب و شیرین و نیز انواعی از عوامل روانی، می‌تواند از علل داشتن این شاخص توده بدنی باشد.

(۴) احتمال ابتلا به مشکلاتی از جمله سکنه قلبی و کاهش استحکام استخوان‌ها به طور حتم در او وجود دارد.

۱۵۳- شاخص توده بدنی عبارت است از ..... و زنی ۳۰ساله با شاخص توده بدنی ..... .

(۱) مربع جرم برحسب  $kg^2$  به روی قد برحسب  $m$  - ۲۳ اضافه‌وزن دارد

(۲) مربع جرم برحسب  $kg^2$  به روی قد برحسب  $m$  - ۱۷ دچار کمبود وزن است

(۳) جرم برحسب  $kg$  به روی مربع قد برحسب  $m^2$  - ۲۳ وزن مناسب دارد

(۴) جرم برحسب  $kg$  به روی مربع قد برحسب  $m^2$  - ۲۸ جزء افراد چاق است

۱۵۴- کدام گزینه، در ارتباط با وزن مناسب برای افراد، درست است؟

(۱) بررسی شاخص توده بدنی برای افراد کوچک‌تر از ۲۰ سال هرگز کاربرد ندارد.

(۲) تراکم استخوان، مقدار بافت چربی و ماهیچه هر فرد در وزن او تأثیرگذار است.

(۳) برای بررسی مناسب بودن وزن هر فردی باید او را با افراد هم‌جنس و هم‌سن مقایسه کرد.

(۴) با بررسی شاخص توده بدنی به تنهایی، می‌توان درباره مناسب بودن وزن فردی ۲۵ساله به طور قطعی قضاوت کرد.

۱۵۵- کدام گزینه، درباره یک زن مبتلا به بیماری کبد چرب درست است؟

(۱) چربی بیش از حد مجاز از رگ‌های لنفی به خون و سپس به کبد وارد شده است.

(۲) ورود بیش از حد تری‌گلیسرید به معده و روده باریک تأثیری در ایجاد یا شدت بیماری ندارد.

(۳) خون کل روده بزرگ، از طریق یک انشعاب سیاهرگی مشترک نهایتاً به سیاهرگ باب می‌رسد.

(۴) برای ایجاد بیماری، صفرای زیادی با خروج از مجرای مشترک با لوزالمعده وارد محیط داخلی بدن شده است.



۱۵۶- کدام عبارت در ارتباط با دختری ۲۴ساله با قد ۱۵۵ سانتی‌متر و وزن ۷۵ کیلوگرم، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) سبک زندگی و عوامل روانی می‌توانند از جمله عوامل زمینه‌ساز وزن نامناسب در این فرد باشند.
  - (۲) احتمال تنگ‌شدن سرخرگ‌ها و در نتیجه بروز سکته قلبی و مغزی در این فرد افزایش یافته است.
  - (۳) در این فرد، احتمال رسوب ترکیبات شیمیایی تولیدشده توسط کبد در داخل کیسه صفرا بالاست.
  - (۴) به طور حتم عوارض شایع ناشی از وزن نامناسب در این فرد کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها می‌باشد.
- ۱۵۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «نوعی بافت که در تعیین وزن بدن نقش اساسی دارد، .....»
- (۱) ممکن است در افرادی، تحت تأثیر تبلیغات و فشار اجتماعی، با کاهش استحکام مواجه شود
  - (۲) می‌تواند یاخته‌هایی داشته باشد که دارای هسته‌های متعدد در نزدیکی غشای یاخته‌ای خود باشند
  - (۳) بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن محسوب می‌شود و فاقد رشته‌های پروتئینی در بین یاخته‌ها می‌باشد
  - (۴) در شرایطی با قرارگیری در کبد، سبب بروز بیماری کبد چرب می‌شود



# پاسخ‌نامه تشریحی

۱- گزینه «۳» برقی افراد با این که غذاهای گوناگون می‌خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند! سایر گزینه‌ها با توجه به متن صفحه ۱۷ کتاب درسی (ابتدای این فصل) صحیح می‌باشند.

۲- گزینه «۱» **تعمیر متن سؤال** اندام‌های متعلق به دستگاه گوارش که با لوله گوارش در ارتباطند و ترشحات خود را وارد آن می‌نمایند شامل غدد بزاقی، کبد (صفرا را می‌سازد که در کیسه صفرا ذخیره می‌شود) و پانکراس؛ همه این بخش‌ها در گوارش غذا نقش دارند. غدد بزاقی با ترشح بزاق که آنزیم دارد و غذا را به توده قابل بلع تبدیل می‌کند، لوزالمعده با ترشح آنزیم‌های گوارشی و کبد (صفرا) در گوارش مکانیکی نقش دارد.

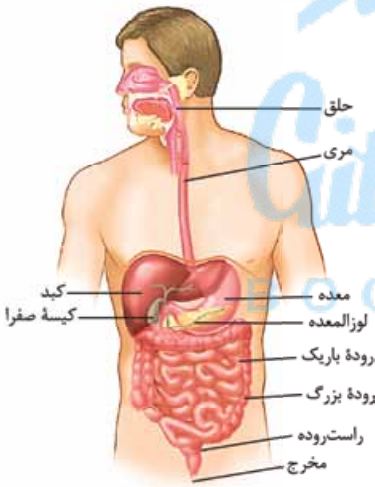
۳- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): قسمتی از کبد و پانکراس در خط میانی بدن قابل مشاهده هستند. / گزینه (۳): غدد بزاقی در حفره شکمی قرار ندارند. / گزینه (۴): کبد و پانکراس یک عدد هستند. اسم دیگر پانکراس، لوزالمعده می‌باشد.

۳- گزینه «۳» فقط مورد «الف» نادرست است.

(الف): بین مری و حلق، بنداره‌ای وجود ندارد. / (ب): مری تنها قسمتی از لوله گوارش است که در قفسه سینه قرار دارد. / (ج): غدد بزاقی، کبد، پانکراس و کیسه صفرا با لوله گوارش در ارتباطند؛ درون همه آن‌ها موادی وجود دارد که به گوارش مواد غذایی کمک می‌کنند، مثلاً آنزیم‌های بزاق، صفرا در کبد و کیسه صفرا و آنزیم‌های لوزالمعده! / (د): قطورترین بخش لوله گوارش، معده می‌باشد که در مجاورت کبد است.

۴- گزینه «۲» مطابق شکل، مری در انتهای خود به سمت چپ بدن متمایل می‌شود. بخش انتهایی معده و هم‌چنین بنداره پیلور در سمت راست بدن قرار دارد. دقت داشته باشید که در این تصویر ما از روبه‌رو به بدن فرد نگاه می‌کنیم. بنابراین سمت چپ این آقا می‌شه سمت راست شکلی که ما می‌بینیم!

۵- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): بخش بزرگی از کبد در سمت راست بدن قرار دارد. کیسه صفرا هم کاملن در سمت راست بدن قرار گرفته است. اما توجه داشته باشید که سؤال درباره موقعیت «لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد» یعنی درباره موقعیت لوله گوارش است. در حالی که کبد و کیسه صفرا جزء لوله گوارش محسوب نمی‌شوند و از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش‌اند. / گزینه (۳): مطابق شکل، محل اتصال معده به روده باریک در سمت راست بدن قرار دارد. راست‌روده در خط وسط قرار دارد. / گزینه (۴): بخش اعظم معده در سمت چپ بدن قرار دارد. اگر روده بزرگ را از وسط بدن با خطی عمودی به دو نیم تقسیم کنیم، مطابق شکل، نیمه چپ آن طولی‌تر خواهد بود.



۵- گزینه «۳» کولون بالا رو همانند کیسه صفرا در سمت راست بدن قرار دارد.

۶- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): بنداره انتهایی مری در سمت چپ و روده کور در سمت راست بدن قرار دارد. / گزینه (۲): بنداره پیلور و کیسه صفرا هر دو در سمت راست بدن قرار دارند. / گزینه (۴): کولون پایین‌رو و بنداره انتهایی مری، هر دو در سمت چپ قرار دارند.

۶- گزینه «۱» طبق شکل ۱ کتاب درسی، پیلور همانند کولون افقی، جلوتر از لوزالمعده قرار دارد.

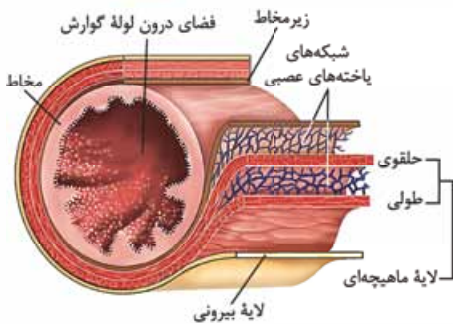
۷- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): طبق شکل ۱۴، راست‌روده و آپاندیس هر دو پایین‌تر از انتهای روده باریک قرار دارند. / گزینه (۳): لوزالمعده در سمت راست دوازدهه قرار نگرفته است. / گزینه (۴): کیسه صفرا و اسفنکتر پیلور، هر دو بالاتر از لوزالمعده قرار دارند.

۷- گزینه «۱» تمام بخش‌های لوله گوارش، دارای چهار لایه (بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی) هستند.

۸- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً (نه کاملن) مشابهی دارند. / گزینه (۳): خیر! مثلاً لایه ماهیچه‌ای، دارای یاخته‌های بافت عصبی نیز می‌باشد. / گزینه (۴): در تمام لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. بافت پیوندی سست، دارای ماده زمینه‌ای شفاف می‌باشد.

۸- گزینه «۳» زیرمخاط موجب می‌شود که لایه مخاطی به لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.

۹- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. / گزینه (۲): صفاق پرده‌ای است که اندام‌های موجود در حفره شکمی را به یکدیگر وصل می‌کند. پس صفاق در حفره شکمی وجود دارد و لایه بیرونی در قسمت‌هایی از لوله گوارش که خارج از حفره شکمی هستند، در تشکیل صفاق نقشی ندارد. / گزینه (۴): خیر! مثلاً یاخته‌های پوششی موجود در مری، نقشی در جذب مواد حاصل از گوارش ندارند.



۹- گزینه «۲» جمله سؤال درست است. صفاق بافتی زنده و حاوی یاخته است. یاخته‌ها هم برای زنده ماندن به تبادل مواد با خون نیاز دارند، پس صفاق هم رگ خونی دارد. همان‌طور که در شکل می‌بینید، بین ماهیچه طولی و حلقوی شبکه یاخته‌های عصبی وجود دارد.

۱۰- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند. گزینه «۳»: مطابق شکل ماهیچه حلقوی نسبت به ماهیچه طولی، داخلی‌تر است و به زیرمخاط و شبکه‌های یاخته‌های عصبی (شبکه‌های عصبی روده‌ای) درون آن نیز نزدیک‌تر است. گزینه «۴»: **بنداره‌ها ماهیچه‌های حلقوی هستند.** یاخته‌های ماهیچه‌ای متصل به لایه بیرونی لوله گوارش آرایش طولی دارند.

۱۰- گزینه «۳» مطابق این جمله کتاب درسی: «در قسمت‌هایی از لوله گوارش، ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد»، یاخته‌های ماهیچه‌ای در بنداره آرایش حلقوی دارند.

۱۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۱) و (۲): لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی راست‌رونده (مخرج) از نوع مخطط (اسکلتی) است. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی بیش از یک هسته دارند. این لایه در بخش‌های دیگر لوله گوارش (از جمله معده) شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند. دیواره معده یک لایه ماهیچه‌ای مورب نیز دارد. یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط استوانه‌ای شکل و یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، دوکی شکل می‌باشند. گزینه «۴»: حلق، یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط دارد، نه صاف!

۱۱- گزینه «۳» **تفسیر متن سؤال: سفتی که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند، صفاق است.** فقط مورد «الف» نادرست است.

الف: قسمتی از صفاق (نه همه آن)، از لایه بیرونی لوله گوارش که در ناحیه شکمی قرار دارد، تشکیل شده است؛ از کجا فهمیدیم؟ از این جمله کتاب درسی: لایه بیرونی در ناحیه شکمی، **بفتنی** از صفاق است. بنابراین لایه بیرونی لوله گوارش، تنها قسمت سازنده صفاق نمی‌باشد. ب: رگ‌های ورودی به روده، با صفاق در ارتباط هستند شکل (۳ - ب). ج: لایه بیرونی لوله گوارش، دارای بافت پیوندی سست می‌باشد؛ این بافت دارای رشته‌های کلاژن و کشان می‌باشد. د: معده و روده بزرگ، هر دو در حفره شکمی قرار دارند؛ پس صفاق با آن‌ها هم مرتبط است.

۱۲- گزینه «۱» **تفسیر متن سؤال: لایه‌ای از لوله گوارش که ا) مویب می‌شود لایه مخاطی، روی لایه ماهیچه‌ای پین بقورد = لایه زیرمخاطی، ب) دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است = لایه‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای، ج) یافته‌های آن عمل جذب و ترشح مواد را انجام می‌دهند = لایه مخاطی و د) بخشی از صفاق (پرده متصل‌کننده اندام‌های درون شکم به هم) را تشکیل می‌دهد = لایه بیرونی می‌باشد.** در همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست (که ماده زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ دارد) وجود دارد.

۱۳- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): تنها لایه ماهیچه‌ای دارای یاخته‌هایی است که با انقباض خود حرکات لوله گوارش را ایجاد می‌کند. گزینه (۳): یاخته‌های لایه مخاطی در طول لوله گوارش متفاوت‌اند، مثلاً سنگفرشی در مری و استوانه‌ای در روده باریک. گزینه (۴): لایه بیرونی فاقد غدد ترش‌چی در ساختار خود است.

۱۳- گزینه «۱» **تفسیر متن سؤال: لایه‌ای از دیواره لوله گوارش که باعث می‌شود مخاط به راحتی روی لایه ماهیچه‌ای بلغزد، لایه زیرمخاطی است و لایه مخاطی هم در معرض آسیب شیمیایی یا فرسایش حاصل از عبور غذا قرار دارد. همه لایه‌های دیواره لوله گوارش، بافت پیوندی سست دارند. ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است.**

۱۳- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۲) و (۴): مخاط (لایه مخاطی) یاخته‌هایی از بافت پوششی (با فضای بین یاخته‌ای اندک و متصل به غشای پایه) دارد که در بخش‌های مختلف لوله گوارش کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند. گزینه (۳): یاخته‌های عصبی، دارای جسم یاخته‌ای و آسه هستند. شبکه عصبی روده‌ای در لایه ماهیچه‌ای و لایه زیرمخاط وجود دارد و **در مخاط یافت نمی‌شود.**

۱۴- گزینه «۴» در لوله گوارش انسان شبکه عصبی روده‌ای در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی یافت می‌شوند. جذب مواد غذایی توسط یاخته‌های پوششی مخاط صورت می‌گیرد.

۱۴- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): دقت کنید که هیچ‌یک از لایه‌های لوله گوارش **تنها** در ساختار اندام‌های داخل شکم یافت نمی‌شوند! بلکه در ساختار **همه** اندام‌های لوله گوارش وجود دارند. خارجی‌ترین لایه این لوله در اندام‌های ناحیه شکم **بفتنی** از صفاق را تشکیل می‌دهد اما این به این معنا نیست که لایه بیرونی فقط در این اندام‌ها مشاهده می‌شود. گزینه (۲): لایه بیرونی و لایه زیرمخاط هر دو در مجاورت لایه ماهیچه‌ای قرار دارند، در حالی که شبکه یاخته‌های عصبی در لایه بیرونی مشاهده نمی‌شود. گزینه (۳): یاخته‌های مخاط ماده گلیکوپروتئینی (موسین) ترشح می‌کنند. مخاط می‌تواند ضخامت بیشتری از لایه زیرمخاط داشته باشد (شکل ۳ - الف).

۱۵- گزینه «۳» موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

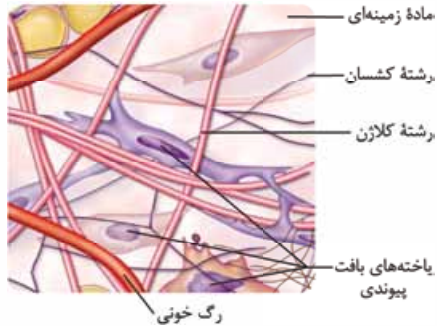
الف: در حد فاصل لایه بیرونی و لایه زیرمخاطی، شبکه‌های یاخته‌های عصبی مربوط به لایه ماهیچه‌ای قابل مشاهده است. اما دقت کنید که لایه بیرونی در ناحیه شکمی بخشی از صفاق است **نه این که صفاق بخشی از لایه بیرونی باشد.** ب: در حد فاصل لایه ماهیچه‌ای و لایه مخاطی، شبکه‌های یاخته‌های عصبی مربوط به لایه زیرمخاط قابل مشاهده است. ج: در حد فاصل لایه بیرونی و لایه ماهیچه‌ای، شبکه یاخته‌های عصبی دیده نمی‌شود. د: در حد فاصل لایه زیرمخاطی و لایه مخاطی، شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود ندارد.

۱۶- گزینه «۳» **تفسیر شکل سؤال: یافته‌های مشخص شده، یافته‌های ماهیچه‌ای بنداره انتهای مری هستند.** توجه داشته باشید که به بنداره انتهای مری نمی‌توان گفت بنداره ابتدای معده. همان‌طور که می‌دانید این بنداره از نوع ماهیچه صاف است و یاخته‌های این ماهیچه دارای انقباض غیرارادی و ظاهر غیرمنشعب هستند. همچنین بخش اعظم مری در قفسه سینه قرار دارد و در نتیجه در بخش خارجی خود پرده صفاق می‌باشد.

۱۶- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): یاخته‌های ماهیچه صاف دوکی شکل و غیرمخطط هستند. داخلی‌ترین لایه مری مخاط است و یاخته‌های آن از نوع



سنگفرشی چندلایه می‌باشد نه استوانه‌ای تک‌لایه. گزینۀ (۲): هسته یاخته‌های ماهیچه صاف ظاهر بیضی دارند. هم‌چنین مری نمی‌تواند به طور مستقیم ترشحات اندام‌های مرتبط با لوله گوارش را دریافت نماید. گزینۀ (۴): یاخته‌های ماهیچه صاف در بنداره‌ها دارای انقباض طولانی هستند، زیرا در اغلب مواقع باید بنداره را بسته نگه دارند و تنها هنگام عبور مواد باز می‌شوند. مری در دیواره خود دارای یک لایه ماهیچه‌ای با آرایش طولی و حلقوی یاخته‌ها می‌باشد.



۱۷- گزینۀ «۲» با توجه به شکل، در بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن نسبت به رشته‌های کشسان، قطر بیشتری دارند.

۱۸- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ (۱): در بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن تراکم کمی ندارند، بلکه میزان آن‌ها از رشته‌های کشسان کم‌تر است و گرنه طبق شکل، تراکم خوبی دارند. گزینۀ (۳): در بافت پیوندی تراکم، رشته‌های کلاژن به صورت دستجات موازی قرار دارند نه بافت پیوندی سست! گزینۀ (۴): طبق شکل هم رشته‌های کلاژن و هم رشته‌های کشسان، در مجاورت یاخته‌هایی با هسته کشیده وجود دارند.

۱۸- گزینۀ «۲» در حرکات کرمی، ورود غذا لوله گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند؛ در نتیجه یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که غذا را به حرکت درمی‌آورد.

۱۹- گزینۀ «۲» **تعمیر شکل سؤال!** شکل حرکات کرمی را نشان می‌دهد که در لوله گوارش، از حلق تا مرفج قابل انقباض می‌باشد. انقباض ماهیچه‌های دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، باعث ایجاد حرکت کرمی می‌شود. این حرکت در پیش‌بردن مواد به انتهای لوله گوارش نقش دارد.

۲۰- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ (۱): صفاق اندام‌های درون حفره شکمی را به یکدیگر وصل می‌کند. قسمتی از مری و تمام حلق در خارج از حفره شکمی قرار دارند. گزینۀ (۳): بخش‌هایی از لوله گوارش مانند مری و روده بزرگ توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند. گزینۀ (۴): در انتهای راست‌روده، بنداره داخلی و خارجی دیده می‌شود که بنداره داخلی از جنس ماهیچه صاف و بنداره خارجی از جنس ماهیچه اسکلتی می‌باشد. در انتهای حلق هم بنداره‌ای نداریم.

