

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 پنج تا پنج تا 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 و ملیکا مهری هم بسیار بسیار ممنونم.

حواست به نیسان‌های آبی باشه،

شاید بارش کتاب‌های خیلی سبز باشد!



## مقدمه برادر نشتایی

### 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 خیلی سبز 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! (🙄))

خداپیش کتاب خوبی شده، بخونش. خودت می‌فهمی چی می‌گم. تو این کتاب با کلی سؤالای 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 خلیا ...

### مرسی‌ها:

مرسی از خودش ... اونی که هیچی واسه من کم نذاشته تا الان. خداجون، هنوزم هیچی ندارم جز شرمندگی ... مرسی.  
مرسی از خانواده‌ام، اونایی که تو تمام این مدت منو تحمل کردن، تقریباً 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 یه خانواده خیلی محترم، استاد آقاجان پور و سرکار خانم آیین‌پژوه عزیز که من رو وارد دنیای قشنگ‌تری از زیست‌شناسی کردن، خیلی ارادت دارم اساتید بزرگوارم.

مرسی از برویچه‌های خیلی سبز 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 ثریا سفیدرو، 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 اگر زحمات شبانه‌روزی آن‌ها نبود، کتاب حالاحالاها در نمی‌اومد. حسابی خسته نباشین!

در پایان هم تشکر ویژه می‌کنم از برادران نصری. همیشه گفتم، باز 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

 @biopedia\_hmn

 @dr.nashtae

 doc.koosha@gmail.com

## مقدمه گروه آموزشی ماز

سلام دوست من!

اون روزها که ما هم‌سمن تو بودیم، چندتا دوست صمیمی بودیم که واسه این‌که درسمون رو سریع‌تر بخونیم تا به فوتبالمون برسیم (!)، 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 یه 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، یه جورایی وابسته به اینه که اولین قدم رو درست برداری و بعدش هم کاری رو که خوب بلدی با سرسختی ادامه بدی. بی‌خیال این‌که 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 ماز خوش اومدی.

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

از دکتر سید آرمان موسوی‌زاده مدیرعامل گروه آموزشی ماز که شرایط رو برای تألیف هرچه بهتر این کتاب فراهم کردند، سپاس‌گزارم. از اعضای دپارتمان زیست‌شناسی ماز که در تألیف و طراحی تست‌های این کتاب نقش داشتند «دکتر سینا شمسی بیرانوند، دکتر مهرداد قدک‌کار، دکتر سارا فعالیت، دکتر منصور قماش، دکتر سعید کشانی، دکتر علی راهی و آقای کریم آذرمی» نهایت تشکر را دارم. از اعضای اصلی تیم ویراستاری ماز «دکتر شایان تاکی، دکتر ایمان روستا، دکتر یوسف متحدی، دکتر مهرداد معصومی، دکتر ریحانه خرمی، دکتر عارف زارع‌زاده، دکتر محمد معصومی، دکتر امیرمنصور بهشتی، دکتر بهداد غنمی و دکتر آریا قاصبی» کمال تشکر را دارم. هم‌چنین به‌طور ویژه از دکتر فرزام فرهنگ‌دینیا و دکتر پوریا خیراندیش که در تألیف این کتاب نقش مهمی داشتند، تشکر می‌کنم. در آخر از دکتر کمیل نصری و دکتر ابوذری نصری مدیران انتشارات خیلی‌سبز و دکتر فاطمه آقاجان‌پور، مسئول تألیف این کتاب، سپاس‌گزارم که با همکاری و هماهنگی‌های فراوان، شرایط رو برای بازنویسی و ارتقای این کتاب فراهم کردند. راستی بچه‌ها! اگه هدف‌گذاریتون رسیدن به ستاره‌هاست و می‌خواید به درصدهای خیلی بالا برسید، در کنار این کتاب، آزمون‌ها و کلاس‌های آنلاین ماز رو فراموش نکنید. حتمن به سایت گروه آموزشی ماز به نشانی [www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir) سر بزنید. کلی آزمون با معیارهای استاندارد سنجشی کنکور، جزوه و کلی مطلب آموزشی و مشاوره‌ای رایگان براتون قرار دادیم. یه چیز دیگه! برای تماشای گپ‌وگفت ما با رتبه‌های برتر سال‌های اخیر، از جمله رتبه‌های تکریمی و دورقمی کنکور ۱۴۰۱ و آشنایی با شیوه‌های درس‌خوندن‌شون به ویژه در درس زیست‌شناسی، به سایت ما یعنی [www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir) مراجعه کنید.

### پیروز و پاینده باشید

دکتر محمدرسول خنجری



کانال تلگرام: @biomaze



biomaze

## 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!

**نکات:** هر جا خواستیم نظراتان 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.

**زادبولوری:** حدود ۳۰ سؤال کنکور ۱۴۰۰، از نکات شکل‌ها طرح شده بود. در نتیجه در این کادر موبه‌مو به بررسی نکات کنکور شکل‌های کتاب درسی پرداختیم.

**مرکبات:** 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.

**نکاتی:** که طراحان کنکور و آزمون‌های آموزشی از آن‌ها به عنوان تله تستی استفاده می‌کنند، با **آیکون** تار عنکبوت عنوان شدند.

**فعالیت:** نکات مرتبط به فعالیت‌های کتاب درسی یا پاسخ فعالیت‌ها در این عنوان آمده است.

**حاجتیه:** 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 آموزشی‌تر 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: یاخته 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: تبدلات گازی

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

## فصل ۴: گردش مواد در بدن

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

## فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

۴۴۰	گفتار اول: هم‌ایستایی و کلیه‌ها
۴۵۳	گفتار دوم: تشکیل ادرار و تخلیهٔ آن
۴۷۴	گفتار سوم: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران
۴۸۳	تست‌های ترکیبی
۴۹۱	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

## فصل ۶: از یاخته تا گیاه

۵۲۴	گفتار اول: ویژگی‌های یاختهٔ گیاهی
۵۴۳	گفتار دوم: سامانهٔ بافتی
۵۵۹	گفتار سوم: ساختار گیاهان
۵۷۶	تست‌های ترکیبی
۵۸۱	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

## فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

۶۱۰	گفتار اول: تغذیهٔ گیاهی
۶۲۰	گفتار دوم: جانداران مؤثر در تغذیهٔ گیاهی
۶۳۰	گفتار سوم: انتقال مواد در گیاهان
۶۵۴	تست‌های ترکیبی
۶۶۰	پاسخ‌نامهٔ تشریحی
۶۸۵	پاسخ‌نامهٔ کلیدی





## ساختار و عملکرد لوله گوارش

غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است! من از شما می‌پرسم اصلن مگه می‌شه با شکم قالی از پیزی لذت برد؟! در سال آینده یاد می‌گیرید که برای لذت‌بردن 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 برد! و اما یک سؤال اساسی، اصلن کور دستگاه گوارش پیست؟!

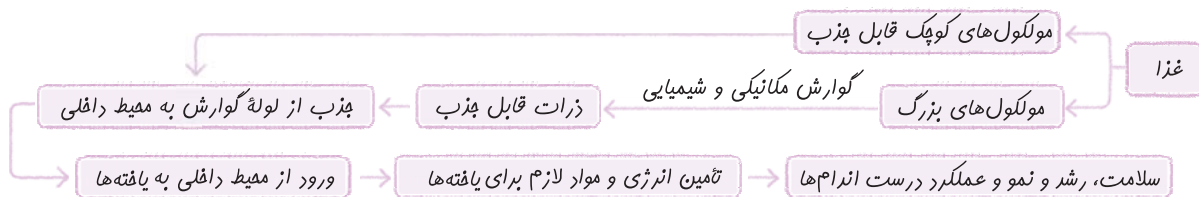
غذایی که می‌خوریم از مواد مغذی مثل ویتامین‌ها، مواد معدنی، پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها تشکیل شده است. کار دستگاه گوارش بلع، ریز کردن و ایجاد تغییرات مکانیکی و شیمیایی در غذا است تا جایی که مواد مغذی آن آماده جذب شوند، به این فرایند می‌گویند گوارش. البته بعضی از (نه همه!) مواد برای جذب شدن نیاز 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 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 باخته‌ها می‌رساند تا این مواد وارد باخته‌ها شوند و به مصرف برسند یا ذخیره شوند؛ پس، از طریق غذا خوردن، انرژی و موادی را که باخته‌ها 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 صفر 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 صفر 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 موم 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 ففن 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.