۲۰- گزینۀ «۱» **تعمیر متن سؤال!** حرکات کرمی، با ایجاد یک حلقه انقباضی راه‌اندازی می‌شوند. با ورود غذا به لوله گوارش و گشاد شدن دیواره آن، یاخته‌های عصبی دیواره تحریک شده و ماهیچه‌های لوله گوارش (شامل ماهیچه‌های طولی و حلقوی) منقبض می‌شوند (درستی گزینۀ (۴)) و با ایجاد حلقه انقباضی، حرکت کرمی ایجاد می‌شود (درستی گزینۀ (۲)). حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند (درستی گزینۀ (۳))؛ به‌ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره متوقف شود، مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کند. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند (نادرستی گزینۀ (۱)).

۲۱- گزینۀ «۱» **تعمیر متن سؤال!** هر نوع حرکتی که با وجود نقش مخلوط‌کنندگی در گوارش غذا تأثیرگذار است = حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده، (۲) با انقباض یک درمیان بخش‌هایی از لوله گوارش همراه است = حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، (۳) تداوم آن در لوله گوارش، در ریزش شدن محتویات آن نقش مهمی دارد = حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، (۴) فقط در شرایط خاصی (وقتی محتویات لوله با بنداره بسته برخورد می‌کنند) می‌توانند محتویات لوله گوارش را مخلوط کند = حرکات کرمی می‌باشد. هر دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده در مخلوط‌کردن و گوارش غذا مؤثرند. لازمه بروز این حرکات، انقباض ماهیچه‌های دیواره است.

۲۲- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ (۲): حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در ادغام محتویات لوله با شیره گوارشی، نقش دارند. گزینۀ (۳): با تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، محتویات لوله ریزتر و بیشتر با شیره گوارشی مخلوط می‌شوند. حرکت یک حلقه انقباضی در طول لوله گوارش، در حرکات کرمی مشاهده می‌شود. گزینۀ (۴): وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره متوقف شود (ایجاد شرایط خاص)، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند. در حرکات کرمی، تشکیل هم‌زمان چندین حلقه انقباضی برای حرکت یک لقمه غذایی مشاهده نمی‌شود.

۲۲- گزینۀ «۳» در ایجاد هر دو نوع حرکت (هم کرمی و هم قطعه‌قطعه‌کننده)، هم ماهیچه‌های طولی و هم ماهیچه‌های حلقوی نقش دارند. در بلع، فقط حرکات کرمی مستقیم نقش دارند.

۲۳- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ (۱): هر دو حرکت در روده باریک می‌توانند انجام شوند. حرکات کرمی غذا را در لوله گوارش حرکت می‌دهند. هم‌چنین طبق شکل ۵ کتاب، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده نیز نهایتاً غذا را کمی جابه‌جا می‌کنند تا آن را در لوله گوارش بگسترانند. گزینۀ (۲): هر دو حرکت می‌توانند در پی تحریک یاخته‌های عصبی راه‌اندازی شوند. گزینۀ (۴): طبق متن کتاب انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد؛ لوله گوارش هم، در حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد، پس درمی‌یابیم که هر دو حرکت منظم هستند (هر دو حرکت نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند).

۲۳- گزینۀ «۳» شکل مربوط به حرکت قطعه‌قطعه‌شدن است که تنها در روده دیده می‌شود. همان‌طور که می‌دانید هم در این حرکت و هم در حرکات کرمی ماهیچه صاف با آرایش متفاوت یاخته‌های آن (طولی و حلقوی) درگیر انقباض می‌شود. دهان و حلق در بخش خارجی خود به طور کامل فاقد صفاق هستند. ۲۴- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ (۱): حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در معده که دارای آرایش طولی، حلقوی و مورب در لایه ماهیچه‌ای خود است، دیده نمی‌شود. این حرکت مانند حرکات کرمی در گوارش مکانیکی غذا و ریزش ذرات آن دخالت دارد. گزینۀ (۲): دهان، حلق، بنداره خارجی راست‌روده و ابتدای مری دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی هستند که چند هسته دارند. این بخش‌ها فاقد حرکات قطعه‌قطعه‌کننده هستند. گزینۀ (۴): مثلن راست‌روده که در ساختار خود دارای دو بنداره است فاقد حرکات قطعه‌قطعه‌کننده می‌باشد. هم‌چنین توجه داشته باشید که این نوع حرکات تنها در روده که دارای بافت استوانه‌ای در مخاط است، دیده می‌شود.

۲۴- گزینۀ «۳» **تعمیر متن سؤال!** حرکات قطعه‌قطعه‌کننده فقط در روده و حرکات کرمی در باهایی مانند حلق، مری، روده و معده صورت می‌گیرند. موارد «الف»، «ج» و «د» فقط توانایی انجام حرکات کرمی را دارند و حرکات قطعه‌قطعه‌کننده را انجام نمی‌دهند.

(الف): در طول لوله گوارش ماهیچه‌های مورب، فقط در ساختار دیواره معده وجود دارند. (ب): در دهان با انجام حرکات جویدن (به کمک ماهیچه‌های اسکلتی)، گوارش مکانیکی آغاز می‌شود. (ج): در معده گوارش شیمیایی پروتئین‌ها (از آمینواسید ساخته شده‌اند) آغاز می‌شود. (د): طی بلع، مری غذا را از حلق (محل آغاز حرکات کرمی) دریافت می‌کند.

دقت کنید که هر دو نوع ماهیچه موجود در لایه ماهیچه‌ای دیواره لوله گوارش (طولی و حلقوی) در انجام این حرکات مؤثر هستند.



۲۵- گزینه «۴» مطابق شکل (۷- الف) کتاب درسی، برچاکنای قبل از خروج غذا از دهان تغییر وضعیت نمی‌دهد؛ یعنی هم‌چنان به سمت بالاست و راه نای باز است.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می‌کند. یعنی شروع بخش غیرارادی آن می‌شود همان حلق. / گزینه (۲): هنگام بلع، برای بستن راه حنجره و نای، برچاکنای به پایین می‌آید. / گزینه (۳): زبان کوچک برای بستن راه بینی به سمت بالا می‌رود. بالا رفتن زبان کوچک هم یعنی دور شدن آن از برچاکنای!

۲۶- گزینه «۴» تغییر شکل سؤال! شکل غده‌های بزاقی بزرگ دهان را نشان می‌دهد. غدد بزاقی با ترشح بزاق، موسین فراوانی به دهان وارد می‌کنند که در نهایت تبدیل به ماده مخاطی می‌شود. ماده مخاطی ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند (ایجاد ذرات غذایی بزرگ) و آن‌ها را به توده لغزنده و قابل بلع تبدیل می‌کند. ۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): بزاق موجود در دهان علاوه بر سه جفت غده بزاقی بزرگ، از غده‌های بزاقی کوچک مستقر در دهان نیز ترشح می‌شود که همگی در گوارش شیمیایی مواد غذایی نقش دارند (گوارش نشاسته توسط آمیلاز بزاق). / گزینه (۲): ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا (آسیب فیزیکی) یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند. اما دقت کنید ماده مخاطی به طور مستقیم از غدد بزاقی ترشح نمی‌شود. در ترشحات غدد بزاقی، ابتدا موسین وجود داشته که با جذب آب فراوان، ماده مخاطی ایجاد می‌کند. / گزینه (۳): آنزیم لیزوزیم توسط غدد بزاقی ترشح می‌شود ولی آنزیم گوارشی نبوده و در تجزیه مواد غذایی نقشی ندارد (از بین بردن باکتری‌های دهان جزء کارهای لیزوزیم است).

۲۷- گزینه «۲» طبق متن کتاب، حرکات کرمی که از حلق آغاز می‌شوند، غذا را از حلق به درون مری جابه‌جا می‌کنند. دقت کنید که شبکه عصبی رودهای در لوله گوارش، از مری تا مخرج وجود دارد و در حلق دیده نمی‌شود!

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): آسیاب شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر آن لازم است. / گزینه (۳): هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به حلق رانده می‌شود. با گشاد شدن لوله گوارش در محل حلق، حرکات کرمی آن آغاز می‌شوند. / گزینه (۴): هم بینی و هم نای جزء مجاری تنفسی هستند. طی بلع، برای بسته شدن مسیر بینی باید زبان کوچک به سمت بالا برود و برای بسته شدن مسیر نای، برچاکنای باید به سمت پایین حرکت کند.

۲۸- گزینه «۴» تغییر متن سؤال! مری پوششی از لوله گوارش است که لایه ماهیچه‌ای در ابتدای آن به شکل مفاص است و در ادامه به صورت ماهیچه صاف می‌باشد. بخش انتهایی مری درون حفره شکم قرار دارد و در ارتباط با صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم متصل می‌کند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در مری، غدد ترشح کننده ماده مخاطی در لایه مخاطی (درونی‌ترین لایه) قرار دارند. لایه مخاطی مری، دارای بافت پوششی سنگفرشی چندلایه است. / گزینه (۲): با انجام بلع و حرکت غذا در مری، بنداره انتهایی مری باز می‌شود (کاهش انقباض ماهیچه‌های آن) تا غذا وارد معده شود. / گزینه (۳): شبکه یاخته‌های عصبی در لایه زیرمخاطی و ماهیچه‌ای وجود دارد. با گشاد شدن مری، این شبکه تحریک شده و با ایجاد پیام عصبی، حرکات کرمی شکل را ایجاد می‌کند.

۲۹- گزینه «۲» موارد «الف» و «ب» صحیح هستند.

(الف): با توجه به شکل مقابل، بزرگ‌ترین غده بزاقی همان غده بناگوشی است که مجرای آن از بخش خارجی ماهیچه جونده عبور می‌کند. این ماهیچه نوعی ماهیچه اسکلتی است که موجب حرکت فک پایین می‌شود. / (ب): غدد زیرزبانی و زیرآواره‌ای ترشحات خود را به کف دهان می‌ریزند و هر دو در بخش داخلی استخوان فک پایین قرار دارند. / (ج): بزرگ‌ترین غده بزاقی، غده بناگوشی است که تنها یک مجرا دارد اما کوچک‌ترین غده بزاقی جزء غدد بزاقی فرعی است. که با توجه به کتاب، نمی‌توان گفت دارای چند مجرا است اما از یکی کم‌تر نیست به هر حال. / (د): بالاترین غده بزاقی بزرگ یا غده بناگوشی دارای یک مجرای افقی است.

۳۰- گزینه «۳» موسین نوعی گلیکوپروتئین است که در آن پروتئین‌ها به مولکول‌های کربوهیدراتی متصل هستند. این مولکول آب فراوانی جذب و ماده مخاطی را ایجاد می‌کند و موجب حفظ دیواره لوله گوارش از آسیب‌های مکانیکی و شیمیایی می‌شود.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): آمیلاز و لیزوزیم در بزاق انسان، نقش آنزیمی دارند. هر دوی این آنزیم‌ها باید در دما و pH ویژه‌ای عمل کنند اما توجه داشته باشید که از بین این دو، تنها آمیلاز به گوارش مواد غذایی می‌پردازد و لیزوزیم آنزیم گوارشی نیست. / گزینه (۲): هم موسین و هم آنزیم‌های لیزوزیم و آمیلاز برای انجام اعمال خود آب مصرف می‌کنند (موسین برای تولید ماده مخاطی و آنزیم‌ها برای انجام هیدرولیز و تجزیه مواد طی واکنش‌های آبکافت). موسین در تجزیه مواد آلی دخالتی ندارد اما لیزوزیم و آمیلاز به تجزیه برقی مواد می‌پردازند. / گزینه (۴): لیزوزیم و موسین در حفاظت از یاخته‌ها دخالت دارند، لیزوزیم با از بین بردن باکتری‌ها و موسین با تشکیل ماده مخاطی. از بین این دو مولکول تنها موسین می‌تواند ذره‌های غذایی را به هم بچسباند و آن را به توده‌ای بزرگ تبدیل نماید.

۳۱- گزینه «۳» فقط مورد «ج» نادرست است. برای پاسخ به این سؤال کافی است خیلی دقیق!! به این شکل دقت کنید! (الف): در استخوان پیشانی و گیجگاهی فرد حفرات بزرگی دیده می‌شود. / (ب): ضخامت بخش جلویی استخوان سقف دهان از بخش عقبی بیشتر است. / (ج): دندان‌های جلویی فرد با زاویه‌ای (نه کامل عمودی) درون استخوان فک قرار گرفته‌اند و نسبت به آن عمودی نیستند. / (د): این موضوع هم درست است و در ناحیه حنجره تعداد زیادی قطعات غضروفی دیده می‌شود.

۳۲- گزینه «۱» در فرایند بلع، زبان، زبان کوچک و حنجره به سمت بالا حرکت می‌کنند و اپی‌گلوت هم به سمت پایین حرکت می‌کند تا راه نای بسته شود. با توجه به این‌که در فرایند استفرغ مواد در جهت عکس بلع حرکت می‌کنند (از معده به سمت دهان می‌آیند) وضعیت بخش‌های مختلف چهارراه حلق با بلع تفاوتی ندارد، اما زبان می‌آید پایین تا راه دهان باز شود.





### ۳۳- گزینه ۲» تغییر متن سؤال! **نفس‌تین** بخش **دستگاه گوارش**، **دهان می‌باشد**. موارد «الف» و «د» درست هستند.

(الف): با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود. آسیاب‌شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر آن لازم است. (ب): هم‌زمان با آسیاب‌شدن غذا در دهان، آنزیم‌ها بر روی غذا عمل می‌کنند. دقت داشته باشید که در حد کتاب درسی‌تان، تنها آنزیم گوارشی دهان، آمیلاز است. (ج): بزاق موجود در دهان (شامل موسین)، توسط سه جفت غده بزاقی بزرگ و تعداد زیادی غده‌های کوچک ترشح می‌شود. (د): لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد و توسط غدد ترشح‌کننده آنزیم گوارشی تولید می‌شود؛ چراکه غدد ترشح‌کننده بزاق، آنزیم گوارشی آمیلاز نیز ترشح می‌کنند.

۳۴- گزینه ۱» در آزمایشگاه از محلول **لوگول** برای شناسایی نشاسته (نوعی پلی‌ساکارید) استفاده می‌شود. در واقع لوگول پس از برخورد با نشاسته تغییر رنگ داده و رنگ آبی ایجاد می‌شود. اگر نشاسته و لوگول با بزاق ترکیب شوند، آمیلاز بزاق موجب از بین رفتن نشاسته شده و تغییر رنگی در محلول نهایی دیده نمی‌شود. باید توجه داشت که آمیلاز بزاق در دمای ۳۷ درجه بهترین فعالیت را دارد و به همین دلیل باید به کمک حمام آب گرم دمای محلول را بهینه کرد.

۳۵- گزینه ۱» تغییر متن سؤال! **دهان، حلق و ابتدای مری دارای ماهیچه اسکلتی هستند**. بزاق ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین می‌باشد. بزاق ترشح‌شده از غدد بزاقی دهان، وارد حلق و مری نیز می‌شود.

۳۶- گزینه ۲» بزاق در دهان ضمن انجام گوارش مکانیکی غذا، گوارش شیمیایی آن را تسهیل می‌کنند. ابتدای مری و حلق، نقشی در انجام گوارش مکانیکی ندارند. (۳): حرکات کرمی شکل از حلق شروع می‌شوند، بنابراین دهان فاقد حرکات کرمی شکل است. (۴): مثلن مری دارای بافت پوششی سنگفرشی چندلایه است. در این نوع بافت پوششی فقط عمقی‌ترین یاخته‌ها، به غشای پایه متصل می‌شوند. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

۳۶- گزینه ۴» تغییر متن سؤال! **موسین نوعی گلیکوپروتئین می‌باشد و گلیکوپروتئین یعنی ترکیب کربوهیدرات و پروتئین**. موسین با جذب آب، ماده مخاطی ایجاد می‌کند. غده‌های مخاط مری نیز ماده مخاطی ترشح می‌کنند. ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از آسیب فیزیکی (مثلن خراشیدگی ناشی از برخورد با غذا) و شیمیایی (در اثر اسید و آنزیم) حفظ می‌کند پس اگر نباشد، احتمال این آسیب بیشتر می‌شود.

۳۷- گزینه ۱» بزاق در دهان، آمیلاز (۱) و موسین (۲) جذب می‌کند و ماده مخاطی (۳) را تشکیل می‌دهد. آب از جمله مولکول‌های موجود در بزاق است. (۲): ماده مخاطی (تشکیل‌شده از ترکیب موسین و آب) ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آن‌ها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند. به عبارتی موسین اول باید آب رو جذب کند، ماده مخاطی بسازد و بعد ... نه بلافاصله پس از ترشح! ماده مخاطی با لایه مخاط فرق دارد. ماده مخاطی همان موسینی است که آب جذب کرده ولی لایه مخاط شامل یاخته‌های بافت پوششی به همراه بافت پیوندی سست زیر آن است. ماده مخاطی، سطح خارجی مخاط را می‌پوشاند.

۳۷- گزینه ۲» تغییر متن سؤال! **مغز با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می‌کند (شکل ۷- الف)، سمت راستی رو نگاه کن**. موارد «الف» و «ب» درست هستند.

(الف) و (ب): برچاکنای (اپی‌گلوت) با حرکت به سمت پایین، راه مجاری تنفسی (حنجره و در نتیجه نای) را می‌بندد. زبان کوچک با حرکت به سمت بالا، راه بینی را می‌بندد و مانع ورود غذا به بینی می‌شود. (ج): بالارفتن برچاکنای (اپی‌گلوت)، باعث بازشدن راه نای (نه مری!) می‌شود. (د): با پایین‌رفتن زبان کوچک، راه بینی (نه دهان!) باز می‌شود.

۳۸- گزینه ۴» تغییر متن سؤال! **با توجه به شکل کتاب درسی، غده بزاقی بناگوشی، بزرگ‌ترین غده بزاقی انسان است**.

طبق شکل، مجرای غده بناگوشی از نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج شده و به درون دهان تخلیه می‌شود.

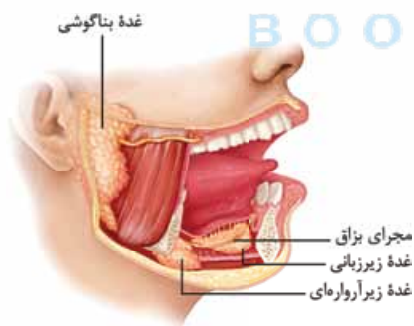
۳۹- گزینه ۱» بزاق توسط پل مغزی (موجود در ساقه مغز) تنظیم می‌شود، در حالی که بالاترین بخش ساقه مغز، مغز میانی است. (۲): غدد بزاقی می‌توانند توسط محرک‌های غیرطبیعی مثل محرک شرطی (صدای زنگ در آزمایش پاولوف) نیز تحریک شوند. (۳): غدد بزاقی زیرزبانی و زیرآرواره‌ای، مواد ترش‌خی خود را از طریق مجرای بزاقی به زیر زبان تخلیه می‌کنند.

۳۹- گزینه ۱» تغییر متن سؤال! **بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش، معده است**. بخش اعظم معده در سمت چپ و بخش‌های انتهایی آن در سمت راست بدن قرار دارد.

۴۰- گزینه ۲» معده دارای **یک لایه ماهیچه‌ای است** که گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای آن به صورت مورب آرایش یافته‌اند! (۳): با توجه به شکل ۸ می‌توان گفت لایه ماهیچه‌ای در پیپلور ضخیم‌تر از سایر نقاط است. (۴): با بلع غذا (ورود غذا به معده)، انقباض‌های معده، آغاز می‌شود. پس می‌توان گفت، این انقباض‌ها دائمی وجود ندارند.

۴۰- گزینه ۳» فاکتور (عامل) داخلی که از یاخته‌های کناری معده ترشح می‌شود برای ورود ویتامین B<sub>۱۲</sub> به یاخته‌های روده باریک ضروری است، بنابراین نقش مهمی در فرایندهای انجام‌شده در معده ندارد.

۴۱- گزینه ۱) افزایش ترشح موسین (مترشحه از یاخته‌های پوششی سطحی معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن) با جذب آب فراوان برای تولید ماده مخاطی باعث کاهش حجم آب موجود در لوله گوارش می‌شود. (۲): در صورتی که فاکتور داخلی ترشح نشود، ویتامین B<sub>۱۲</sub> که برای ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان ضروری است، جذب نمی‌شود و فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود. خون نوعی بافت پیوندی است. (۴): بی‌کربنات ترشح‌شده از یاخته‌های پوششی سطحی خاصیت قلیایی داشته و لایه ژله‌ای حفاظتی معده را قلیایی می‌کند، در حالی که کلریدریک اسید ترشح‌شده از یاخته‌های کناری خاصیت اسیدی دارد.



۴۱- گزینه «۳» **تصیر شکل سؤال ۱** بخش ۱: لایه بیرونی، بخش ۲: ماهیچه طولی، بخش ۳: لایه مخاط و بخش ۴: ماهیچه مورب را نشان می‌دهد. در لوله گوارش، ماهیچه صاف با آرایش مورب یاخته‌ها، تنها در دیواره معده مشاهده می‌شود.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): لایه بیرونی دیواره معده بخشی از صفاق است. همان‌طور که در شکل ۳ فصل مشاهده می‌کنید، صفاق دارای رگ‌های فراوانی درون خود می‌باشد. گزینه (۲): در لوله گوارش شبکه یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای و لایه زیرمخاط دیده می‌شود. بین بخش ۲ و زیرمخاط، ماهیچه‌های حلقوی و مورب وجود دارد؛ پس امکان ندارد این بخش با دو شبکه از یاخته‌های عصبی در ارتباط باشد. گزینه (۴): در مخاط معده، تنها یاخته‌های اصلی توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را دارند.

۴۲- گزینه «۴» ماده مخاطی لایه ژله‌ای و حفاظتی معده را تشکیل داده و بی‌کربنات موجود در شیر معده، در قلبایی کردن این لایه حفاظتی نقش دارد. در معده بی‌کربنات، توسط یاخته‌های پوششی سطحی ساخته می‌شود که همگی خارج از غدد معده قرار دارند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در شیر معده پروتئازها توسط یاخته‌های اصلی و آنزیم لیزوزیم توسط یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی ساخته می‌شوند. دقت کنید! آنزیم لیزوزیم در گوارش مواد نقش ندارد بلکه باکتری‌ها را از بین می‌برد. گزینه (۲): خیر! (هورمون‌ها به خون ترشح می‌شوند) هورمونی که در معده ساخته می‌شود گاسترین است که به خون ترشح شده و در شیر معده وجود ندارد! گزینه (۳): دو مورد در فرایند تولید پپسین مؤثر هستند: یکی خود پپسین و دیگری HCl! دقت کنید که در این بین فقط HCl از یاخته‌های کناری ترشح شده و پپسین از هیچ یاخته‌ای در معده ترشح نمی‌شود. هم‌چنین پپسین خاصیت اسیدی هم ندارد.

پپسینوزن از یاخته اصلی غدد معده ترشح می‌شود که بعدن به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خودش با اثر بر پپسینوزن، تبدیل پپسینوزن به پپسین را افزایش می‌دهد.

۴۳- گزینه «۴» **تصیر متن سؤال ۱** بزاق ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها (آمیلاز و لیزوزیم) و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند و لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد (در گوارش مواد نقش ندارد) هم‌پنین پپسین معده (بر اثر تغییر پپسینوزن ترشح شده ایجاد می‌شود). پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. آمیلاز بزاق برخلاف پپسینوزن (پپسین) معده در آغاز روند گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها نقش دارد. ۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): آنزیم پپسین معده همانند آمیلاز بزاق در روند تولید مونومر از مواد غذایی خورده شده نقش مهمی دارد چراکه پلی‌مرها را به مولکول‌های کوچک‌تر (نه مونومر) تبدیل می‌کند. (توجه داشته باشید که در این گزینه از روند تولید مونومر سخن گفته شده نه تولید مونومر به صورت مستقیم). گزینه (۲): آمیلاز به گوارش نشاسته کمک می‌کند که از مونوساکاریدهای یکسان گلوکز (نه مختلف) تشکیل شده است. گزینه (۳): معده پروتئاز ترشح می‌کند که در روده باریک نیز ترشح می‌شوند. از طرفی، لیزوزیم در هر بخشی از لوله گوارش که ماده مخاطی دارد وجود دارد. آمیلاز هم توسط لوزالمعده ترشح شده و به روده باریک وارد می‌شود؛ پس همه انواع آنزیم‌های دهان می‌توانند در بخش‌های دیگر لوله گوارش نیز، دیده شوند.

۴۴- گزینه «۴» **تصیر شکل سؤال ۱** شکل بنداره انتهایی مری را نشان می‌دهد؛ پس یک طرف آن مری و طرف دیگرش، معده قرار دارد. هم معده و هم مری ماده مخاطی ترشح می‌کنند. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب کرده و ماده مخاطی را می‌سازد؛ موسین چون گلیکوپروتئینی است، یک ذره بزرگ است که از طریق آگزوسیتوز توسط یاخته‌های غدد برون‌ریز ترشح می‌شود.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): نه معده و نه مری، خودشان آنزیم مؤثر در گوارش کربوهیدرات ترشح نمی‌کنند. گزینه (۲): در ابتدای معده بنداره نداریم، اون بنداره مال انتهای مری است. گزینه (۳): این هم که نه! در مورد روده باریک صادق‌تره تا مری و معده!

۴۵- گزینه «۴» همه موارد، عبارت داده‌شده را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

(الف): در معده یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده و یاخته‌های پوششی سطحی به ترشح ماده مخاطی می‌پردازند. یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی برخلاف یاخته‌های پوششی سطحی توانایی ترشح بی‌کربنات را ندارند. (ب): همان‌طور که در شکل (۹- الف) کتاب درسی مشاهده می‌کنید، چند غده معده می‌توانند یک مجرای مشترک داشته باشند. (ج): همان‌طور که در شکل ۹ کتاب درسی دیده می‌شود، یاخته‌های ترشح‌کننده کلریدریک اسید سطحی‌ترین یاخته‌های غدد معده نیستند. (د): یاخته‌های اصلی پروتئازهای خود (نه هر آنزیم) را به صورت غیرفعال ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها آنزیم‌هایی دارند که در داخل یاخته فعالیت می‌کنند، مثلن دنابسپاراز و ...

۴۶- گزینه «۴» **تصیر شکل سؤال ۱** مری و ۲: معده را نشان می‌دهد. در معده، از یاخته‌های کناری عامل داخلی ترشح می‌شود. عامل داخلی برای ورود ویتامین B<sub>12</sub> به یاخته‌های روده باریک ضروری است، بنابراین عامل داخلی معده در جذب این ویتامین به محیط داخلی نقش مهمی دارد.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در معده از یاخته‌های اصلی آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌شود. یاخته‌های اصلی درون غده معده قرار گرفته‌اند، بنابراین ترشحات خود را ابتدا به مجرای این غده و سپس به حفرات معده وارد می‌کنند. گزینه (۲): در معده، یاخته‌های پوششی سطحی بی‌کربنات ترشح می‌کنند که با قلبایی کردن لایه ژله‌ای حفاظتی، سد حفاظتی محکمی را ایجاد می‌کند. گزینه (۳): لایه ماهیچه‌ای در ابتدای مری از یاخته‌های اسکلتی و در ادامه از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است. اما در معده، لایه ماهیچه‌ای همواره از یک نوع یاخته (ماهیچه صاف) تشکیل شده است (دقت کنید در معده، تنها آرایش و حالت یاخته‌های ماهیچه‌ای متفاوت است؛ نه نوع آن‌ها!!!).

۴۷- گزینه «۴» **تصیر متن سؤال ۱** بیشتر یافته‌های تشکیل‌دهنده بخش عمقی غده معده، یافته‌های اصلی هستند. این یاخته‌ها پیش‌سازهای پروتئازهای معده (پپسینوزن) را تولید کرده؛ بنابراین در گوارش پروتئین‌ها نقش دارند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): این یاخته‌ها دارای هسته‌ای هستند که در قاعده این یاخته‌ها قرار گرفته است، یعنی در مجاورت غشای پایه آن‌ها نه در مجاور مجرای غدد معده. گزینه (۲): این یاخته‌ها ماده مخاطی و بی‌کربنات ترشح نمی‌کنند. گزینه (۳): یاخته‌های کناری عامل داخلی را تولید و ترشح می‌کنند، نه یاخته‌های اصلی.



۴۸- گزینه «۳» **تعمیر متن سؤال** | بزرگ‌ترین یافته‌های مویبر در سافتار یک غده کناری هستند. همان‌طور که در شکل ۹ کتاب درسی

می‌بینید در مجاورت یاخته‌های پوششی سطحی (حفره‌های معده)، یاخته‌های کناری دیده نمی‌شوند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): این یاخته‌ها با ترشح کلریدریک اسید در تبدیل پپسینوژن به آنزیم پپسین فعال شرکت می‌کنند. / گزینه (۲): یاخته‌های کناری با ترشح عامل داخلی معده در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> شرکت می‌کنند. / گزینه (۴): یاخته‌های کناری، عامل داخلی معده را به روش برون‌رانی ترشح می‌کنند (مولکول‌های درشت به بیرون از یاخته، برون‌رانی می‌شوند).

۴۹- گزینه «۳» **تعمیر متن سؤال** | هر عامل مؤثر در گوارش غذا در معده شامل شیره معده (به واسطه آنزیم‌ها و HCl که در تشکیل پپسین نقش دارد) و

مکرات آن می‌باشد. همه یاخته‌های سازنده ترکیبات موجود در شیره معده و همچنین همه یاخته‌های ماهیچه‌ای انجام‌دهنده حرکات معده، هسته دارند. درون هسته دنا وجود دارد که از جنس نوکلئیک اسید است.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۱) و (۴): فقط درباره شیره معده درست است. / گزینه (۲): درباره هیچ کدام از این عوامل درست نیست، زیرا هم یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و هم یاخته‌های موجود در غده معده، تک‌هسته‌ای هستند.

۵۰- گزینه «۳» **تعمیر متن سؤال** | یافته‌های کناری غده معده کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی معده ترشح می‌کنند. عامل داخلی معده برای ورود ویتامین B<sub>۱۲</sub>

به یافته‌های روده باریک ضروری است. اگر این یافته‌ها تقریباً شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر سافته‌شدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌فونی قطر تکی دچار خواهد شد. یاخته‌های کناری هسته گرد دارند؛ هسته هم پوششی دولایه دارد که آن را از سیتوپلاسم جدا می‌کند.

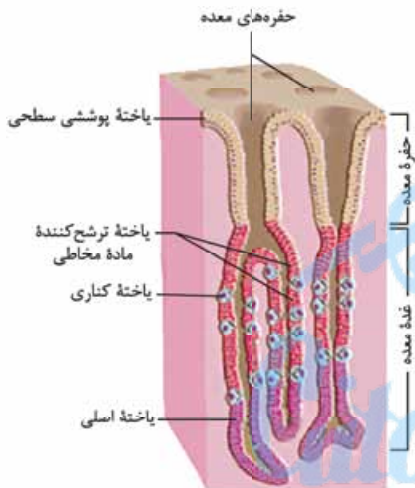
۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): یکی از انواع یاخته‌های مجاور یاخته‌های کناری، یاخته اصلی است که هسته آن کوچک‌تر از هسته یاخته کناری است. /

گزینه (۲): مطابق شکل، تعدادی از یاخته‌های کناری با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تماس دارند. /

گزینه (۴): یاخته‌های کناری کلریدریک اسید و عامل داخلی معده ترشح می‌کنند. ترشح پپسینوژن از کارهای یاخته‌های اصلی است. ترشحات غدد معده بعد از ورود به مجرا، به حفره‌های معده وارد می‌شوند و از آن‌جا در فضای درون معده قرار می‌گیرند.

۵۱- گزینه «۴» همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

(الف): همه یاخته‌های زنده می‌توانند با خون به تبادل مواد بپردازند مثلن کربن دی‌اکسید تولیدی خود را به خون وارد می‌کنند تا از یاخته‌ها دور شود. / (ب): برای مثال یاخته‌های بافت پیوندی مخاط معده توانایی ترشح هورمون ندارند، در حالی که در گوارش مواد غذایی نیز فاقد نقش هستند. / (ج): با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۱ کتاب درسی، همه یاخته‌های اصلی غدد معده در مجاورت یاخته‌های کناری قرار ندارند. / (د): یاخته‌های پوششی سطحی که ماده مخاطی هم ترشح می‌کنند در بافت پیوندی لایه فرورفته‌اند نه زیرمخاط!



۵۲- گزینه «۳» **تعمیر شکل سؤال** | شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب نشان‌دهنده یاخته‌های پوششی سطحی، یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، یاخته کناری و یاخته اصلی می‌باشند.

اصلی می‌باشند. یاخته کناری کلریدریک اسید ترشح می‌کند که اثر آن به وسیله بی‌کربنات تولیدشده در روده، کبد و پانکراس می‌تواند خنثی شود.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): یاخته ۱ در مجاورت رشته‌های پروتئینی غشای پایه هم قرار دارد. این پروتئین‌ها، خاصیت آنزیمی ندارند. / گزینه (۲): یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی توانایی تولید بیش از دو نوع گلیکوپروتئین را دارا می‌باشد از جمله: گلیکوپروتئین غشای پایه، گلیکوپروتئین موسین و گلیکوپروتئین‌های موجود در ساختار غشای یاخته‌ای (شکل ۱۰ فصل اول رو ببین، کرومیدرات‌ها می‌توانند به پروتئین‌ها هم متصل بشن). / گزینه (۴): آنزیم‌های پروتئاز معده در گوارش همه مولکول‌های زیستی موجود در لوله گوارش اثرگذار نیستند.

۵۳- گزینه «۱» **تعمیر متن سؤال** | طبق متن کتاب درسی، ممل آغاز گوارش پروتئین‌ها در بدن، معده می‌باشد. تنها مورد «ب» صحیح است.

(الف): یاخته‌های معده ریزپرز ندارند و یاخته‌های اصلی آن پروتئاز ترشح می‌کنند (پپسینوژنی که به پپسین فعال تبدیل می‌شود). / (ب): بزرگ‌ترین یاخته‌های قرارگرفته در غدد معده، یاخته‌های کناری هستند. این یاخته‌ها، با تولید عامل داخلی و کمک به جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub>، در تولید فراوان‌ترین گویچه‌های خونی نقش دارند. / (ج): در معده، آمینواسید ایجاد نمی‌شود (پپسین پروتئین‌ها را به قسمت‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند و توانایی تولید آمینواسید را ندارد). / (د): معده، در ابتدای خود بنداره ندارد؛ بنداره انتهایی مری در آن جاست.

۵۴- گزینه «۱» **تعمیر متن سؤال** | در غده معده، یاخته‌های ترشح‌کننده عامل (فاکتور) داخلی، یاخته‌های کناری هستند. طبق شکل (۹ - ب) کتاب درسی،

یاخته‌های کناری، دارای دو فرورفتگی غشایی به همراه چین‌خوردگی‌های ریز در غشای خود هستند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): یاخته‌های کناری می‌توانند در مجاورت (تماس مستقیم) یاخته‌های اصلی (یاخته‌های ترشح‌کننده پپسینوژن) باشند؛ فسفولیپیدها هم که در غشا هستند. / گزینه (۳): یاخته‌های کناری و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، تک‌هسته‌ای می‌باشند. / گزینه (۴): یاخته‌های کناری، HCl ترشح می‌کنند و فاقد توانایی ترشح ماده مخاطی و بی‌کربنات (عامل قلبایی‌کننده ماده مخاطی) هستند. اما دقت کنید یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی موجود در غدد معده، در ساخت ماده مخاطی مؤثر هستند، اما نقشی در تولید بی‌کربنات ندارند؛ بی‌کربنات توسط یاخته‌های پوششی سطحی ساخته می‌شود. بنابراین این گزینه، برای هر دو نوع یاخته نادرست است.

۵۵- گزینه «۴» **تعمیر متن سؤال** | یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی که در سافتار غدد معده قرار گرفته‌اند، در تشکیل لایه

ژله‌ای - قلبایی محافظت‌کننده از معده نقش دارند. هر دو نوع یاخته، جزء یاخته‌های پوششی محسوب می‌شوند که در یک لایه آرایش یافته‌اند؛ پس در تماس مستقیم با غشای پایه قرار دارند.

۱- گزینۀ ۱): یاخته‌های معده (برخی‌هاشون) هورمون ترشح می‌کنند، هورمون‌ها وارد خون می‌شوند بنابراین در تماس مستقیم با این یاخته‌ها نیستند. / گزینۀ ۲): یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده جزء یاخته‌های غدد معده به شمار نمی‌روند. / گزینۀ ۳): یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده ماده مخاطی که در ساختار غدد معده قرار گرفته‌اند، در مجاورت با یاخته‌های کناری نیز می‌توانند دیده شوند. یاخته‌های کناری، اندازه‌ای بزرگ‌تر از یاخته‌های استوانه‌ای و ظاهری متفاوت با آن‌ها دارند (دایره‌ای شکل هستند تقریباً).

۵۶- گزینۀ «۳» **تفسیر متن سؤال:** در معده ۱) هر یافته درون غدد معده: یافته‌های سازنده ماده مخاطی + یافته‌های اصلی + یافته‌های کناری + یافته‌های ترشح‌کننده هورمون، ۲) هر یافته تولیدکننده ماده مخاطی: یافته‌های سازنده ماده مخاطی درون غدد معده + یافته‌های پوششی سطحی، ۳) هر یافته ترشح‌کننده آنزیم گوارشی: یافته‌های اصلی و ۴) هر یافته تولیدکننده کلریدریک اسید: یافته‌های کناری می‌باشند. یاخته‌های اصلی، ترشحات خود را به مجاری غدد معده وارد می‌کنند؛ این مجاری به حفره معده راه دارند.

۱- گزینۀ ۱): یاخته‌های سازنده ماده مخاطی با ترشح ماده مخاطی به حفاظت از لایه مخاط در برابر آنزیم‌ها کمک می‌کنند. سایر یاخته‌های غدد مثل یاخته‌های اصلی و یاخته‌های کناری، نقشی در تولید ماده مخاطی ندارند. / گزینۀ ۲): یاخته‌های سازنده ماده مخاطی موجود در غدد معده، توانایی ترشح بی‌کربنات را ندارند اما یاخته‌های پوششی سطحی، علاوه بر ماده مخاطی، بی‌کربنات نیز می‌سازند. بی‌کربنات به قلیایی شدن لایه زله‌ای حفاظتی معده کمک می‌کند. / گزینۀ ۴): یاخته‌های کناری، توانایی ترشح کلریدریک اسید و عامل داخلی را دارند. عامل داخلی برای جذب (نه گوارش!) ویتامین B<sub>۱۲</sub> ضروری است.

۵۷- گزینۀ «۳» **تفسیر متن سؤال:** کیموس در معده تشکیل می‌شود. گوارش غذا در معده، در اثر شیره معده و حرکات آن انجام می‌شود که در نتیجه آن کیموس تشکیل می‌شود. لایه ماهیچه‌ای معده به صورت طولی، حلقوی و مورب آرایش یافته است که همه آن‌ها در حرکات انجام‌شده در معده نقش دارند.

۱- گزینۀ ۱): فقط ماده مخاطی نه، بلکه شیره معده که دارای آنزیم و ترکیبات دیگر است در تشکیل آن نقش دارد. همچنین حرکات معده هم هست. / گزینۀ ۲): ورود غذا به لوله گوارش، آن را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره آن را تحریک می‌کند که نتیجه آن می‌شود بروز حرکات کرمی؛ پس ورود کیموس به روده باریک، در تشکیل و ادامه یافتن حرکات کرمی آن نقش دارد. / گزینۀ ۴): بنداره پیلور، ماهیچه حلقوی قرار گرفته در انتهای معده است و برای ورود کیموس به روده باریک، باید باز شود (کاهش انقباض!).

۵۸- گزینۀ «۴» سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب از علت‌های برگشت اسید معده (ریفلاکس) هستند که طی آن به دلیل کافی نبودن انقباض بنداره انتهایی مری فرد دچار برگشت اسید می‌شود. وقتی انقباض کافی نباشد مصرف انرژی یاخته‌های ماهیچه‌ای آن بخش هم کاهش می‌یابد.

۱- گزینۀ ۱): طی ریفلاکس انقباض بنداره انتهایی مری (ماهیچه صاف با آرایش حلقوی) کافی نیست و این یعنی کاهش انقباض نه افزایش آن. / گزینۀ ۲): در اثر برگشت اسید به تدریج مخاط مری آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک نیست. بنابراین استفاده از واژه «بسیار ضخیم» درست نیست. / گزینۀ ۳): آنزیم‌های فعال درون شیره معده می‌توانند طی ریفلاکس به مری وارد شوند. علاوه بر آن آنزیم‌های بزاق هم، همراه با مواد غذایی می‌توانند به این بخش وارد شوند.