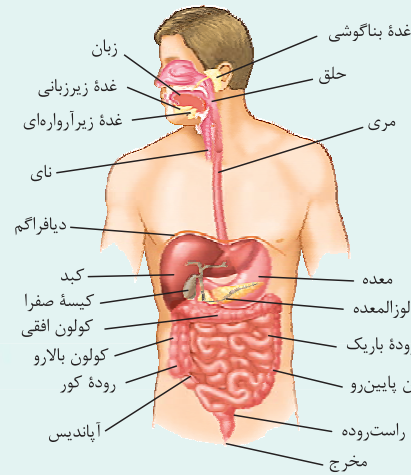
### محل اتصال مری به معده در پشت کبد قرار دارد.

**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.

② **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؛ انحنا بزرگ‌تر، در سطح زیرین و انحنا 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.



⑤ **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.

⑥ **روده بزرگ:** ابتدای روده بزرگ، روده کور نام دارد و به آپاندیس ختم می‌شود. بخش‌هایی از روده بزرگ در سمت راست بدن قرار گرفته‌اند (روده کور و کولون بالا)، 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.

⑦ **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 اسفنگتر 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 فغن موقعیت بخش‌های مختلف لوله گوارش الان باید بریم سراغ اندام‌های مرتبط با لوله گوارش ...

① **غدد بزاقی:** غدد بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای را در شکل می‌بینید. با این غدد در رادیولوژی مربوط به خودشان کاملن آشنا خواهید شد.  
 ② **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.  
 ③ **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!

④ **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.

⑤ **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 می‌فواهییم فیلی ترکیبی همه اندام‌های بدن رو از نظر موقعیتشون بررسی کنیم. بعضی از نکات رو در آینده‌ای نه پندان دور می‌فونید! نگران نباشید.  
**بخش‌های قرار گرفته در سمت راست بدن:** بنداره پیلور / بخش عمده کبد / کیسه صفرا / بخش اندکی از لوزالمعده / روده کور / آپاندیس / کولون بالا / 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). / میزنای بلندتر (میزنایی 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	عصب‌دهی توسط کدام بخش دستگاه عصبی محیطی؟	عملکرد	جهت حرکت مواد از آن	نکات
انتهای مری	صاف	چپ	پایین‌تر	بخش فودمفتار	غیرارادی	دوطرفه؛ در شرایط طبیعی عبور مواد از مری به معده و به دلیل استسفرخ و ریفلاکس برگشت مواد از معده به مری	نزدیک‌ترین بنداره به دیافراگم است. در پشت کبد قرار دارد.
پیلور	صاف	راست	پایین‌تر	بخش فودمفتار	غیرارادی	دوطرفه؛ از معده به دوازدهه و به دلیل استسفرخ در جهت عکس	نزدیک‌ترین بنداره به لوزالمعده و کیسه صفرا است.
انتهای روده باریک	صاف	راست	پایین‌تر	بخش فودمفتار	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 فودمفتار	غیرارادی	یک‌طرفه (پایه‌هایی مواد فقط به سمت چپ در طول راست‌روده)	قارچ از ففیره شکمی قرار دارند (درون ففیره لگنی هستند).
قارچی راست‌روده	اسکلتی	خط وسط بدن	پایین‌تر	بخش پیکری	ارادی	یک‌طرفه (از راست‌روده به قارچ بدن)	

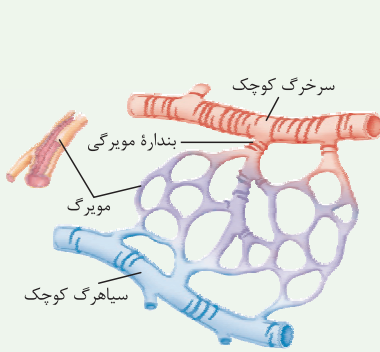
**نکته:** چند نکته بنداره‌ای: ۱) در فصل ۳ زیست یازدهم می‌خوانید ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند به استخوان متصل شوند و آن را جابه‌جا کنند، بنداره خارجی راست‌روده با وجود این‌که از نوع ماهیچه اسکلتی است ولی به استخوان متصل نیست! ۲) بنداره‌های انتهایی مری و پیلور می‌توانند در مجاورت با کیموس اسیدی معده قرار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