۵۹- گزینۀ «۴» **تفسیر شکل سؤال:** با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان گفت، بخش ۱: بنداره انتهایی مری، بخش ۲: مری و بخش ۳: معده را نشان می‌دهد. بلافاصله پس از اثرگذاری شیره‌های گوارشی، کیموس تشکیل نمی‌شود؛ چراکه بعد از ورود مواد غذایی، با اثر انقباض‌های معده و شیره‌های گوارشی نتیجه نهایی کار می‌شود تشکیل کیموس!

۱- گزینۀ ۱): طی ریفلاکس و به دلیل انقباض ناکافی بنداره انتهایی مری، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. رژیم غذایی نامناسب از جمله عوامل مؤثر در برگشت اسید معده است. / گزینۀ ۲): یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره معده به سه حالت طولی، حلقوی و مورب آرایش یافته‌اند. حرکات معده در اثر انقباض ماهیچه‌ها ایجاد می‌شود. / گزینۀ ۳): غده‌های مخاط مری، موسین ترشح می‌کنند که با تشکیل ماده مخاطی سبب می‌شوند تا حرکت غذا آسان‌تر شود، پس راحت‌تر می‌تواند به سمت بنداره انتهایی مری حرکت کند.

۶۰- گزینۀ «۴» علاوه بر آنزیم و HCl، گاسترین نیز با نقش داشتن در افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن، در گوارش غذا تأثیرگذار است اما به خون وارد می‌شود.

۱- گزینۀ ۱): یاخته ترشح‌کننده HCl یاخته کناری است. یاخته کناری ممکن است نسبت به یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در سطحی بالاتر یا پایین‌تر قرار داشته باشد. / گزینۀ ۲): یاخته اصلی، می‌تواند، بالاتر از یاخته کناری قرار داشته باشد. / گزینۀ ۳): طبق شکل‌های ۲ و ۸ کتاب، بنداره انتهایی مری (که انقباض ناکافی آن می‌تواند سبب ریفلاکس شود) در محلی قرار دارد که نسبت به بخش‌هایی از معده (بالاترین بخش معده) که ماهیچه مورب هم دارد، پایین‌تر است.

۶۱- گزینۀ «۲» **تفسیر متن سؤال:** برگشت اسید به مری (ریفلاکس) نوعی بیماری است که به دلیل انقباض ناکافی بنداره انتهایی مری رخ می‌دهد. در این حالت، مخاط مری به تدریج آسیب می‌بیند، زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک، نیست (درستی گزینۀ ۴) و نادرستی گزینۀ ۲). / گزینۀ ۱) و ۳): سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب، از علت‌های برگشت اسید معده‌اند.

۶۲- گزینۀ «۲» **تفسیر متن سؤال:** غذایی که وارد معده شده و به شکل کیموس در آمده است، برای طی مراحل نهایی گوارش باید وارد دوازده شود؛ بنابراین منظور سؤال، گوارش در معده است. در مخاط معده، یاخته‌های پوششی سطحی به درون بافت پیوندی زیرین خود فرومی‌روند و حفرات معده را می‌سازند.

۱- گزینۀ ۱): گوارش پروتئین‌های مواد غذایی در معده آغاز می‌شود. توجه داشته باشید که در معده پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند اما نه به آمینواسید. / گزینۀ ۳): گوارش کامل کربوهیدرات‌ها و جذب مونوساکاریدهای حاصل از آن در روده باریک انجام می‌شود نه در معده! / گزینۀ ۴): صفرا ترکیبی بدون آنزیم است که به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. صفرا از کبد به روده باریک ترشح می‌شود نه به معده!



### ۶۳- گزینه ۱»

پروتئازهای روده باریک می‌توانند پیوند بین آمینواسیدهای پروتئین‌ها را شکسته تا آمینواسیدها تولید شوند و جذب بدن شوند. گزینه ۲: در داخل بدن انواع مختلفی لیپید مانند کلسترول، فسفولیپید و تری‌گلیسرید داریم که مواد حاصل از گوارش آن‌ها متفاوت از یکدیگرند (شکل ۶ فصل اول کتاب رو بین). / گزینه ۳: پپسین معده سبب تبدیل مولکول‌های بزرگ پروتئینی به مولکول‌های کوچک می‌شود اما این مولکول‌ها را به واحدهای سازنده خود (آمینواسید) تبدیل نمی‌کند. / گزینه ۴: نع‌خیر! تنها درشت‌مولکول‌ها باید به مواد کوچک‌تر تبدیل شوند و تحت گوارش قرار می‌گیرند و این اتفاق برای مولکول‌های کوچک قابل جذب مثل گلوکز (مونوساکاریدها)، اغلب ویتامین‌ها و یون‌ها نمی‌افتد. چراکه بدون گوارش هم، قابل جذب هستند.

### ۶۴- گزینه ۲»

گوارش مکانیکی با جویدن و گوارش شیمیایی به واسطه آمیلاز بزاق در دهان آغاز می‌شود. گزینه ۱: با ورود غذا، معده اندکی انبساط می‌یابد و انقباض‌های معده آغاز می‌شوند. این انقباض‌ها غذا را با شیره معده می‌آمیزند که نتیجه آن تشکیل کیموس معده است. بنابراین هم گوارش مکانیکی (مخلوط‌شدن مواد با شیره معده در اثر انقباضات) و هم گوارش شیمیایی (اثر شیره معده) در تشکیل کیموس معده نقش دارد. / گزینه ۳: مراحل پایانی گوارش کیموس در روده باریک به‌ویژه در دوازدهه انجام می‌شود، نه درون روده بزرگ. / گزینه ۴: در فرایند گوارش مکانیکی، غذا آسیاب شده و به ذرات کوچک تبدیل می‌شود، در فرایند گوارش شیمیایی نیز، مولکول‌های بزرگ (مثلن پروتئین‌ها) به مولکول‌های کوچک (مثلن آمینواسیدها) تبدیل می‌شوند.

### ۶۵- گزینه ۲»

مخاط روده از جنس بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه است. در این بافت، همهٔ یاخته‌ها مستقیم به غشای پایه اتصال دارند. گزینه ۱: بنداره‌ها در تنظیم عبور مواد در لولهٔ گوارش نقش دارند. همهٔ بنداره‌های غیرارادی از نوع ماهیچهٔ صاف حلقوی هستند؛ نه همهٔ بنداره‌ها! برای مثال، بندارهٔ خارجی مخرج از نوع مخطط بوده و ارادی است. / گزینه ۳: غده‌های بزاقی، پانکراس، کبد و کیسهٔ صفرا با لولهٔ گوارش مرتبطند و در گوارش غذا نقش دارند (جزئی از دستگاه گوارش هستند؛ نه لولهٔ گوارش!!). / گزینه ۴: همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌کنید، بزاقی قسمت‌های رودهٔ باریک پایین‌تر از رودهٔ بزرگ قرار گرفته است. رودهٔ بزرگ اطراف رودهٔ باریک را احاطه کرده و در قسمت‌های مختلف، وضعیت‌های متفاوتی نسبت به رودهٔ باریک دارد.

### ۶۶- گزینه ۱»

تنها مورد «ب» به درستی بیان شده است.

(الف): برای مثال، مری نیز علاوه بر این اندام‌ها دارای غده‌های مخاطی بوده و مادهٔ مخاطی ترشح می‌کند. / (ب): در معده، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ موجود در بزاق و در رودهٔ باریک، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ معده و لوزالمعده، یافت می‌شوند. غدد بزاقی و لوزالمعده نیز جزئی از دستگاه گوارش می‌باشند. / (ج): جذب مواد حاصل از گوارش در دهان، معده و رودهٔ باریک رخ می‌دهد. جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در رودهٔ باریک رخ می‌دهد اما در معده رخ نمی‌دهد. / (د): در رودهٔ باریک بی‌کربنات برای ایجاد pH مناسب برای عملکرد آنزیم‌های گوارشی ضروری است. بی‌کربنات موجود در رودهٔ باریک توسط کبد (همراه با صفرا وارد رودهٔ باریک می‌شود)، لوزالمعده و خود رودهٔ باریک ساخته می‌شود.

### ۶۷- گزینه ۲»

صورتی که محل تولید صفرا، کبد است.

گزینه ۱: صفرا از طریق مجاری صفراوی، به دوازدهه ریخته و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند؛ بنابراین با تشکیل سنگ کیسهٔ صفرا و عدم ورود (یا کاهش آن) صفرا به دوازدهه، گوارش مکانیکی و در نتیجه شیمیایی چربی‌ها مختل می‌شود. / گزینه ۳: بی‌کربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده در دوازدهه، کمک می‌کند، بنابراین با عدم ورود صفرا به رودهٔ باریک، pH این بخش ممکن هست تغییر چندانی نکند و این یعنی کاهش pH مواد در دوازدهه. / گزینه ۴: رژیم غذایی پرچرب (مصرف غذاهایی با مواد لیپیدی بالا) در ایجاد سنگ کیسهٔ صفرا نقش دارد.

### ۶۸- گزینه ۴»

صفرا از طریق یک مجرای مشترک با مجرای پانکراس وارد دوازدهه می‌شود. دقت کنید! پانکراس برای این که ترشحات برون‌ریز خود را به دوازدهه منتقل کند، ۲ مجرا دارد که یکی مشترک با مجرای صفرا و دیگری مجرای غیرمشترک! مجرای مشترک پانکراس پایین‌تر از مجرای غیرمشترک است.

### ۶۹- گزینه ۳»

خیر! صفرا در کبد ساخته می‌شود در حالی که لایه‌های ماهیچه‌ای، بیرونی، مخاطی و زیرمخاطی همگی مختص لولهٔ گوارش است! نه کل دستگاه گوارش! / گزینه ۲: صفرا در کیسهٔ صفرا ذخیره می‌شود. با توجه به شکل ۱۰ کتاب درسی مشخص است که صفرا از طریق مجرای بی‌کربنات وارد می‌شود که بخش‌هایی از آن، پایین‌تر از کیسهٔ صفرا قرار دارد. / گزینه ۳: صفرا در دوازدهه عمل می‌کند. اما دقت کنید که آنزیم ندارد!

### ۶۹- گزینه ۳»

شیرهٔ روده دارای موسین، آب، یون‌های مختلف مانند بی‌کربنات و آنزیم است. هم‌چنین شیرهٔ تولیدشده توسط کبد (صفرا) هم دارای کلسترول، نمک‌های صفراوی، فسفولیپید و بی‌کربنات است. آنزیم‌های شیرهٔ روده در گوارش شیمیایی و صفرا در گوارش مکانیکی چربی‌ها دخالت دارند و در نتیجه هر دو می‌توانند در تولید اسید چرب به طور مستقیم یا غیرمستقیم دخالت نمایند. هم‌چنین همهٔ شیره‌های گوارشی موجود در روده توسط یاخته‌های پوششی با فضای بین یاخته‌ای اندک تولید شده‌اند.

### ۷۰- گزینه ۲»

صفرا فاقد آنزیم است و نمی‌تواند از مواد غذایی مختلف مونومر تولید کند. / گزینه ۲: موسین موجود در شیرهٔ روده، نوعی گلیکوپروتئین است (پروتئین + کربوهیدرات) که پس از ترشح آب جذب کرده و مادهٔ مخاطی را می‌سازد. جذب آب محیط موجب افزایش فشار اسمزی می‌شود. صفرا نیز فاقد موسین و هر نوع کربوهیدرات است. / گزینه ۴: یون بی‌کربناتی که در شیرهٔ روده و صفرا وجود دارد، می‌تواند اثر اسیدی کیموس را تا حدی خنثی نماید تا از آسیب‌رسیدن به مخاط دوازدهه جلوگیری شود.

### ۷۰- گزینه ۲»

معه و کیسهٔ صفرا اندام‌های کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش هستند. موارد «ب» و «ج» درست هستند. (الف): معده با ترشح بی‌کربنات موجب مقابله با اثر HCl می‌شود اما یاخته‌های کیسهٔ صفرا قادر به ترشح بی‌کربنات نیستند (هرچند در صفرای موجود در آن بی‌کربنات وجود دارد اما این یون توسط یاخته‌های کبدی تولید و ترشح شده است). / (ب): برداشته‌شدن معده و کاهش آنزیم‌های آن، موجب بروز اختلال در گوارش پروتئین‌ها می‌شود. از طرفی صفرا در گوارش لیپیدها دخالت دارد و اگر کیسهٔ صفرا برداشته شود گوارش چربی‌ها تا حدی دچار اختلال می‌گردد. / (ج): یاخته‌های معده و کیسهٔ صفرا به دنبال انجام تنفس یاخته‌ای به تولید کربن دی‌اکسید می‌پردازند. این ماده در نهایت وارد خون می‌شود. / (د): در فضای درونی معده پپسینوژن وجود دارد که پس از تبدیل شدن به پپسین می‌تواند پروتئین‌های غذا را تجزیه کند اما در فضای درونی کیسهٔ صفرا آنزیمی وجود ندارد. چراکه صفرا، آنزیم ندارد.

۷۱- گزینه «۳» **تعمیر شکل سؤال ۱: اندام کبد، ۲: دوازدهه، ۳: لوزالمعده و ۴: کیسه صفرا را نشان می‌دهد.** کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش به‌ویژه (نه فقط) در دوازدهه انجام شود. از این جمله، می‌توان به این نتیجه رسید که در سایر قسمت‌های روده باریک نیز گوارش شیمیایی هم‌چنان انجام می‌شود.

۱- گزینه «۱»: کبد، صفرا (نوعی شیرۀ گوارشی) را می‌سازد. صفرا آنزیم نداشته و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. / گزینه «۲»: لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد (نه همه مواد!!!) را تولید می‌کند. مثلن برای گوارش سلولز، آنزیمی تولید نمی‌کند. / گزینه «۴»: صفرا در کبد تولید شده و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود. بی‌کربنات موجود در صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده و افزایش pH محتویات لوله گوارش کمک می‌کند.

۷۲- گزینه «۴» **تعمیر متن سؤال ۱ گاهی با رسوب ترکیبات صفرا در کیسه صفرا، سنگ ایجاد می‌شود که این فرایند می‌تواند در میزان صفرای ورودی به دوازدهه افتلال ایجاد کند.** نع‌خیر! چربی‌ها جذب مویرگ‌های لنفی موجود در پرزهای روده باریک می‌شوند.

۱- گزینه «۱»: بی‌کربنات صفرا در خنثی شدن کیموس اسیدی معده که به روده باریک وارد می‌شود، نقش دارد، پس کاهش ورود صفرا مساوی است با اختلال در این خنثی شدن. / گزینه «۲»: صفرا در گوارش چربی‌ها نقش داشته و با کاهش میزان صفرا در روده، گوارش چربی‌ها کاهش یافته و در نتیجه ممکن است مقداری از آن‌ها، از طریق مدفوع از بدن دفع شوند. / گزینه «۳»: گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. این گاهی یعنی شرایط خاص!

۷۳- گزینه «۲» این اندام، تحت تأثیر هورمون سکرترین مترشحه از لوله گوارش (دوازدهه)، تولید بی‌کربنات خود را افزایش می‌دهد. **تعمیر متن سؤال ۱: این غده، ترشحات برون‌ریز خود را از طریق دو مجرای می‌تواند وارد دوازدهه کند.** از طرفی لوزالمعده ترشحات درون‌ریز هم دارد که به خون وارد می‌شوند. / گزینه «۲»: اندام ذخیره‌کننده صفرا، کیسه صفرا است که در سمت راست بدن قرار گرفته است. در حالی که قسمت اعظم لوزالمعده در سمت چپ بدن قرار گرفته است. / گزینه «۴»: کبد با ترشح صفرا (ترکیب فاقد آنزیم) در گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی نقش دارد. لوزالمعده آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند که در گوارش چربی‌ها نقش دارند.

۷۴- گزینه «۱» با توجه به شکل مقابل، بخشی از لوزالمعده که در تماس با دوازدهه است، قطورتر است و دارای دو مجرای برای تخلیه شیرۀ لوزالمعده می‌باشد (درستی گزینه «۱» و رد گزینه «۲»).

۱- گزینه «۱»: لوزالمعده پایین‌تر از کیسه صفرا قرار می‌گیرد. / گزینه «۴»: قسمتی از لوزالمعده که در تماس با دوازدهه است، نسبت به بخشی از آن که در پشت معده قرار دارد، پایین‌تر است و بنابراین، از دریچه انتهایی مری دورتر است.

۷۵- گزینه «۲» **تعمیر متن سؤال ۱: لوزالمعده، اندامی است که پروتئازهای قوی و متنوع را می‌سازد و به دوازدهه وارد می‌کند.** موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

الف): گوارش پروتئین‌ها توسط آنزیم‌های موجود در معده آغاز می‌شود. / ب) و د): شیرۀ لوزالمعده توسط دو مجرای دوازدهه تخلیه می‌شود. مجرای پایینی (از کبد دورتر است) با مجرای صفرا ادغام می‌شود. ترشحات لوزالمعده پس از ورود به دوازدهه، با کیموس ادغام می‌شوند. / ج): آنزیم لیپاز، تری‌گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می‌کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک، موجب ریزش چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیشتر (نه فقط) در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.

۷۶- گزینه «۴» **تعمیر متن سؤال ۱: همه مواد وارد شده به روده باریک از قارچ آن و مملی غیر از معده، صفرا و شیرۀ لوزالمعده می‌باشند.** صفرا و شیرۀ لوزالمعده هر دو حاوی بی‌کربنات هستند. بی‌کربنات اثر اسید معده را خنثی می‌کند.

۱- گزینه «۱»: ترشحات لوزالمعده از دو مجرای وارد دوازدهه می‌شود که فقط یکی از این مجاری با مجرای صفرا مشترک است. / گزینه «۲»: موسین در شیرۀ روده وجود دارد اما صفرا و شیرۀ لوزالمعده فاقد آن هستند. / گزینه «۳»: این ترشحات به بخشی از دوازدهه وارد شده‌اند که با قسمت پهن لوزالمعده مجاور است. همه موارد نادرست هستند.

۷۷- گزینه «۴» الف): آنزیم لیزوزیم بزاق، فعالیت گوارشی ندارد. / ب): ماهیچه‌های دهان و زبان در گوارش مکانیکی غذا و مخلوط شدن غذا با شیرۀ گوارشی (بزاق) نقش دارند اما حلقه انقباضی تشکیل نمی‌دهند. / ج): در ریفاکس مواد از معده می‌روند به مری، بنابراین توده در حال گوارش از بنداره انتهایی مری عبور می‌کند که مسلمان بلع نیست. / د): صفرا و حرکات‌های روده باریک، هر دو نقش دارند.

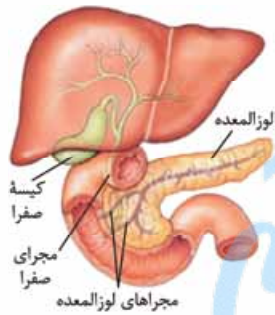
۷۸- گزینه «۲» **تعمیر متن سؤال ۱: ممل آغاز گوارش پروتئین‌ها معده و ممل پایان گوارش پروتئین‌ها روده باریک می‌باشد.** موارد «الف» و «ب» درست‌اند.

الف): دی‌ساکاریدها (مانند مالتوز) و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند. در روده باریک تبدیل دی‌ساکارید به مونوساکاریدها از طریق واکنش آبکافت و با مصرف آب انجام می‌شود. / ب): پپسین معده پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند ولی توانایی تجزیه آن‌ها به واحدهای سازنده‌اشان یعنی آمینواسیدها را ندارد. / ج): فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی تری‌گلیسریدها هستند. که در روده باریک گوارش می‌یابند. / د): صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریزش چربی‌ها و تسهیل گوارش شیمیایی آن‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده (نه آنزیم‌های روده باریک) در دوازدهه (ابتدای روده باریک) انجام می‌شود.

۷۹- گزینه «۲» موارد «الف» و «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

الف): آنزیم آغازگر هضم کربوهیدرات‌ها، آمیلاز بزاق است؛ ترشح بزاق توسط غدد بزاقی صورت می‌گیرد که جزء لوله گوارش نیستند. / ب): پپسین در معده آنزیم آغازگر تجزیه پروتئین‌ها است و پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر می‌شکند، نه این‌که به آمینواسید تبدیل کند. / ج): کلاژن نوعی پروتئین است. پروتئین‌های معده تجزیه پروتئین‌ها را شروع می‌کنند. بیشتر حجم معده هم در سمت چپ بدن دیده می‌شود. / د): روند تجزیه نوکلئیک اسیدها در روده باریک شروع می‌شود. روده برخلاف معده ترشحات اسیدی ندارد.