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

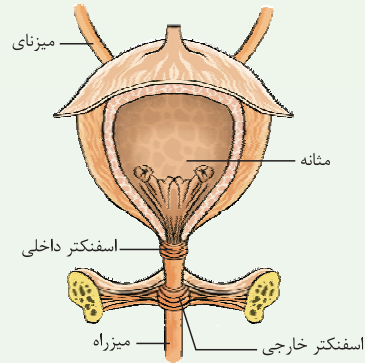


## مرکبات

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 دهم - فصل ۱).



ساختار مویرگ و بنداره مویرگی



اسفنکتر (بنداره)های داخلی و خارجی میزراه

## 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 چین‌خوردگی 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 مخلوط‌شدن بیشتر محتویات معده با شیرۀ 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- انتهای روده باریک ۴- همه بنداره‌ها به جز بنداره خارجی راست‌روده ۵- انتهای مری ۶- انتهای مری ۷- مثلن در استفراغ + پیلور در زمان تخلیه کیموس معده به دوازدهه ۸- انتهای مری + پیلور ۹- بنداره‌های خارجی و داخلی راست‌روده ۱۰- پیلور ۱۱- انتهای مری + پیلور ۱۲- پیلور + انتهای روده باریک ۱۳- انتهای 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.

## مرکبات

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، **معمولن (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 یاخته‌ها وجود دارند که می‌توانند دارای برآمدگی‌های سیتوپلاسمی و هستهٔ مرکزی باشند (زیست‌دهم - فصل ۱).

فب! الان دیگه 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، بفشلی 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 آن جایی که لایهٔ بیرونی بخشی از صفاق را می‌سازد، پس هر آن‌چه در لایهٔ بیرونی وجود دارد (مثل رگ‌های خونی)، در صفاق هم یافت می‌شود. **بناگفته، 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!**

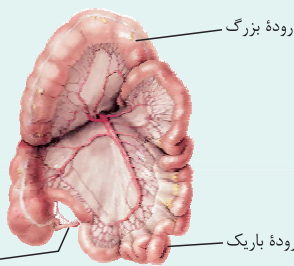
**بناگفته، هر بخشی از لولهٔ گوارش که در بالای دیافراگم است (دهان، حلق و بخش عمدهٔ مری)، توسط صفاق پوشیده نمی‌شود.**

**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 ولی بخشی 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.
- آگه یه کم دقت 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 بالارو و افقی ایجاد می‌شود.
- انشعابات رگ خونی درون صفاق در سمت رودهٔ باریک خیلی بیشتر از انشعابات سمت رودهٔ بزرگ است. آگه گفتین چرا؟!!



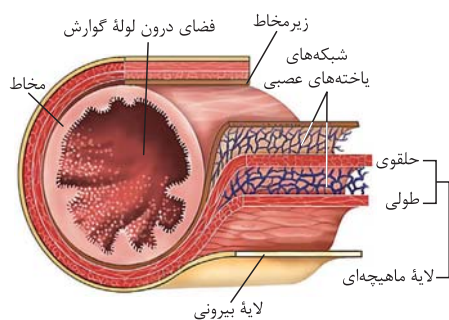
رودهٔ بزرگ  
رودهٔ باریک  
آپاندیس

### 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 راست‌رونده 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

۱- به خاطر طول بیشتر رودهٔ باریک و این‌که بیشترین میزان جذب مواد در این بخش انجام می‌شود.