۱- این گزینه به کم خارج از کتاب بود ولی براساس بیشتر بدانید صفحه ۲۳ که Ok هست و به جواری از متن کتاب درسی، می‌شود برداشت کرد که تا قبل از روده باریک، گوارش نوکلئیک اسیدها رو نداریم.





**۸۰- گزینه ۴** آنزیم‌هایی که در شیرهای گوارشی وجود دارند، مثلن شیره معده، می‌توانند در اثر آنزیم‌های گوارشی موجود در روده باریک تجزیه شوند. همان‌طور که می‌دانیم بی‌کربنات ترشح‌شده از لوزالمعده محیط مناسبی را برای فعالیت آنزیم‌های گوارشی در روده باریک، فراهم می‌کند، بنابراین در تبدیل پروتئین‌ها (از جمله آنزیم‌های گوارشی) به مولکول‌هایی کوچک‌تر نقش دارد.

**۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): با توجه به شکل ۶ صفحه ۲۰ کتاب درسی غدد بزاقی بناگوشی در سطحی بالاتر از زبان قرار گرفته است. / گزینه (۲): بی‌کربنات لایه زلهای حفاظتی را قلبیایی می‌کند و در ایجاد محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های گوارشی معده نقش اصلی را ندارد. آنزیم‌های معده (پپسین) در pH اسیدی فعالیت بهتری دارند پس HCl که توسط یاخته‌های کناری ترشح می‌شود نقش مهمی دارد. یاخته‌های کناری، بی‌کربنات ترشح نمی‌کنند. / گزینه (۳): مجرای صفاوی کبد با مجرای لوزالمعده یکی شده و سپس به دوازده می‌پیوندد.

**۸۱- گزینه ۲** شیره روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بی‌کربنات و آنزیم است. در صورتی که در شیره لوزالمعده، تنها یون بی‌کربنات وجود دارد. هم‌چنین صفرای نیز ترکیبی از نمک‌های صفاوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. بنابراین هر سه شیره گوارشی گفته‌شده می‌توانند در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده نقش داشته باشند؛ زیرا دارای یون بی‌کربنات هستند.

**۲- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): یکی از موادی که وارد روده بزرگ می‌شود، باقی‌مانده شیرهای گوارشی است. بنابراین شیره معده همانند شیره روده باریک می‌تواند به روده بزرگ وارد شده و در ارتباط با یاخته‌های آن قرار گیرد. بزاق در غدد بزاقی ساخته شده و به دهان ترشح می‌شود. غدد بزاقی جزء لوله گوارش نمی‌باشند (غدد بزاقی از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش و جزئی از دستگاه گوارش هستند). / گزینه (۳): شیره روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بی‌کربنات و آنزیم است. صفرای و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریزش چربی‌ها می‌شوند (گوارش مکانیکی)؛ گوارش شیمیایی چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود. / گزینه (۴): شیره روده دارای موسین است. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند. دقت کنید حرکات روده باریک در گوارش مکانیکی مؤثر است؛ نه شیره آن! هم‌چنین بزاق نیز در گوارش شیمیایی مواد نقش دارد؛ نه در گوارش مکانیکی!! با جویدن غذا، گوارش مکانیکی آن انجام می‌شود.

**۸۲- گزینه ۱** صفرای در گوارش چربی‌ها نقش دارد و با این‌که آنزیم ندارد اما شرایط را برای فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده چربی‌ها فراهم می‌کند. آنزیم‌های گوارشی (مثلن لیپاز لوزالمعده) با واکنش آبکافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند.

**۳- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۲): دستگاه گوارش ما آنزیم‌های مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلن آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد. / گزینه (۳): مثال نقضش می‌شه مونساکاریدها، که بدون گوارش جذب می‌شوند. / گزینه (۴): پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند، به عبارتی درون پانکراس غیرفعال اند. پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع‌اند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند، اما چون در پانکراس و مجاری خروجی آن غیرفعال هستند، به یاخته‌های این بخش‌ها نمی‌توانند آسیب برسانند.

**۸۳- گزینه ۱** **اتصیر شکل سؤال ۱ ترکیب ۱، نوعی دی‌ساکارید و ترکیب ۲ و ۳ نیز نوعی مونوساکاریدهای حاصل از تجزیه آن هستند.** مونوساکاریدها برای جذب شدن نیازی به گوارش (چه شیمیایی و چه مکانیکی) ندارند.

**۴- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۲): آنزیم آمیلاز موجود در بزاق، توانایی گوارش نشاسته (نوعی پلی‌ساکارید نه دی‌ساکارید) را دارد، بنابراین فرایند تجزیه یک دی‌ساکارید به دو مونوساکارید درون دهان انجام نمی‌شود. / گزینه (۳): همان‌طور که در واکنش نیز مشخص است، به منظور تجزیه یک دی‌ساکارید، مولکول آب مصرف می‌شود (آبکافت). با مصرف شدن مولکول‌های آب (کاهش مولکول‌های آب و غلیظ‌شدن محیط)، فشار اسمزی افزایش می‌یابد. / گزینه (۴): مونوساکاریدهای واردشده به یاخته‌های پرز روده باریک، ابتدا به مایع میان‌بافتی و سپس به رگ‌های خونی وارد می‌شوند.

**۸۴- گزینه ۴** **اتصیر متن سؤال ۱ مل‌های ترشح‌شده آنزیم‌های تجزیه‌کننده کربوهیدرات‌ها در انسان، دهان، روده باریک و روده بزرگ است.** در روده بزرگ انسان، باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز وجود دارند که آنزیم مربوطه را به لوله گوارش ترشح می‌کنند. همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

(الف): در مورد روده بزرگ صادق نیست. / (ب): این گزینه تنها ویژگی روده می‌باشد و در ارتباط با دهان صادق نیست. طبق کتاب درسی، دهان فقط آمیلاز دارد. / (ج): در دهان تنها گوارش نشاسته انجام می‌شود نه انواع پلی‌ساکاریدها. / (د): کیموس در معده تشکیل می‌شود، در نتیجه در هنگام گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان، هنوز کیموس تشکیل نشده است.

**۸۵- گزینه ۳** تنها مورد «د» نادرست است.

(الف): با توجه به شکل مجرای صفاوی خارج‌شده از کبد از پشت پانکراس (غده مجاور با معده) عبور می‌کند. / (ب): صفرای در کیسه صفرای ذخیره می‌شود. کیسه صفرای در زیر لوب سمت راست کبد است. این لوب از لوب سمت چپ بزرگ‌تر است و نسبت به آن به پانددیس نزدیک‌تر می‌باشد. توجه داشته باشید که پانددیس هم در سمت راست بدن قرار دارد. / (ج): کیسه صفرای چیزی از خود ترشح نمی‌کند و بنابراین غده نیست. هم‌چنین با توجه به شکل بخشی از دوازدهه که در مجاورت کیسه صفرای قرار دارد، مواد غذایی را به سمت پایین حرکت می‌دهد. / (د): با توجه به شکل، مجرای غیرمستقیم لوزالمعده نسبت به مجرای مشترک با مجرای صفرای، بالاتر قرار دارد.



۱- در ترکیب بزاق، بی‌کربنات هم دیده می‌شود. دانستن این موضوع شاید جایی به کارتان بیاید، واسه همین این‌جا گذاشتیم بمونه!  
۲- در فصل ۷ دوازدهم می‌خوانید که این آنزیم، نشاسته را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند.



۸۶- گزینه «۲» **تعمیر متن سؤال:** طبق شکل کتاب، اولین ورودی مغذیات وارد شده به دوازدهم از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش، مربوط به ترشحات لوزالمعده و دومین ورودی مربوط به ترشحات لوزالمعده به همراه صفرا است. موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

(الف): کلسترول در غشای یاخته‌های جانوری برخلاف یاخته‌های گیاهی وجود دارد. این ماده در شیره لوزالمعده یافت نمی‌شود اما در صفرا موجود است. (ب): صفرا حاوی فسفولیپید است که فراوان‌ترین مولکول زیستی غشا می‌باشد. (ج): صفرا با ریز کردن چربی‌ها سبب افزایش سطح تماس آن‌ها با آنزیم‌های گوارشی می‌شود. صفرا در ورودی دوم یافت می‌شود. (د): طبق فعالیت صفحه ۲۳ کتاب، پروتئازهای لوزالمعده به حدی قوی‌اند که می‌توانند خود این اندام را تجزیه نمایند.

۸۷- گزینه «۳» **تعمیر متن سؤال:** آنزیم‌های موجود در روده باریک شامل آنزیم‌های لوزالمعده، آنزیم‌های خود روده باریک و آنزیم‌های ورودی از معده همراه کیموس می‌باشند. هورمون سکرترین فقط ترشح بی‌کربنات لوزالمعده را تحریک می‌کند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): تنها پروتئازهای معده و لوزالمعده به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند، نه همه آنزیم‌های درون روده! گزینه (۲): آنزیم‌های لوزالمعده در شیره لوزالمعده قرار دارند که می‌توانند همراه صفرا وارد دوازدهم شوند. اما آنزیم‌های خود روده باریک، توسط یاخته‌های روده باریک ترشح می‌شوند. گزینه (۴): آنزیم‌های خود روده باریک این جوری نیستند و می‌توانند در بخش‌های مختلف روده باریک تولید شوند نه فقط ابتدای آن.

یادتان باشد که شیره لوزالمعده از طریق ۲ مجرا به دوازدهم می‌ریزد که یکی از این دو مجرا با مجرای مشترک صفاوی یکی می‌شود و مشترک ترشح‌اتشان را به دوازدهم می‌ریزند.

۸۸- گزینه «۴» مواد مغذی برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید حداقل از یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی شوند. این یاخته‌ها به هم نزدیک هستند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای محیط داخلی را تشکیل می‌دهند، پس بعد از ورود به یاخته، باید از آن خارج هم بشوند. گزینه (۲): اندام‌هایی مثل پانکراس، روده باریک و کبد (از طریق ساخت صفرا) بخش‌هایی از بدن هستند که بی‌کربنات ترشح می‌کنند. بیشترین جذب (جذب اصلی) در روده باریک انجام می‌شود. گزینه (۳): در دهان و معده جذب اندک است. معده بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است.

۸۹- گزینه «۳» در دیواره داخلی روده (دیواره‌ای که به سمت فضای روده است)، چندین چین حلقوی بزرگ وجود دارد که در افزایش سطح جذب مؤثر هستند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها، از یاخته‌های روده باریک به مویرگ‌های لنفی وارد می‌شوند، اما دقت کنید که این مواد، ابتدا به فضای بین (میان) یاخته‌های وارد شده و پس از عبور از بافت پیوندی سست، به لنف می‌ریزند، نه این‌که مستقیماً از یاخته روده باریک به لنف وارد شوند! گزینه (۲): برخی از مولکول‌های گوارش یافته، جذب نشده (از غشای یاخته‌های پوششی دیواره روده نمی‌گذرند) و وارد روده بزرگ می‌شوند. مواد جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی وارد روده بزرگ می‌شوند. گزینه (۴): ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای، محیط داخلی بدن را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین پس از ورود مواد مغذی به یاخته‌های پوششی مخاط دهان، جذب پایان نمی‌یابد بلکه هنگامی که مواد از این یاخته‌ها خارج شده و به فضای بین یاخته‌ای وارد شوند، جذب رخ می‌دهد.

۹۰- گزینه «۳» **تعمیر متن سؤال:** فون، لنف و مایع بین یاخته‌ای، محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. جذب در دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ رخ می‌دهد. ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. برای ورود مواد به محیط داخلی، این مواد باید از یاخته‌های پوششی این بخش‌ها عبور کنند که حداقل تک‌لایه و حداکثر چندلایه هستند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): لنف و مایع بین یاخته‌ای، فاقد یاخته‌های خونی قرمز هستند. یاخته‌های خونی قرمز در خون وجود دارند. گزینه (۲): مثلن در لنف انواع مختلفی از یاخته‌های گوناگون (حتی یاخته‌های سرطانی که توسط لنف دارن می‌رن جاهای دیگر بدن) ممکن است دیده شود. گزینه (۴): موادی که وارد جریان خون می‌شوند ممکن است برخی‌هاشون مثلن در کبد ذخیره شوند و اصلن به سایر قسمت‌ها نروند؛ از طرفی این مواد ممکن است اصلن وارد لنف نشوند؛ پس نمی‌توان گفت همه اعضای محیط داخلی در جابه‌جایی همه مواد جذب شده نقش دارند.

۹۱- گزینه «۲» **تعمیر متن سؤال:** علاوه بر دهان، معده و روده باریک که طبق متن کتاب در جذب مواد نقش دارند، به سری مواد هم در روده بزرگ جذب می‌شوند مثل آب، یون‌ها و ویتامین B<sub>۱۲</sub>. موارد «الف» و «ب» درست هستند.

(الف): بزاق که در دهان ترشح می‌شود و ماده مخاطی که در معده، روده باریک و بزرگ ترشح می‌شود دارای نوعی یون هستند. (ب): در دهان (بزاق)، آمیلاز، در معده، پروتئاز، در روده باریک، آنزیم‌های مختلف برای گوارش مواد وجود دارد. در ضمن در همه این بخش‌ها، آنزیم لیزوزیم که نوعی آنزیم دفاعی است، مشاهده می‌شود. آنزیم‌های ترشح شده، پروتئینی هستند و برای خروج از یاخته، برون‌رانی (اکزوسیتوز) می‌شوند. (ج): آنزیم‌های لوزالمعده به دوازدهم (ابتدای روده باریک) ترشح می‌شوند؛ بنابراین آنزیم‌های موجود در روده باریک، ممکن است توسط یاخته‌های ترشحی خود دیواره ترشح نشده باشند. (د): در معده، زیر ماهیچه حلقوی، ماهیچه مورب وجود دارد و بعد زیرمخاط. تازه بین لایه‌ها هم بافت پیوندی سست داریم.

۹۲- گزینه «۴» همان‌طور که در شکل ۱۳ کتاب درسی مشاهده می‌کنید در ساختار هر پرز روده باریک یک مویرگ بسته لنفی وجود دارد. مواد حاصل از گوارش لیپیدها، جذب این مویرگ‌ها می‌شوند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): چین‌های حلقوی دیواره داخلی روده سبب افزایش سطح جذب می‌شوند، نه چین‌های طولی! گزینه (۲): غشای یاخته‌های پوششی پرزها فقط در نواحی‌ای که به سمت فضای داخلی روده‌اند، چین خورده‌اند؛ چین خورده‌اند؛ نه در همه نواحی! گزینه (۳): کبد، صفرا می‌سازد که در گوارش مکانیکی و در نتیجه، گوارش شیمیایی چربی‌ها نقش دارد؛ کاهش ورود صفرا به دوازدهم، باعث کاهش اثر لیپاز بر چربی‌ها می‌شود؛ در نتیجه میزان هضم و جذب چربی‌ها کاهش و میزان دفع آن‌ها افزایش می‌یابد (مدفوع چرب).



۹۳- گزینه «۳» **اتصیر شکل سؤال ۱ شکل، نشان‌دهنده ریزپرزهای موپود در روده باریک است (زیرنویس شکل ابتدای فصل رو ببین).** ریزپرز نوعی چین‌خوردگی میکروسکوپی است (غشای یاخته‌های پوششی روده باریک، چین می‌خورد و ریزپرزها را می‌سازد). این یاخته‌ها هم در غدد موجود در روده باریک و هم در پرزهای روده باریک دیده می‌شوند.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه (۱): در معده چین‌های طولی و موقتی وجود دارد؛ یعنی با افزایش حجم مواد در معده، تعداد آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. / گزینه (۲): در روده باریک چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی و حلقوی وجود دارد که حتی با افزایش حجم مواد نیز از بین نمی‌روند (یعنی دائمی هستند). / گزینه (۴): جمله مطرح‌شده در این گزینه صحیح است، اما دقت کنید که شکل مربوط به پرز نیست! ریزپرزها بخشی از یک یاخته هستند و نمی‌توانند یاخته داشته باشند.

۹۴- گزینه «۱» چین‌های حلقوی روده، شامل لایه مخاطی و زیرمخاطی می‌باشند. ماهیچه حلقوی، مربوط به لایه ماهیچه‌ای است که در ساختار چین‌ها شرکت نمی‌کند.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه‌های (۲) و (۴): یاخته ترشح‌کننده گلیکوپروتئین، همان یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی (موسین) است که می‌تواند در سطح پرز روده و در تماس با یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز مشاهده شود. / گزینه (۳): همین‌که بدونی در بافت پیوندی سست طبق شکل (۱۷ - الف) فصل اول عروق خونی داریم کافیست؛ چراکه این بافت در همه لایه‌های لوله گوارش دیده می‌شود. پس می‌تونه در دو طرف لایه ماهیچه‌ای هم باشه.

۹۵- گزینه «۲» در هر پرز، مویرگ بسته لنفی وجود دارد. / بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه (۱): مطابق شکل، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی که به رنگ صورتی خیلی کم‌رنگ دیده می‌شوند، در غده روده نیز قابل مشاهده‌اند. / گزینه (۳): مطابق شکل، فراوان‌ترین یاخته‌ها در پرز، یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز هستند. / گزینه (۴): در پرز، چندین شبکه مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ به وجود آمده است.

۹۶- گزینه «۳» یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده، ماده مخاطی ترشح می‌کنند که مخاط معده را می‌پوشاند. یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد روده نیز یافت می‌شوند. ماده مخاطی، دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه (۱): زیرمخاط، نقشی در تشکیل غدد معده و هم‌چنین غدد روده ندارد. / گزینه (۲): غده روده مجاور پرز روده قرار گرفته است. پرز و هم‌چنین مجاورتش! بر روی چین‌های حلقوی قرار می‌گیرند. / گزینه (۴): در غدد معده، یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد که همانند یاخته‌های پوششی سطحی معده ماده مخاطی ترشح می‌کنند. در غدد روده نیز یاخته پوششی دارای ریزپرز و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد؛ این یاخته‌ها در پرز نیز یافت می‌شوند.

۹۷- گزینه «۲» **اتصیر متن سؤال ۱ طبق شکل ۱۳ کتاب درسی، در پرز روده باریک، یافته پوششی ریزپرزدار و یافته ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار دارند.** این یاخته‌ها زنده هستند و همانند سایر یاخته‌ها، توانایی تبادل مواد با مویرگ‌های خونی را دارند.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ و ۳: یاخته پوششی ریزپرزدار ماده مخاطی ترشح نمی‌کند. هم‌چنین هسته این یاخته، در بخش دور از غشای چین‌خوردگی خود، قرار دارد. / گزینه (۴): یاخته پوششی ریزپرزدار و فاقد چین‌خوردگی!!!

۹۸- گزینه «۳» **اتصیر شکل سؤال ۱ طبق شکل ۱۳ کتاب درسی، یافته مورد سؤال، یافته ریزپرزدار است.** این یاخته می‌تواند در عمقی‌ترین بخش غده روده یافت شود.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه (۱): بله! در ساختار پرزهای روده قابل مشاهده است. / گزینه (۲): برجستگی‌های غشایی یاخته پوششی ریزپرزدار، در سمت فضای روده قرار دارند؛ این برجستگی‌ها، سبب افزایش جذب مواد غذایی می‌شوند. / گزینه (۴): این یاخته می‌تواند در مجاورت با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار داشته باشد.