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 یاخته‌ای 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 آگزوسیتوز (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 جزء لوله گوارش نیستند اما با آن ارتباط دارند) می‌توانند موسین ترشح کنند.**

**ب) بی‌کربنات** ← سبب قلیایی 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، لزومن توسط یاخته‌های پوششی لایه مخاط دیواره لوله گوارش تولید نشده است. این یون در صفرا و شیره لوزالمعده نیز وجود دارد که به ترتیب در کبد و لوزالمعده تولید و به دوازدهه وارد می‌شود.**

**ج) شیرهای گوارشی** ← در بخش‌های مختلف لوله گوارش، مواد مختلفی برای گوارش غذا ساخته می‌شود، مثلن در معده این شیره 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 شیرهای گوارشی ساخته شده توسط لوله گوارشی ما شیره لوزالمعده رو هم داریم که در گوارش مواد غذایی نقش داره ولی در خارج از این لوله تولید می‌شه! 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 سکرتین را ترشح می‌کنند. با این هورمون‌ها به 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 مخاطی 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 جمع بندی 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- 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 (مثلن 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.

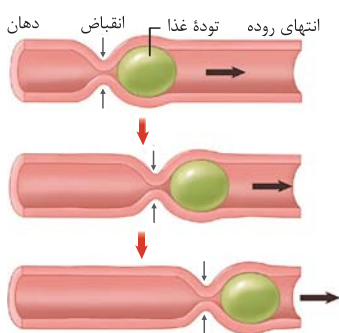
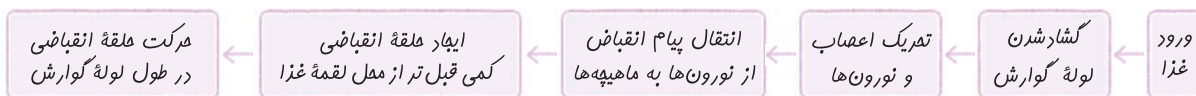
**ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش که حرکات را ایجاد می‌کنند، شامل ماهیچه اسکلتی (در حلق و ابتدای مری) و ماهیچه‌های صاف طولی، حلقوی و مورب (مورب فقط در معده است) در ادامه لوله گوارش هستند.**

#### 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 می‌گیم!

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 قرارگیری 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 این‌که 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 ادامه یافتن 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 ماهیچه‌های اسکلتی (در حلق) شروع می‌شوند ولی با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، ادامه و پایان می‌یابند.**

#### نقش حرکات کرمی

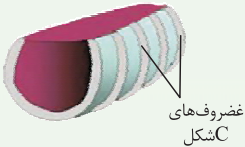
- به جلو راندن غذا در طول لوله گوارش که در بخش قبلی توضیح دادیم.
- مخلوط کردن محتویات لوله گوارش با شیرهای گوارشی: این اتفاقات به ویژه (نه فقط!) در زمانی رخ می‌دهند که محتویات لوله (غذای در حال گوارش) با برخورد به یک بنداره بسته متوقف شوند؛ مثل زمانی که محتویات معده به بنداره پیلور برخورد می‌کنند. در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

حواستون باشه که نمی‌توان 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 دیگر نقش مخلوط‌کنندگی ندارند.

## مرکبات

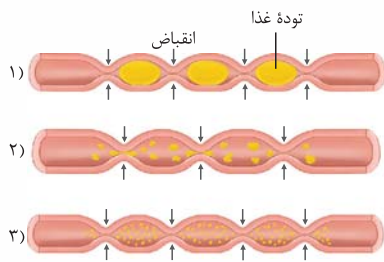


دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند. دهانه غضروف (بخش ماهیچه‌ای نای) به سمت مری قرار دارد. در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود؛ در واقع این ساختار سبب تسهیل حرکات کرمی در مری می‌شود (زیست دهم - فصل ۳).

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. در



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 شیرهای 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.

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	ماهیه‌های مؤثر در ایجاد حرکت	
صاف + مفط	فقط صاف	از نظر نوع بافت ماهیچه‌ای	ماهیه‌های مؤثر
طولی + حلقوی + مورب (فقط در معده)	طولی + حلقوی	از نظر نوع شکل ماهیچه صاف	در ایجاد حرکت
در حلق و ابتدای مری ← پیکری در سایر بخش‌ها ← فودمفتار شبهه یافته‌های عصبی (از مری تا مفرج)	فودمفتار شبهه یافته‌های عصبی	نوع شروع شکل‌گیری حرکت	نوع شروع حرکت
بله	فیر	نقش در کدام نوع گوارش؟	
تشکیل حلقه انقباضی در پشت توده غذایی و پیش‌بردن آن به سمت جلو	ایجاد بخش‌های منقبض و شل شده به صورت یک‌درمیان در بخش‌های متلف لوله	تحت کنترل اعصاب؟	
معل شروع حرکت در لوله گوارش	روده باریک	سبب بازگردن بنداره می‌شود؟	
حلق		نوع عملکرد	



## آگاه‌گفتی ...

نوعی حرکت در لوله 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 دیواره لوله گوارش انجام می‌شود:
  - ۵- در آن ایجاد بخش منقبض‌شونده بین قطعه‌های در حال استراحت مشاهده می‌شود:
  - ۶- در آن یک حلقه انقباضی ایجاد می‌شود:
  - ۷- می‌تواند در دستگاه دفع ادرار اصلی پیش‌برنده ادرار در میزنا 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 ایجادکننده 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 بنداره بسته 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 ماهیچه اسکلتی که یاخته‌های یک یا چند هسته‌ای دارد و در سایر بخش‌ها توسط ماهیچه 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 دیواره لوله 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 دیواره لوله گوارش (مثل یاخته‌های اصلی غدد معده) و گروهی از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مثل غدد بزاقی و یا لوزالمعده.

☺ **حواستون باشه در گوارش شیمیایی همواره مونومر یا مولکول قابل جذب ایجاد نمی‌شود.** مثلن در دهان طعم 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 فرممتون عارض بشم! که هر انسان سالم دو عدد فک دارد! فک بالایی و فک پایینی. هویرن.** شروع گوارش مکانیکی غذا و همین‌طور زدن حرف‌های گوربار! مدیون متفرک بودن فک پایین است.

☺ **دهان محل شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها است (به واسطه اثر آمیلاز بزاق بر روی نشاسته) و له کامل‌شدن گوارش شیمیایی آن‌ها، در روده باریک انجام می‌گیرد.**

گفتیم که گوارش شیمیایی توسط بزاق مترشه از غدد بزاقی شروع می‌شود. فب! قبل از ادامه در سمون 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 والا غدد بزاقی ...





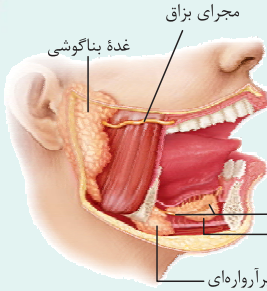
**غدد ترشح‌کننده بزاق** هر انسان سالم و عاشق! سه جفت (سه نه سه عدد!) غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک دارد که بزاق ترشح می‌کنند!

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!

## درباره‌ی

### غدد بناگوشی



۱ بالاترین غدد گوارشی بدن انسان و هم‌چنین از بین سه جفت غده بزاقی بزرگ، بالاترین، بزرگ‌ترین و عقبی‌ترین غدد بزاقی هستند.

۲ نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ به زبان کوچک، لوب بویایی و اجزای گوش نزدیک‌تر هستند.

۳ هر غده بناگوشی ترشحات خود را توسط **یک (سه نه چند!) مجرای بلند (سه نه کوتاه)**

که از **روی (سه 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.

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

### غدد زیرزبانی

۱ بالاتر و جلوتر از غدد زیرآرواره‌ای و پایین و جلوتر از غدد بناگوشی قرار دارند.

۲ هر غده زیرزبانی، ترشحات برون‌ریز خود را توسط **چندین (سه نه یک!) مجرای کوتاه (سه نه بلند!)** به کف دهان و سطح زیرین زبان تخلیه می‌کند.

۳ غدد بزاقی زیرزبانی در سطح **داخلی** استخوان فک پایین و درون حفره دهان قرار دارند؛ بنابراین توسط استخوان فک پایین، محافظت می‌شوند.

### غدد زیر آرواره‌ای

۱ پایین‌تر از غدد زیرزبانی و بناگوشی و جلوتر از غدد بناگوشی و عقب‌تر از غدد زیرزبانی قرار گرفته‌اند.

۲ پایین‌ترین غدد بزاقی بزرگ است؛ بنابراین به حنجره، اپی‌گلوت و غدد تیروئید و پاراتیروئید نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ، نزدیک‌تر است.