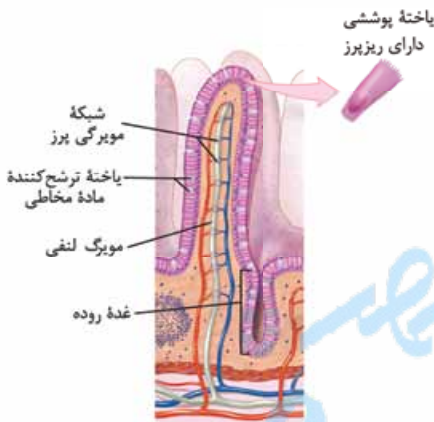
۹۹- گزینه «۳» **اتصیر شکل سؤال ۱ با توجه به شکل می‌توان گفت، شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب نشان‌دهنده شبکه مویرگی، یافته ترشح‌کننده ماده مخاطی، مویرگ لنفی و غده روده هستند.** لیپوپروتئین‌ها از لیپید و پروتئین ساخته می‌شوند، در خون هم لیپید داریم و هم پروتئین؛ هم‌چنین آمینواسیدهای حاصل از گوارش مواد غذایی که زیرواحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند، جذب مویرگ‌های خونی شده که می‌توانند در کبد، برای تولید لیپوپروتئین‌ها مورد استفاده قرار بگیرند.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه (۱): یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز، یاخته‌هایی هستند که در جذب مواد غذایی نقش مهمی دارند. / گزینه (۲): توجه داشته باشید که مویرگ لنفی، مواد حاصل از گوارش لیپیدها را به کبد منتقل نمی‌کند، بلکه این مواد پس از ورود به جریان خون به سمت کبد حرکت می‌کنند. / گزینه (۴): در روده باریک، یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون سکرترین نیز وجود دارد؛ **هورمون‌ها به خون می‌ریزند.**

۱۰۰- گزینه «۴» **اتصیر متن سؤال ۱ بین‌های روده، پرزها، ریزپرزها و هم‌چنین حرکات روده (طبق صفحه ۲۲) سبب افزایش سطح تماس کیموس و یافته‌های پوششی مخاط روده می‌شوند.** همه موارد گفته‌شده با افزایش سطح تماس مواد با یاخته‌ها، در افزایش جذب مواد در روده نقش دارند.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه (۱): برای چین‌ها و حرکات روده صدق نمی‌کند. / گزینه (۲): حرکات لوله گوارش (مثلن حرکات کرمی) در سایر بخش‌های این لوله نیز انجام می‌شود. / گزینه (۳): حرکات روده کیموس را می‌گسترانند و از این طریق سبب افزایش سطح تماس می‌شوند، نه این‌که سطح روده را افزایش دهند.

۱۰۱- گزینه «۴» **اتصیر متن سؤال ۱ سافتارهای درون روده باریک که می‌توانند در اثر بیماری سلیاک تفریب شده و از بین بروند شامل یافته‌های روده، ریزپرزها و حتی پرزها می‌شود.** پرز شامل یاخته‌های پوششی روده و بافت پیوندی سست همراه این لایه است؛ ریزپرز نیز، چین‌خوردگی غشایی یاخته‌های پوششی روده است؛ پس همه آن‌ها جزء مخاط هستند؛ در حالی که شبکه‌های یاخته‌های عصبی در زیرمخاط و لایه ماهیچه‌ای وجود دارد.



زیرمخاط در تشکیل چین‌های حلقوی دیواره روده باریک نقش دارد اما بدانید که در سلیاک چین‌های حلقوی از بین نمی‌روند.

**۱-۱۰۳ بررسی سایرگونه‌ها-۱:** گزینه (۱): می‌توان گفت این جمله حداقل، درباره یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز دارد یعنی در مجاورت غشای پایه؛ غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی است که در بخش زیرین یاخته‌های بافت پوششی قرار دارد. گزینه (۳): ریزپرها، چین‌خوردگی‌های غشای یاخته‌های پوششی روده باریک هستند پس امکان ندارد یاخته‌ها تخریب شوند ولی این ریزپرها باقی بمانند و مواد غذایی را جذب کنند.

**۱۰۳- گزینه (۲):** **تصیر شکل سؤال ۱ با توجه به شکل، می‌توان گفت شماره ۱: پین حلقوی روده، شماره ۲: پرز روده، شماره ۳: لایه بیرونی روده و شماره ۴: زیرمخاط را نشان می‌دهد.** طبق فصل ۱، بافت پیوندی سست دارای ماده زمینهای شفاف، بی‌رنگ و چسبیده است. این لایه در تمامی لایه‌های لوله گوارش وجود دارد.

**۱-۱۰۳ بررسی سایرگونه‌ها-۲:** گزینه (۱): در سلیاک، یاخته‌های روده، پرزها و ریزپرها تخریب می‌شوند، اما چین‌های حلقوی خیر! گزینه (۳): چین‌های روده، پرزها و ریزپرها همگی سبب افزایش سطحی از روده که در تماس با کیموس است، می‌شوند. گزینه (۴): برعکس! بافت پیوندی لایه بیرونی (نه زیرمخاط) بخشی از پرده صفاق را که اندام‌های محوطه شکم را به هم وصل می‌کند، تشکیل می‌دهد.

**۱۰۳- گزینه (۱):** **تصیر متن سؤال ۱ در بیماری سلیاک، به دلیل مصرف گلوتن (در گندم و جو وجود دارد)، یافته‌های روده باریک، پرزها و ریزپرها از بین می‌روند، در نتیجه سطح جذب مواد غذایی کاهش پیدا می‌کند.** شبکه یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش در لایه‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای وجود دارند، در حالی که در بیماری سلیاک تنها یاخته‌های لایه مخاطی تحت آسیب قرار می‌گیرند.

**۱-۱۰۳ بررسی سایرگونه‌ها-۳:** گزینه (۲): یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در روده، با ترشح موسین (نوعی گلیکوپروتئین) در جلوگیری از آسیب به لوله گوارش نقش دارند، این یاخته‌ها نیز در بیماری سلیاک آسیب می‌بینند. گزینه (۳): چین‌خوردگی غشای یاخته‌های پوششی همان ریزپرها هستند که در بیماری سلیاک از بین می‌روند. گزینه (۴): منظور پرزها هستند که بر روی چین‌های حلقوی وجود دارند. در ساختار پرز، انشعابی از سرخرگ، سیاهرگ، شبکه مویرگی خونی و مویرگ لنفی وجود دارد. در بیماری سلیاک امکان تخریب پرزها نیز وجود دارد.

**۱۰۴- گزینه (۱):** **تصیر متن سؤال ۱ در دیواره روده باریک، پین‌های حلقوی، پرزها و ریزپرها از جمله ساختارهای افزایش‌دهنده سطح جذب مواد هستند.** ریزپرها فاقد هسته هستند. طبق شکل ۱۳ کتاب درسی پرزها و بنابراین یاخته‌های ریزپرزدار علاوه بر چین‌های روده، در فاصله بین آن‌ها نیز وجود دارند.

**۱-۱۰۴ بررسی سایرگونه‌ها-۴:** گزینه (۲): در چین‌های حلقوی روده، زیرمخاط و مخاط به کار رفته است. در بیماری سلیاک، در اثر مصرف گلوتن، این چین‌ها تخریب نمی‌شوند. گزینه (۳): علاوه بر پرز که فقط از لایه مخاطی تشکیل شده است، در تشکیل ریزپرها نیز فقط یاخته‌های پوششی لایه مخاطی نقش دارند. ریزپرز که مویرگ لنفی ندارد؛ هم‌چنین در هر پرز فقط یک مویرگ لنفی بسته وجود دارد، نه مویرگ‌ها! گزینه (۴): ریزپرها چین‌های میکروسکوپی هستند که در غشای یاخته‌های ریزپرزدار قرار دارند و طبق شکل ۱۳ کتاب، در سمتی از یاخته قرار دارند که از هسته دورتر است.

**۱۰۵- گزینه (۱):** لیپوپروتئین ترکیبی از لیپید و پروتئین است که همانند صفرا در کبد ساخته می‌شود. پروتئین اتم نیتروژن دارد.

**۱-۱۰۵ بررسی سایرگونه‌ها-۱:** گزینه (۲): لیپوپروتئین کم‌چگال و پرچگال، هر دو کلاسترول دارند. کلاسترول در غشای یاخته نیز وجود دارد. گزینه (۳): چاقی، کم‌تحركی و مصرف بیش از حد کلاسترول میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب، از علت‌های برگشت اسید معده‌اند. گزینه (۴): گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلاسترول زیادی دارند که به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) می‌گویند. در گروهی دیگر، پروتئین از کلاسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارد. زیادبودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلاسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد؛ بنابراین آن‌چه اهمیت دارد نسبت HDL به LDL است، چراکه ممکن است با افزایش HDL، LDL نیز افزایش داشته باشد؛ چه بسا افزایش LDL بیشتر از HDL باشد!

**۱۰۶- گزینه (۳):** لیپوپروتئین‌های کم‌چگال در کبد تولید می‌شوند. کبد محل تولید صفرا هم است.

**۱-۱۰۶ بررسی سایرگونه‌ها-۲:** گزینه (۱): در افراد کم‌تحرك، میزان LDL بالاست، نه پایین! گزینه (۲): لیپوپروتئین‌های پرچگال، پروتئین بیشتری نسبت به لیپوپروتئین‌های کم‌چگال دارند. گزینه (۴): زیادبودن لیپوپروتئین‌های پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلاسترول در دیواره رگ‌ها را کاهش می‌دهد.

**۱۰۷- گزینه (۲):** **تصیر متن سؤال ۱ در کبد، با ترکیب لیپید و پروتئین، لیپوپروتئین ساخته می‌شود.** محل تکمیل گوارش شیمیایی لیپیدها و پروتئین‌ها، روده باریک است. **۱-۱۰۷ بررسی سایرگونه‌ها-۳:** گزینه (۱): نیتروژن در پروتئین‌ها برخلاف لیپیدها وجود دارد. گزینه (۳): هورمون‌ها می‌توانند هم از پروتئین‌ها و هم از لیپیدها (کلاسترول) ساخته شوند. گزینه (۴): در فصل ۱ خواندید که در غشای یاخته‌های جانوری، هم لیپید (کلاسترول و فسفولیپید) وجود دارد و هم پروتئین.

**۱۰۸- گزینه (۴):** **تصیر متن سؤال ۱ مولکول‌های لیپیدی که در رژیم غذایی وجود دارند با استفاده از آنزیم‌ها، صفرا و مرکبات مفلوئولکننده لوله گوارش، گوارش می‌یابند.** صفرا موهپ ریزش‌ن پری‌ها (گوارش مکانیکی) می‌شود. گوارش این مولکول‌ها، بیشتر در اثر لیپاز لوزالمعده و در دوازدهه (بخش ابتدایی روده باریک) انجام می‌شود. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی وارد شده و از طریق لنف در بدن به گردش درمی‌آیند و سپس در خارج از پرزها با ورود به سیاهرگ زیرترقوه‌ای، به خون وارد می‌شوند (رد گزینه (۱))، بنابراین مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها می‌توانند بدون عبور از کبد به گردش خون وارد شوند (تأیید درستی گزینه (۴)). این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی (بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی بدن) ذخیره می‌شوند (رد گزینه (۳)). در کبد از این لیپیدها، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود (رد گزینه (۲)).

**۱۰۹- گزینه (۲):** **تصیر شکل سؤال ۱ با توجه به شکل ۱۳، شکل قسمتی از روده باریک است که بخش علامت؟ لایه ماهیچه‌ای صاف را نشان می‌دهد.** یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، دوکی شکل و بدون انشعاب هستند، در هر یاخته خود یک هسته دارند و فاقد بخش‌های تیره و روشن می‌باشند.

**۱-۱۰۹ بررسی سایرگونه‌ها-۴:** گزینه (۱): یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف در هر یاخته خود یک هسته دارند و غیرمنشعب‌اند. گزینه (۳): یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دوکی شکل هستند و فعالیت آن‌ها توسط اعصاب خودمختار تنظیم می‌شود. **بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی کار ماهیچه‌های اسکلتی را تنظیم می‌کند.** گزینه (۴): یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف غیرمنشعب هستند اما این یاخته‌ها دارای یون‌های کلسیم برای انقباض می‌باشند.



۱۱۰- گزینه «۳» صفرا که دارای نمک‌های صفراوی است در کبد ساخته می‌شود. با توجه به متن کتاب درسی، در ترکیبات صفرا، کلسترول نیز وجود دارد، پس یاخته‌های کبدی که نمک صفراوی می‌سازند کلسترول هم می‌سازند.

۱۱۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): پپسینونژ در یاخته‌های اصلی معده یافت می‌شود اما طبق متن کتاب درسی، لیپوپروتئین در کبد ساخته می‌شود. گزینه (۲): لیپوپروتئین در یاخته‌های کبد ساخته می‌شود اما این یاخته‌ها HCl نمی‌سازند بلکه یاخته‌های کناری در معده HCl (کلریدریک اسید) می‌سازند. گزینه (۴): خیر! **کلسترول در غشای تمام یاخته‌های بدن است**، اما همان‌طور که گفتیم لیپوپروتئین‌ها در کبد ساخته می‌شوند، نه همه یاخته‌های بدن!

۱۱۱- گزینه «۳» فقط مورد «د» عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند. (الف): معده و روده بزرگ فاقد پرز هستند اما در هر دو جذب رخ می‌دهد. (ب): کبد صفرا می‌سازد که آنزیم ندارد، روده بزرگ نیز توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارد. (ج): روده باریک حرکات قوی و شدید و روده بزرگ حرکات آهسته‌ای دارد. (د): لوزالمعده موادی مانند  $CO_2$ ، انواعی از هورمون‌ها را به محیط داخلی وارد می‌کند. داستان  $CO_2$  که سر جاش اما روده بزرگ طی فرایند جذب نیز، موادی را به محیط داخلی می‌ریزد.

۱۱۲- گزینه «۴» **اتمیر شکل سؤال با توجه به شکل ۱۳، راست روده، کولون افقی روده بزرگ، انتهای روده باریک و روده کور را نشان می‌دهد.** قسمت‌های مختلف روده بزرگ (روده کور و کولون‌ها)، پرز ندارند و یاخته‌های پوششی مخاط این اندام، ماده مخاطی (موسین که پس از جذب آب فراوان به ماده مخاطی تبدیل می‌شود) ترشح می‌کنند.

۱۱۳- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): تنها خروج مدفوع از مخرج به صورت ارادی انجام می‌شود (عبور مواد از بنداره خارجی راست‌روده). گزینه (۲): مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده‌های شیره‌های گوارشی، از انتهای روده باریک وارد روده کور (ابتدای روده بزرگ) می‌شوند. برخی از مواد وارد شده به روده بزرگ مفید هستند (مانند آب، یون‌ها و برخی مواد مغذی جذب‌نشده). گزینه (۳): مدفوع وارد شده به راست‌روده حالت جامد دارد (به دلیل جذب آب آن در روده بزرگ)، **اما دقت کنید که راست‌روده جزئی از روده بزرگ نیست.**

۱۱۳- گزینه «۱» **اتمیر متن سؤال، روده بزرگ آب و یون‌ها را جذب می‌کند، در نتیجه مدفوع به شکل جامد درمی‌آید.** کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد و نسبت به کولون بالا رو طول بیشتری دارد.

۱۱۴- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): بنداره خارجی در انتهای راست‌روده (نه روده بزرگ) قرار گرفته است (راست‌روده بعد از روده بزرگ قرار دارد و خودش جزء روده بزرگ نیست). راست‌روده با کولون بالا رو تقریباً موازی است، اما دقت کنید که بنداره خارجی از نوع ماهیچه مخطط و ارادی و بنداره داخلی از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است. گزینه (۳): ابتدای روده بزرگ روده کور نام دارد. روده کور به آپاندیس ختم می‌شود. روده کور برخلاف کولون افقی، به طور کامل در سمت راست بدن قرار دارد (روده بزرگ پرز ندارد). گزینه (۴): دیواره روده بزرگ از بیرون حالتی بندبند دارد. یاخته‌های پوششی مخاط روده بزرگ، ماده مخاطی ترشح می‌کنند، ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

۱۱۴- گزینه «۴» **اتمیر متن سؤال، مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته، یافته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند.** روده بزرگ از روده کور، کولون بالا رو، کولون افقی و کولون پایین‌رو تشکیل شده است؛ پس دومین قسمت تشکیل‌دهنده این اندام، کولون بالا رو و چهارمین قسمت آن کولون پایین‌رو است. محتویات کولون بالا رو در خلاف جهت جاذبه زمین و محتویات کولون پایین‌رو در جهت جاذبه زمین حرکت می‌کنند.

۱۱۵- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): قطر فضای داخلی روده بزرگ نسبت به روده باریک بیشتر است. گزینه (۲): محل اتصال روده باریک به روده بزرگ بالاتر از محل اتصال آپاندیس به این اندام است. گزینه (۳): محل اتصال کولون افقی به کولون پایین‌رو، بالاتر از محل اتصال آن به کولون بالا رو است.

۱۱۵- گزینه «۱» **اتمیر متن سؤال، از بین روده بزرگ و روده باریک، روده بزرگ فاقد پرز است.** موسین مولکولی گلیکوپروتئینی است که آب جذب می‌کند و ماده مخاطی را ایجاد می‌کند. روده بزرگ، پرز ندارد ولی یاخته‌های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

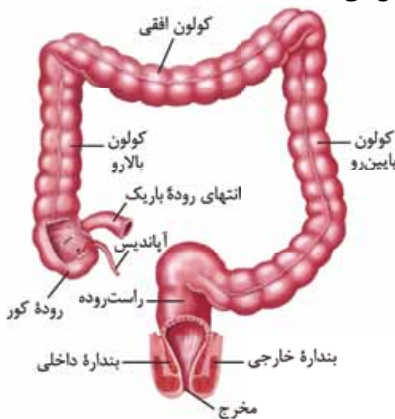
۱۱۶- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): در هنگام بلع، غذا از سمت مری به معده حرکت می‌کند (حرکت رو به پایین). جهت حرکت مواد در کولون بالا رو به سمت بالا، در کولون افقی از سمت راست به چپ و در کولون پایین‌رو به سمت پایین می‌باشد. گزینه (۳): مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند. گزینه (۴): روده بزرگ فاقد توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی است. روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد درمی‌آید.

۱۱۶- گزینه «۲» قسمت ابتدایی کولون پایین‌رو بالاتر از قسمت انتهایی کولون بالا رو قرار دارد و در نتیجه، به گردن نزدیک‌تر است.

۱۱۷- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): روده کور در سطح پایین‌تری نسبت به انتهای روده باریک قرار گرفته است و بنابراین به بنداره خارجی راست‌روده نزدیک‌تر است. گزینه (۳): قطر آپاندیس نسبت به قطر روده باریک (بخش پرزدار روده) کم‌تر است. گزینه (۴): با توجه به شکل، می‌بینید که قطورترین بخش روده بزرگ در کولون افقی دیده نمی‌شود.

۱۱۷- گزینه «۲» انتهای روده بزرگ و راست‌روده بعد از آن با مدفوع در تماس هستند؛ اما در ابتدای آن آپاندیس و روده باریک وجود دارد، آپاندیس نوعی اندام لنفی است پس با مایع لنف در ارتباط است.

۱۱۸- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): یاخته‌های مخاط روده بزرگ، هیچ‌گونه آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند؛ اما آنزیم‌های گوارشی معده و روده باریک را می‌توان در فضای آن مشاهده کرد، چرا که باقی‌مانده شیره‌های گوارشی به آن وارد می‌شود. گزینه (۳): بنداره‌ها ساختارهایی هستند که عبور مواد در لوله گوارش را تنظیم می‌کنند. در انتهای راست‌روده (نه انتهای روده بزرگ!) دو نوع بنداره داخلی و خارجی مشاهده می‌شود که یاخته‌های متفاوتی دارند، بنداره خارجی، مخطط و ارادی (دارای یاخته‌های ماهیچه اسکلتی) و بنداره داخلی، غیرمخطط و غیرارادی (دارای یاخته‌های ماهیچه صاف) می‌باشد. گزینه (۴): راست‌روده آنزیم گوارشی نمی‌سازد اما دقت کنید که ابتدای روده بزرگ به آپاندیس و روده باریک متصل است و روده باریک که جزء لوله گوارش هست، آنزیم گوارشی می‌سازد.



۱۱۸- گزینه «۳» **تغییر متن سؤال:** طبق شکل ۱۴ کتاب درسی بنداره فارسی راست روده، نسبت به داخل، بافت ماهیچه‌ای بیشتری دارد. فقط مورد «الف» نادرست است.

(الف): بنداره خارجی دارای ماهیچه اسکلتی است و بنابراین توسط اعصاب ارادی (اعصاب پیکری) عصب‌دهی می‌شود. (ب): یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، قرمز رنگ و چند هسته‌ای هستند. (ج): این بنداره نسبت به بنداره داخلی، پایین‌تر قرار دارد و بنابراین، فاصله بیشتری با کولون پایین‌رو دارد. (د): مدفوع از روده بزرگ به راست‌روده وارد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می‌شود. بنداره خارجی، ماهیچه اسکلتی و دارای عملکرد ارادی است.

۱۱۹- گزینه «۲» مولکول‌های حاصل از گوارش مواد غیرلیپیدی، ابتدا از یاخته‌های روده باریک به بافت پیوندی زیرین خود و سپس به مویرگ‌های خونی وارد می‌شوند. آنگاه به شکل ۱۳ کتاب درسی دقت کنید، می‌بینید که مواد خارج شده از یاخته‌های روده باریک، ابتدا به بافت پیوندی وارد شده و سپس به مویرگ‌های فونی وارد می‌شوند!

۱۲۰- گزینه «۳» **ابریسی سایرگونه‌ها:** گزینه (۱): مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و در نهایت به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها پس از ورود به دستگاه گردش خون، ابتدا به قلب رفته و سپس از طریق گردش خون عمومی به درون کبد و یا بافت چربی می‌آیند و در آنجا ذخیره می‌شوند. برخلاف مولکول‌های حاصل از گوارش مواد غیرلیپیدی که ابتدا به کبد وارد شده و سپس خود را به قلب می‌رسانند. / گزینه (۲): مولکول‌های حاصل از گوارش مواد غیرلیپیدی (نه لیپیدی)، پس از عبور از مویرگ‌های خونی به سیاهرگ باب وارد می‌شوند. در حالی که، مولکول‌های لیپیدی، پس از عبور از مویرگ‌های لنفی، از طریق جریان لنف در نهایت به جریان خون وارد شده و ابتدا به قلب می‌روند. / گزینه (۴): در فرایند جذب مولکول‌های حاصل از گوارش مواد غیرلیپیدی، رگ‌های خونی شرکت می‌کنند. حرکت مواد در هر رگ خونی به صورت یک‌طرفه است.

همه مواد جذب شده در لوله گوارش، از قلب عبور نمی‌کنند، چرا؟ چون گروهی از این مواد، از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌روند و بعضی از آن‌ها، در کبد ذخیره شده و وارد قلب نمی‌شوند.

۱۲۰- گزینه «۳» در شکل ۱۵ کتاب درسی مشاهده می‌کنید که سیاهرگ‌های کوچک روده باریک و نیز سیاهرگ‌های کولون بالا رو پس از خروج از آن‌ها، با هم یکی شده و به صورت یک سیاهرگ به سیاهرگ باب می‌پیوندند.

۱۲۱- گزینه «۱» **ابریسی سایرگونه‌ها:** گزینه (۱): علاوه بر خون دستگاه گوارش، خون بخش‌های دیگری از بدن نیز از طریق سیاهرگ‌هایی به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. این اندام‌ها، در بخش‌های پایینی بدن قرار دارند. / گزینه (۲): با توجه به شکل ۱۵ می‌توان گفت، سیاهرگ باب در داخل کبد (یعنی بعد از ورود به آن) منشعب می‌شود. / گزینه (۴): سیاهرگ لوزالمعده ابتدا به سیاهرگ معده می‌پیوندد. سپس این سیاهرگ با پیوستن به سیاهرگی که از کولون پایین‌رو خون می‌آورد، به سیاهرگ باب می‌پیوندد.

۱۲۱- گزینه «۳» **تغییر متن سؤال:** با توجه به شکل ۱۵ کتاب درسی می‌توان گفت، معده، روده باریک، روده بزرگ، آپاندیس، راست‌روده، لوزالمعده و طحال، اندام‌هایی هستند که فون خود را ابتدا به کبد وارد می‌کنند. از بین این اندام‌ها فقط طحال و آپاندیس، در تماس با شیره گوارشی نیستن؛ روده بزرگ و راست‌روده، در تماس با شیره‌های گوارشی بخش‌های قبلی (روده باریک و معده) قرار می‌گیرند. لوزالمعده نیز با شیره‌های گوارشی تولید شده در خود تماس دارد.

۱۲۲- گزینه «۱» **ابریسی سایرگونه‌ها:** گزینه (۱): معده، روده باریک و لوزالمعده، آنزیم گوارشی ساخته و به لوله گوارش وارد می‌کنند. هم‌چنین روده بزرگ نیز می‌تواند آنزیم‌هایی مانند لیزوزیم (که در ماده مخاطی وجود دارد و نوعی آنزیم غیر گوارشی است) را تولید و ترشح کند. بنابراین کلمه «برئی» نادرست است. / گزینه (۲): همان‌طور که در شکل‌های ۱ و ۱۵ فصل مشاهده می‌کنید، از میان اندام‌های گفته شده، تنها طحال به طور کامل در سمت چپ بدن قرار گرفته است (قسمتی از انتهای معده و لوزالمعده، در سمت راست بدن قرار دارد). / گزینه (۴): طحال جزء دستگاه گوارش نیست! و در گوارش و تجزیه مواد هم نقشی ندارد!

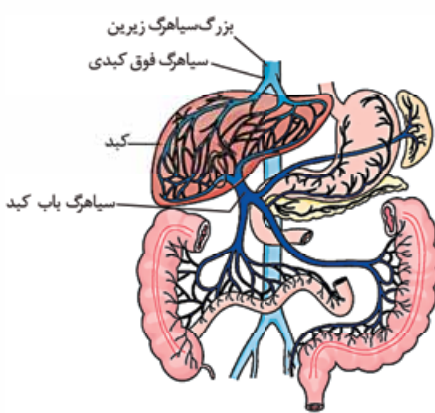
۱۲۲- گزینه «۱» خون بخش‌هایی از دستگاه گوارش به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد، بلکه از راه سیاهرگ باب ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. مطابق شکل، خون کولون بالا رو و کولون پایین‌رو به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود و پس از خروج از کبد به سیاهرگ فون کبدی و پس از آن به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.

۱۲۳- گزینه «۲» **ابریسی سایرگونه‌ها:** گزینه (۲): در کبد از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند (نه این‌که ساخته بشوند). لیپوپروتئین نیز در کبد ساخته می‌شود. / گزینه (۳): پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد. در کبد برخی ویتامین‌ها ذخیره می‌شوند، نه بسیاری از آن‌ها. / گزینه (۴): خون برگشتی از معده به کبد وارد می‌شود. خون اندام خارج از دستگاه گوارش نیز می‌تواند وارد سیاهرگ باب کبدی شود، مانند طحال که جزء دستگاه گوارش نیست اما خون سیاهرگی خود را از طریق سیاهرگ باب کبدی به کبد وارد می‌کند.

با توجه به شکل:

- ۱- خون طحال و بخشی از معده در نهایت به یک سیاهرگ مشترک می‌ریزد؛ هم‌چنین خون پانکراس و بخش دیگری از معده در نهایت از طریق سیاهرگ مشترک به سیاهرگی می‌ریزد که محتویاتش را به سیاهرگ باب تخلیه می‌کند.
- ۲- در کبد یک شبکه مویرگی با خون تیره دیده می‌شود که بین دو سیاهرگ قرار گرفته است.

۱۲۳- گزینه «۲» **تغییر متن سؤال:** اندامی که لیپید ذخیره‌ای خود را با ساقین مولکول‌های دیگر مشکل از لیپید و پروتئین (لیپوپروتئین) به فون وارد می‌کند، کبد است. همان‌طور که در شکل ۱۵ فصل مشاهده می‌کنید، سیاهرگ باب کبدی از سه رگ اصلی خون را دریافت می‌کند (یکی از رگ‌ها دارای خون قسمتی از روده بزرگ، قسمتی از معده، راست‌روده و لوزالمعده، رگ دیگر دارای خون قسمتی از روده بزرگ و روده باریک و رگ سوم دارای خون قسمت دیگری از معده و طحال است).





**۱۲۴- بررسی سایرگونه‌ها ۱-** گزینۀ (۱): **یافت چربی**، بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. / گزینۀ (۳): در کبد، از مواد جذب‌شده، **گلیکوژن و پروتئین** ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی **ویتامین‌ها** در آن **ذخیره می‌شود** (ویتامین نمی‌سازد). / گزینۀ (۴): محتویات سیاهرگ خارج‌شده از آن (سیاهرگ فوق کبدی) به **بزرگ سیاهرگ زیرین** می‌ریزد. طبق شکل ۱۵، بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت کبد عبور می‌کند.

**۱۲۴- گزینۀ «۴»** همه موارد، عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

(الف): به قلب رگ‌های زیادی وارد می‌شود که تنها رگی که حامل مواد جذب‌شده از دیواره روده است (سیاهرگ زیرین) چنین ویژگی‌ای دارد. مثلن سیاهرگ زیرین که خون بخش‌های بالایی بدن را جمع‌آوری می‌کند و سیاهرگ ششی که خون پس از تبادل گازها را از شش‌ها به قلب می‌آورد این ویژگی را ندارد. / (ب): رگ‌های لنفی هم از دیواره روده خارج می‌شوند، در حالی که مواد غذایی جذب‌شده را به کبد منتقل نمی‌کنند. / (ج): به کبد رگ‌های زیادی از جمله سیاهرگ باب و سرخرگ‌های تغذیه‌کننده کبد (از آئورت منشعب می‌شوند) وارد می‌شوند که خون اندام‌های لوله گوارش در سیاهرگ باب دیده می‌شود. / (د): سیاهرگ فوق کبدی که از کبد خارج می‌شود، به بزرگ سیاهرگ زیرین (نه زیرین) می‌پیوندد.

**۱۲۵- گزینۀ «۴»** سیاهرگ فوق کبدی، در محلی **بالتر** از سطح بندارۀ انتهای مری به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود.

**۱۲۶- بررسی سایرگونه‌ها ۱-** گزینۀ (۱): سیاهرگ باب پس از ورود به کبد، به دو شاخه اصلی راست و چپ تقسیم می‌شود. / گزینۀ (۲): به دلیل این که حجم سمت راست کبد بیشتر از سمت چپ است؛ پس میزان **بیشتری** از خون ورودی به کبد به سمت راست آن وارد می‌شود. / گزینۀ (۳): سیاهرگ فوق کبدی از اتصال دو انشعاب راست و چپ و در خارج از کبد تشکیل می‌شود.

**۱۲۶- گزینۀ «۲»** طبق شکل، خون دستگاه گوارش، پس از گردش در کبد وارد دو انشعاب رگی و نهایتن وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.

**۱۲۷- بررسی سایرگونه‌ها ۱-** گزینۀ (۱): طول سیاهرگ خروجی از کولون بالارو که به سیاهرگ باب می‌ریزد، کم‌تر از سیاهرگ خروجی از کولون پایین‌رو تا سیاهرگ باب است. / گزینۀ (۳): خون بخش‌هایی از معده توسط سیاهرگی به سیاهرگ باب می‌ریزد که خون طحال را نیز با خود می‌آورد؛ برخی مواد در معده جذب می‌شوند. / گزینۀ (۴): سیاهرگ کولون بالارو نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین در سطح جلویی بدن قرار دارد؛

سند گفته‌مون شکل کتاب درسی است ولاغیرا

**۱۲۷- گزینۀ «۲»** سیاهرگی که خون این بخش از معده را خارج می‌کند، با سیاهرگ خروجی از لوزالمعده ادغام می‌شود. لوزالمعده تحت تأثیر سکرترین، میزان ترشح یون بی‌کربنات را افزایش می‌دهد.

**۱۲۸- بررسی سایرگونه‌ها ۱-** گزینۀ‌های (۱) و (۳): سیاهرگی که خون این بخش از معده را خارج می‌کند، با سیاهرگ خروجی از طحال ادغام می‌شود. طحال شیره گوارشی ترشح نمی‌کند و بالاتر از کبد نیز قرار نگرفته است. / گزینۀ (۴): پروتئازهای غیرفعال لوزالمعده در محیط قلبایی روده باریک فعال می‌شوند و بهترین عملکرد را دارند.

**۱۲۸- گزینۀ «۲»** طبق شکل ۱۵، خون قسمت‌هایی از دستگاه (لوله) گوارش مثل ابتدای مری، حلق و دهان به سیاهرگ باب تخلیه نمی‌شود.

**۱۲۹- بررسی سایرگونه‌ها ۱-** گزینۀ (۱): بعد از خوردن غذا، مرحله فعالیت شدید دستگاه گوارش آغاز می‌شود. پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب‌شده، به کبد منتقل شوند. / گزینۀ‌های (۳) و (۴): در کبد، از گلوکز و آمینواسید جذب‌شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و **بافتی** ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

**۱۲۹- گزینۀ «۲»** فعالیت دستگاه گردش خون باید با فعالیت دستگاه گوارش **هماهنگ** شود؛ بدین معنی که پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش **افزایش می‌یابد** تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب‌شده به کبد وارد شوند.

**۱۳۰- بررسی سایرگونه‌ها ۱-** گزینۀ (۱): شبکه‌های یاخته‌های عصبی که شبکه عصبی روده‌ای نیز نامیده می‌شود، تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. این شبکه‌ها می‌توانند (نه همواره) مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند، اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد. / گزینۀ (۳): دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) را دارد؛ بنابراین در فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی نیز، دستگاه گوارش فعالیت داشته و این فعالیت توسط سازوکارهایی تنظیم می‌شود. / گزینۀ (۴): در هنگام بلع و عبور غذا از حلق (نه پیش از آن!!)، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند. در نتیجه، **نای (مجرای تنفسی) قرار گرفته در جلوی مری بسته** و تنفس برای زمانی کوتاه متوقف می‌شود.

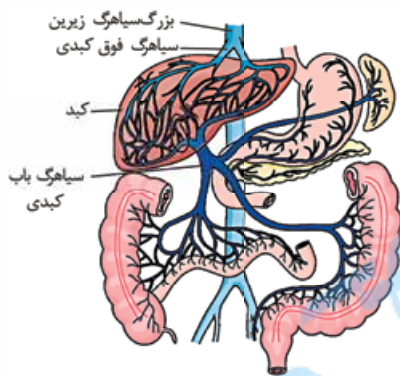
**۱۳۰- گزینۀ «۳»** در LDL نسبت به HDL، میزان کلسترول بیشتر از پروتئین است و اگر میزان HDL نسبت به LDL بیشتر باشد، احتمال رسوب کلسترول در سرخرگ‌ها کم‌تر می‌شود.

**۱۳۱- بررسی سایرگونه‌ها ۱-** گزینۀ (۱): صفاق اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند، نه فقط اندام‌های لوله گوارش را، در شکم اندام‌های دیگری هم داریم مثلن طحال. / گزینۀ (۲): اپی‌گلوت در هنگام بلع، رو به پایین حرکت می‌کند. / گزینۀ (۴): شبکه یاخته‌های عصبی در دستگاه گوارش، در دهان وجود ندارد (این شبکه از مری تا مخرج وجود دارد) در حالی که ترشح بزاق در دهان انجام می‌شود.

**۱۳۱- گزینۀ «۱»** **اتعیر متن سؤال!** طبق شکل ۱۴، بنداره‌ای در راست روده که نسبت به بنداره دیگر از لایه بیرونی لوله گوارش دورتر است، بنداره داخلی می‌باشد.

فعالیت این بنداره می‌تواند توسط شبکه عصبی روده‌ای تنظیم شود؛ این شبکه، تحرک و ترشح در لوله گوارش را تنظیم می‌کند.

**۱۳۲- بررسی سایرگونه‌ها ۱-** گزینۀ (۲): از آنجایی که بنداره داخلی از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است، عصب‌دهی آن توسط نورون‌های دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود. / گزینۀ (۳): این بنداره‌ها، در راست روده قرار گرفته‌اند، نه روده بزرگ. / گزینۀ (۴): یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تک‌هسته‌ای هستند.



۱۳۲- گزینه ۳» موارد «ب» و «ج» درست‌اند.

(الف): در مرحله خاموشی نسبی، ترشح شیرهای گوارشی و هم‌چنین حرکات لوله گوارش کاهش پیدا می‌کند. اما به طور کامل متوقف نمی‌شود. (ب): فعالیت دستگاه عصبی خودمختار ناخودآگاه است. در مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دستگاه خودمختار با رساندن پیام به غدد بزاقی، ترشح بزاق را افزایش می‌دهد. (ج): فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله دستگاه گردش خون با فعالیت دستگاه گوارش باید هماهنگ باشد؛ هم در مرحله فعالیت شدید و هم در مرحله خاموشی نسبی؛ چراکه بدن باید همواره در شرایطی پایدار به سر ببرد (هم‌ایستایی) و از لازمه‌های این هم‌ایستایی، ارتباط و هماهنگی بین دستگاه‌های مختلف بدن است. (د): فعالیت دستگاه گوارش، مانند بخش‌های دیگر بدن توسط دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌شود. معده نیز جزئی از دستگاه گوارش است و بنابراین یاخته‌های عصبی و ترشح‌کننده هورمون بر آن تأثیرگذار هستند، اما توجه کنید که از یاخته‌های اصلی غدد معده، پپسینوژن خارج می‌شود نه پپسین!

۱۳۳- گزینه ۱» هنگام بلع و عبور غذا از حلق (نه پس از آن و نه قبل از آن!)، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۳))؛ در نتیجه نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود (درستی گزینه ۱). برای بسته شدن نای، اپی‌گلوت (برچاکنای) پایین می‌آید؛ به عبارتی به نای نزدیک می‌شود (نادرستی گزینه ۴).

۱۳۴- گزینه ۳» ماهیچه حلقوی، بین شبکه یاخته‌های عصبی موجود در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی است (رد گزینه‌های (۱) و (۴)). این شبکه از مری تا مخرج قرار دارد؛ پس دهان و حلق فاقد این شبکه هستند (رد گزینه ۲). شبکه عصبی روده‌ای در لوله گوارش می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار نیز فعالیت کند، اما دستگاه عصبی خودمختار با آن ارتباط دارد و بر عملکرد آن تأثیر می‌گذارد (تأیید گزینه ۳).

۱۳۵- گزینه ۲» تغییر متن سؤال: هورمون سکرترین از یافته‌های دوازدهه ترشح می‌شود و بر لوزالمعده اثر می‌گذارد. موارد «الف» و «ج» درست هستند. (الف): هورمون سکرترین با اثر روی بخش برون‌ریز غده لوزالمعده سبب افزایش ترشح بی‌کربنات از این بخش می‌شود. بی‌کربنات نیز با خاصیت قلیایی خود در دوازدهه، سبب خنثی شدن اثر اسیدی کیموس معده می‌شود. (ب): هورمون سکرترین سبب افزایش ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده می‌شود، اما نقشی در افزایش ترشح آنزیم‌های لوزالمعده ندارد. (ج): این هورمون همانند سایر مولکول‌های درشت، از طریق برون‌رانی و با صرف انرژی، از یاخته‌های پوششی دوازدهه به خون ترشح می‌شود. (د): سکرترین هورمون است؛ پس به خون می‌ریزد، نه به شیره پانکراس.

۱۳۶- گزینه ۲» موارد «ب» و «ج» صحیح است. (الف): اندام ترشح‌کننده سکرترین روده باریک (دوازدهه) است. همان‌طور که می‌دانید گوارش کربوهیدرات‌ها از دهان و گوارش پروتئین‌ها از معده آغاز می‌شود. (ب): اندام ترشح‌کننده هورمون گاسترین، معده است. بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های کناری هستند، که با ترشح فاکتور داخلی در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> نقش دارند. (ج): در فرد مبتلا به سلیاک، یاخته‌های روده باریک در اثر مصرف گلوتن (نوعی پروتئین ذخیره‌ای در گندم و جو) از بین می‌روند. (د): حرکتی که در آن حلقه انقباضی در جلوی توده غذایی دیده می‌شود، حرکت قطعه‌قطعه‌کننده است که در معده مشاهده نمی‌شود. در معده حرکات کرمی رو داریم که حلقه انقباضی در آن، در عقب توده غذایی تشکیل می‌شود.

۱۳۷- گزینه ۴» هورمون سکرترین، سبب افزایش ترشح یون بی‌کربنات از لوزالمعده می‌شود. پس وقتی سکرترین کم شود، بی‌کربنات کم‌تری هم ترشح می‌شود که این اتفاق می‌تواند سبب کاهش توانایی خنثی‌سازی کیموس اسیدی معده در دوازدهه شود و در نهایت می‌تواند به یاخته‌های مخاط دوازدهه آسیب بزند. ۱۳۸- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- یاخته‌های ترشح‌کننده اسید معده (یاخته‌های کناری) درون غدد معده حضور دارند، نه در حفره معده! گزینه ۲: کاهش ترشح گاسترین، می‌تواند سبب کاهش ترشح آنزیم از یاخته‌های اصلی معده شود که در نهایت می‌تواند سبب کاهش میزان گوارش شیمیایی و آبکافت پروتئین‌ها در معده شود، نه افزایش! گزینه ۳: افزایش و یا کاهش ترشح هورمون سکرترین، بر میزان ترشح آنزیم‌های گوارشی از غده لوزالمعده تأثیری ندارد. سکرترین به ترشح بی‌کربنات کار دارد!

۱۳۸- گزینه ۳» سکرترین، از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بی‌کربنات افزایش یابد. دوازدهه جزء روده باریک است که هم بی‌کربنات ترشح می‌کند و هم موسین؛ لوزالمعده، بی‌کربنات ترشح می‌کند اما موسین نه! ۱۳۹- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- صفرها به دوازدهه می‌ریزد اما دقت کنید صفرها توسط کبد تولید می‌شود، نه کیسه صفرها! گزینه ۲: خون سیاهرگی لوزالمعده، همانند روده باریک ابتدا به کبد و سپس به قلب می‌رود. گزینه ۴: فعالیت دستگاه گوارش (از جمله دوازدهه و لوزالمعده) توسط دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌شود.

۱۳۹- گزینه ۲» تغییر متن سؤال: گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن (و در نتیجه پپسین) می‌شود؛ بنابراین هم اندام ترشح‌کننده آن و هم اندامی که بر آن اثر می‌گذارد، یکی است و آن یکی هم معده است. یاخته‌های پوششی سطحی درون حفرات معده و نیز یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

۱۴۰- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه ۱: بخشی از معده در سمت راست خط عمودی وسط بدن قرار دارد. گزینه ۳: گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها در دهان و با اثر آنزیم آمیلاز آغاز می‌شود. گزینه ۴: بنداره پیلور بین معده و روده باریک قرار دارد، که ماهیچه آن از نوع صاف می‌باشد.

۱۴۰- گزینه ۲» تغییر متن سؤال: کیسه صفرها و معده سافترهای کیسه‌مانند در دستگاه گوارش انسان هستند. سکرترین بر لوزالمعده تأثیر می‌گذارد و ترشح بی‌کربنات را از آن افزایش می‌دهد اما بر میزان ترشح صفرها از کبد و هم‌چنین میزان شیره معده تأثیری ندارد. ۱۴۱- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- گزینه ۱: فقط برای معده صادق است. کیسه صفرها حاوی صفرها است که فاقد آنزیم می‌باشد. گزینه‌های (۳) و (۴): صفرها در کبد ساخته و در کیسه صفرها ذخیره می‌شود؛ به عبارتی کیسه صفرها غدد برون‌ریز ندارد.

۱۴۱- گزینه ۴» یاخته‌های پوششی سطحی، بی‌کربنات ترشح می‌کنند که این بی‌کربنات، لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند، بنابراین امکان کاهش pH شیره معده و محتویات درون معده توسط این یاخته‌ها وجود ندارد.

۱۴۱- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱- بزاق همواره ترشح می‌شود و پر یا خالی بودن دهان از غذا بر میزان آن تأثیر ندارد نه ترشح شدن یا نشدن. گزینه ۲: افزایش زمان بسته‌بودن پیلور یعنی کیموس کم‌تری به دوازدهه وارد می‌شود (یا اصلاً نمی‌شود)؛ بنابراین میزان بی‌کربنات ترشح‌شده از لوزالمعده نیز کم خواهد بود.

گزینه (۳): گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. اسید معده از یاخته‌های کناری و پپسینوژن از یاخته‌های اصلی غدد معده ترشح می‌شود.

**۱۴۲- گزینه «۴»** **اتمیر شکل سؤال** با توجه به شکل، کتاب درسی می‌توان گفت، **۱ کیسه صفرا، ۲ دوازده (ابتدای روده باریک)، ۳ مری عبوردهنده صفرا** ساخته شده در کبد و **۴ مری فرستنده شیره لوزالمعده به سمت دوازدهه**. شیره لوزالمعده حاوی بی‌کربنات است و افزایش بیش از حد آن می‌تواند باعث افزایش pH محتویات درون دوازدهه شود. گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده می‌شود، در نتیجه می‌تواند سبب کاهش pH کیموس معده و در نهایت کاهش pH کیموس وارد شده به دوازدهه شود.

**۱۴۳- بررسی سایر گزینه‌ها** / گزینه (۱): اگر انسداد در بخش ۳، باعث شود صفرا تولید شده در کبد دیگر نتواند به دوازدهه بریزد، چون صفرا در گوارش چربی‌ها نقش دارد؛ بنابراین **امکان است** در گوارش مولکول‌های چربی اختلال ایجاد شود. در حالی که با توجه به ساختار غشای یاخته، هم فسفولیپیدها و کلسترول و هم پروتئین‌ها، می‌توانند در هر دو لایه غشا قرار بگیرند. / گزینه (۲): صفرا در گوارش چربی‌ها نقش دارد. مولکول تشکیل شده از گلیسرول، فسفات و اسید چرب، فسفولیپید است. دقت کنید که صفرا آنزیم ندارد. / گزینه (۳): **هورمون سکرترین از دیواره دوازدهه به خون ترشح می‌شود، نه به فضای درون روده باریک**. اگر سکرترین کم‌تر ترشح شود، بی‌کربنات لوزالمعده هم کم‌تر ترشح می‌شود و به همین دلیل توان بدن در خنثی‌سازی کیموس اسیدی معده در دوازدهه کم‌تر می‌شود و همه این‌ها باعث می‌شود احتمال آسیب به مخاط روده باریک در اثر اسید معده بیشتر شود.

**۱۴۳- گزینه «۳»** **اتمیر متن سؤال** **گاسترین (ترشح از معده) و سکرترین (ترشح از دوازدهه) از یافته‌های درون‌ریزی ترشح می‌شوند که به پیلور نزدیک هستند**. فقط مورد «د» نادرست است.

(الف): گاسترین با افزایش ترشح اسید و آنزیم، در افزایش فعالیت پروتئازهای معده، (پپسین) نقش دارد. سکرترین نیز با نقش داشتن در ایجاد محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌ها در روده باریک، در افزایش فعالیت آن‌ها نقش دارد. (ب): هورمون‌ها برای اثرگذاری بر یاخته هدف خود، به خون وارد می‌شوند. سکرترین و گاسترین از جمله هورمون‌های تنظیم‌کننده فعالیت دستگاه گوارش هستند. (ج): گاسترین، باعث کاهش pH معده و سکرترین، باعث افزایش pH روده باریک می‌شود. (د): سکرترین، در ترشح آنزیم‌های گوارشی نقشی ندارد، اما گاسترین باعث افزایش ترشح پپسینوژن می‌شود.

**۱۴۴- گزینه «۳»** **اتمیر متن سؤال** **در انسان‌های سالم، کیموس در معده تشکیل می‌شود، کیموس و ترشحات شیره معده، در معده، روده باریک و مری (طی ریفلکس) می‌توانند دیده شوند**. بی‌کربنات توسط اندام‌هایی مانند معده، روده باریک، کبد و لوزالمعده ساخته می‌شود و با داشتن خاصیت قلیایی در حفاظت از دیواره لوله گوارش در برابر اسید نقش دارد. بی‌کربنات طی ریفلکس می‌تواند وارد مری شود. بی‌کربنات معده، کبد و لوزالمعده نیز وارد روده باریک می‌شود، هم‌چنین بی‌کربنات ساخته شده توسط بخش‌های قبل از معده (مانند غدد بزاقی)، همراه با محتویات غذایی وارد معده می‌شوند.

**۱۴۵- بررسی سایر گزینه‌ها** / گزینه (۱): در معده، پروتئین‌ها تا حد آمینواسید تجزیه نمی‌شوند. / گزینه (۲): روده باریک سکرترین و معده گاسترین را ترشح می‌کنند. سکرترین با تحریک ترشح بی‌کربنات توسط لوزالمعده، سبب افزایش pH محتویات داخل لوله گوارش و گاسترین با تحریک افزایش ترشح اسید سبب کاهش pH معده می‌شود. در مری هورمونی ترشح نمی‌شود. / گزینه (۴): در دیواره معده، نزدیک‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌ای به سومین لایه از خارج (لایه زیرمخاطی)، ماهیچه مورب است نه حلقوی.

**۱۴۵- گزینه «۴»** افزایش pH درون معده می‌تواند دو علت داشته باشد، اسید کم‌تری ترشح شده باشد یا بی‌کربنات بیشتری؛ یاخته‌های پوششی سطحی بی‌کربنات ترشح می‌کنند که این یون لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. حالا که pH درون معده بالا است لازم نیست تا برای حفاظت بیشتر، بی‌کربنات بیشتری هم ترشح شود.

**۱۴۶- بررسی سایر گزینه‌ها** / گزینه (۱): یاخته‌های کناری، کم‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند (شکل ۹ - الف). هنگامی که pH معده کاهش می‌یابد، ممکن است HCl بیشتری ترشح شده و در واقع فعالیت یاخته‌های کناری افزایش یافته باشد. / گزینه (۲): افزایش pH دوازدهه یعنی بی‌کربنات بیشتری به آن وارد شده است. یاخته‌های روده باریک و لوزالمعده بی‌کربنات را به روده باریک وارد می‌کنند؛ دقت کنید که یاخته‌های ترشح‌کننده سکرترین را هم باید در نظر بگیریم چراکه ترشح آن باعث افزایش ترشح بی‌کربنات می‌شود. / گزینه (۳): با افزایش مقدار اسید در محتویات غذایی وارد شده به دوازدهه، علاوه بر تحریک ترشح سکرترین از یاخته‌های درون‌ریز روده، فعالیت یاخته‌های برون‌ریز ترشح‌کننده بی‌کربنات در دستگاه گوارش (لوزالمعده) نیز افزایش می‌یابد.

**۱۴۶- گزینه «۴»** **اتمیر متن سؤال** **گروهی از مواد که در روده جذب می‌شوند، مثل گلوکز و آمینواسیدها و هم‌چنین موادی مانند سکرترین که توسط یافته‌های روده به فون وارد می‌شود، از جمله مولکول‌های آلی هستند که پس از فروز از نوعی یافته پوششی قرار گرفته بر روی پین‌های روده باریک انسان، وارد رگ فونی می‌شوند**. همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

(الف): سکرترین از فضای داخل روده وارد یاخته پوششی نشده است، بلکه توسط خود یاخته‌های دوازدهه ساخته شده است. (ب): سکرترین خودش نوعی درشت‌مولکول است و مونومر یا به طور کلی واحد سازنده نوعی درشت‌مولکول دیگر نیست. (ج): سکرترین با نقش داشتن در افزایش ترشح بی‌کربنات توسط لوزالمعده در حفاظت از روده در برابر اسید نقش دارد. (د): مثلن ممکن است گلوکوزی که وارد خون شده است بلافاصله توسط یاخته‌های خونی مورد استفاده قرار بگیرد. در فصل ۳ خواهید خواند که یاخته‌ها برای به دست آوردن انرژی (ATP) می‌توانند گلوکز را تجزیه کنند. در این حالت این گلوکز قبل از این که برود به کبد، تجزیه شده است. / گزینه (۳): **اتمیر متن سؤال** **پیلور، معده و روده باریک (دوازدهه) را از هم جدا می‌کند. گاسترین از معده و سکرترین از دوازدهه به فون ترشح می‌شوند**.

گاسترین ترشح HCl و پپسینوژن و سکرترین ترشح بی‌کربنات (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) را افزایش می‌دهد. پروتئین‌ها در ساختار خود، هیدروژن دارند. / **۱۴۷- بررسی سایر گزینه‌ها** / گزینه (۱): گاسترین بر معده (اندام سازنده خود) تأثیر می‌گذارد، اما اندام هدف سکرترین، لوزالمعده است نه اندام سازنده‌اش (روده باریک). / گزینه (۲): شبکه یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای، حرکت‌های گوارشی را تنظیم می‌کند. علاوه بر این، دستگاه عصبی خودمختار نیز می‌تواند بر فعالیت‌های ترشحي دستگاه گوارش اثر داشته باشد. / گزینه (۴): فقط برای گاسترین صادق است.

**۱۴۸- گزینه «۴»** سکرترین با اثر بر روی یاخته‌های ترشح‌کننده بی‌کربنات در لوزالمعده، سبب افزایش ترشح این یون شده و در نهایت باعث خنثی‌نمودن کیموس اسیدی موجود در دوازدهه می‌شود. اما هورمون گاسترین، با تأثیر بر روی یاخته‌های کناری غدد معده و افزایش ترشح کلریدریک اسید، سبب افزایش خاصیت اسیدی کیموس معده می‌شود.



۱۴۹- بررسی سایرگونه‌ها-۱- گزینۀ (۱): توجه داشته باشید که سکرترین سبب افزایش ترشح یون بی‌کربنات به خون نمی‌شود!! بی‌کربنات لوزالمعده می‌ریزد به فضای درون دوازدهه. / گزینۀ (۲): هر دوی این هورمون‌ها به درون خون ترشح می‌شوند. / گزینۀ (۳): اولن پروتئازهای ترشح‌شده از لوزالمعده غیرفعال هستند و درون روده باریک فعال می‌شوند؛ دومن سکرترین، ترشح بی‌کربنات پانکراس را افزایش می‌دهد و نه پروتئاز!

۱۴۹- گزینۀ «۱» **تعبیر متن سؤال: همه مواد که در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش مؤثری دارند، صفرای ترشح‌شده از کبد، بی‌کربنات ترشح‌شده از لوزالمعده و یافته‌های پوششی روده باریک و هم‌پنین هورمون سکرترین که مفرک افزایش ترشح بی‌کربنات لوزالمعده است.** همه این مواد از طریق یاخته‌های زنده ترشح می‌شوند و یاخته‌های زنده، توانایی انجام تقسیم یاخته‌ای را دارند.

۱۵۰- بررسی سایرگونه‌ها-۱- گزینۀ (۲): یاخته‌های ترشح‌کننده صفرا در کبد و بی‌کربنات در لوزالمعده، فاقد ریزپرز هستند. / گزینۀ (۳): توجه داشته باشید که این مواد فقط شامل صفرا نیستند! **تعبیر متن سؤال** را دوباره بخوانید. / گزینۀ (۴): نه! مثلن سکرترین هورمون است و از یاخته‌های درون ریز به خون می‌ریزد. شبکه یاخته‌های عصبی دستگاه گوارش با اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک که هر دو جزء بخش خودمختار دستگاه عصبی هستند، ارتباط دارد.

۱۵۱- بررسی سایرگونه‌ها-۱- گزینۀ (۱): شبکه عصبی روده‌ای از مری تا مخرج وجود دارد و علاوه بر میزان تحرک، میزان ترشح مواد در این بخش‌ها را هم تنظیم می‌کند **(نه فقط روده و نه فقط تحرک)**! / گزینۀ (۲): این شبکه در لایۀ زیرمخاطی و ماهیچه‌ای وجود دارد (نه فقط زیرمخاطی!). / گزینۀ (۳): این یاخته‌ها، می‌توانند مستقل از اعصاب خودمختار هم فعالیت کنند.

شبکه عصبی روده‌ای مانند فعالیت الکتریکی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، وابسته به فعالیت اعصاب خودمختار بوده اما مستقل از آن نیز می‌تواند فعالیت کند؛ یعنی اگر اعصاب خودمختار نباشد، این شبکه هم چنان می‌تواند فعالیت داشته باشد.

۱۵۱- گزینۀ «۲» موارد «الف» و «د» نادرست می‌باشند.

(الف): از دلایل چاقی در جوامع امروزی، استفاده از غذاهای پرانرژی، عوامل روانی و شیوه زندگی کم‌تحرک است. چاقی در برخی افراد به ژن‌ها نیز مربوط است. / (ب): چاقی احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ‌شدن سرخرگ‌ها، سکتۀ قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد. لاغری نیز می‌تواند باعث کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها شود. / (ج): برای تعیین وزن مناسب برای افراد بیشتر از بیست سال می‌توان از شاخص توده بدنی استفاده کرد. / (د): به دلیل این‌که افراد کم‌تر از بیست سال در سن رشد قرار دارند، برای بررسی مناسب‌بودن وزن این افراد، شاخص توده بدنی آن‌ها را با افراد هم‌سن و هم‌جنس، مقایسه می‌کنند. البته وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد؛ بنابراین فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب‌بودن وزن افراد قضاوت کنند (مقایسه شاخص توده بدنی راه‌حلی قطعی نیست).

۱۵۲- گزینۀ «۳» **تعبیر متن سؤال: شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است.** از دلایل چاقی در جوامع امروزی، استفاده از غذاهای پرانرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش و شیوه زندگی کم‌تحرک است.

۱۵۳- بررسی سایرگونه‌ها-۱- گزینۀ (۱): چاقی در بزرگی از افراد به ژن‌ها مربوط است. / گزینۀ‌های (۲) و (۴): چاقی احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ‌شدن سرخرگ‌ها، سکتۀ قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد. افرادی که کم‌تر از نیاز غذا می‌خورند و در نتیجه، لاغر می‌شوند، به علت کاهش دریافت مواد مغذی، دچار مشکلاتی مانند کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شوند.

شاخص توده بدنی عبارت است از جرم برحسب kg به روی مربع قد برحسب m<sup>۲</sup>.

شاخص توده بدنی کم‌تر از ۱۹، نشان‌دهنده کمبود وزن و بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان‌دهنده وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است.

دقت کنید که در فرمول شاخص توده بدنی، قد برحسب متر است نه سانتی‌متر.

۱۵۴- گزینۀ «۲» وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد.

۱۵۵- بررسی سایرگونه‌ها-۱- گزینۀ‌های (۱) و (۲): برای بررسی مناسب‌بودن وزن افراد زیر ۲۰ سال، شاخص توده بدنی آن‌ها را با افراد هم‌سن و هم‌جنس، مقایسه می‌کنند. / گزینۀ (۴): وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد؛ بنابراین فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب‌بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

تراکم استخوان آقایان از خانم‌ها بیشتر بوده اما با افزایش سن این تراکم کاهش می‌یابد.

۱۵۵- گزینۀ «۱» ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد، موجب بیماری کبد چرب می‌شود؛ یعنی چربی، بیش از حد مجاز وارد کبد شده و در آن ذخیره شده است.

۱۵۶- بررسی سایرگونه‌ها-۱- گزینۀ (۲): این بیماری در اثر ذخیره بیش از حد چربی در کبد ایجاد شده است. **اون وقت شما بگو یعنی آله پرپی زیاد وارد بدن بشه یا کم وارد بدن بشه هیچ فرقی نداره!** / گزینۀ (۳): خون قسمت‌های مختلف روده بزرگ، ابتدا به سیاهرگ‌های مجزایی وارد می‌شود و این سیاهرگ‌ها بعدن به کمک سیاهرگ‌های دیگر، سیاهرگ باب کبیدی را می‌سازند. / گزینۀ (۴): صفرا پس از خروج از مجرای مشترک با لوزالمعده وارد فضای درونی روده باریک می‌شود که جزء محیط داخلی نیست. محیط داخلی شامل خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای است.

شاخص توده بدنی برابر است با جرم (کیلوگرم) تقسیم بر مربع قد (به متر)؛ پس شاخص توده بدنی این فرد برابر است با:

$$\frac{۷۵}{۱/۵۵^۲} = ۳۱/۲۱$$

شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است؛ پس این دختر چاق است. کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها از جمله عوارض قابل مشاهده در افرادی هستند که کم‌تر از نیاز غذا می‌خورند (لاغر هستند) نه افراد چاق.



۱۴۱- بررسی سایر گزینه‌ها-۱/ گزینه (۱): طبق متن کتاب، از دلایل چاقی در جوامع امروزی استفاده از غذاهای پرانرژی، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش و شیوه زندگی کم‌تحرک است. / گزینه (۲): چاقی، سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکتة قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد. / گزینه (۳): در افراد چاق ممکن است داشتن رژیم غذایی پرچرب، منجر به بروز سنگ کیسه صفرا شود. حالا چرا؟ صفرا کلسترول و فسفولیپید دارد؛ حالا اگر چاقی به دلیل مصرف بالای این ترکیبات باشد، ممکن است مقدار این ترکیبات در بدن بیش از حد شود و در کیسه صفرا رسوب کند.

۱۵۷- گزینه (۳) «**اتمیر متن سوالا وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد.**» بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن محسوب می‌شود. چربی نوعی بافت پیوندی است و دارای رشته‌های پروتئینی (مانند کلاژن و کشسان) می‌باشد. در بافت‌های استخوانی و ماهیچه‌ای نیز، رشته‌های پروتئینی وجود دارد.

۱۴۱- بررسی سایر گزینه‌ها-۱/ گزینه (۱): افرادی که کم‌تر از نیاز غذا می‌خورند و در نتیجه، لاغر می‌شوند، به علت کاهش دریافت مواد مغذی دچار مشکلاتی مانند کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شوند. تبلیغات و فشار اجتماعی در تمایل افراد به کاهش وزن بیش از حد نقش دارد. / گزینه (۲): یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، دارای هسته‌های متعدد در نزدیکی غشای خود هستند. / گزینه (۴): ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد، موجب بیماری کبد چرب می‌شود.