۳ هر غده زیرآرواره‌ای ترشحات خود را از طریق **یک (سه نه چند!) مجرای بلند (سه نه کوتاه)** به کف حفره دهان در **جلویی‌ترین** بخش این

حفره و در سطح زیرین زبان، تخلیه می‌کند.

۴ از بین غدد بزاقی بزرگ، محل ترشحات غدد زیرآرواره‌ای نسبت به سایرین به لب‌ها نزدیک‌تر است.

۵ 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!

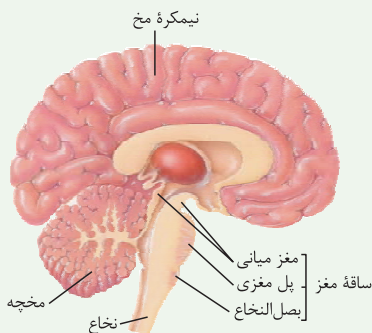
ترکیبات بزاق		
معدنی	آب و یونها	بزاق ترکیبی از آب و یون هاست. آب درون بزاق به همراه موسین، ماده مخاطی را ایجاد می‌کند.
آلی (مثل پروتئین‌ها)	آنزیمی	<p>گوارشی: آمیلاز؛ نوعی آنزیم گوارشی و تجزیه‌کننده کربوهیدرات (نشاسته) است. نقش: آغاز گوارش شیمیایی غذا در دهان ← کمک به گوارش نشاسته</p> <p>غیرگوارشی: لیزوزیم بزاق در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد.</p>
	غیر آنزیمی	<p>موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی <b>(سه نه لایه مخاطی!)</b> را ایجاد می‌کند.</p> <p>نقش ماده مخاطی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>حفظ دیواره لوله گوارش از فراشدگی هائل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم)</li> <li>به هم چسباندن ذره‌های غذایی و تبدیل آن‌ها به توده لغزنده کمک به بلع غذا).</li> </ul>
ویژگی		<ul style="list-style-type: none"> <li>در سافت‌تار هر بخش پروتئینی ترکیبات درون بزاق، آمینواسیدها با پیوندهای اشتراکی و غیر اشتراکی به هم متصل هستند (زیست دوازدهم - فصل ۱).</li> </ul>
مشترک		<ul style="list-style-type: none"> <li>این ترکیبات پروتئینی به قارچ از یافته‌ی سازنده فود منتقل می‌شوند؛ بنابراین توسط ریبوزوم‌های روی سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید و پس از عبور از دستگاه گلژی با آگزوسیتوز از یافته‌ی سازنده فود به مهرای غدد بزاقی ترشح می‌شوند (زیست دوازدهم - فصل ۲).</li> </ul>



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

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

## مرکبات



مرکز تنظیم ترشح بزاق، در پل مغزی (حجم‌ترین بخش ساقهٔ مغز) قرار دارد. ساقهٔ 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 (زیست‌یازدهم - فصل ۱).

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

مادهٔ 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 (زیست‌یازدهم - فصل ۵).

انتقال HIV از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک یا از طریق ادرار و مدفوع **ثابت نشده است** (زیست‌یازدهم - 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 مادهٔ مخاطی<sup>۱</sup> عرق و اشک نیز وجود دارد (زیست‌یازدهم - فصل ۵).

### در ارتباط با آمیلاز

- ۱- رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین (نوعی هورمون) می‌سازد که بر خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم (لایهٔ کلوتن‌دار<sup>۲</sup>) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیوارهٔ 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 (زیست‌یازدهم - 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 ژن سازندهٔ آنزیم آمیلاز هم درون دانه‌های حلقوی و هم خطی وجود دارد (زیست‌دوازدهم - فصل‌های ۱ و ۷).
- ۳- از آنزیم آمیلاز در صنایع نساجی، غذایی و تولید شوینده‌ها استفاده می‌شود (زیست‌دوازدهم - فصل ۷).

## اگه گفنی ...

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

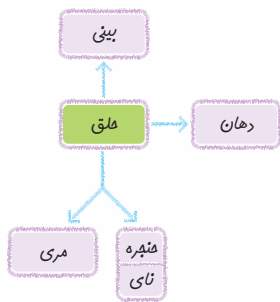
- ۱- هر آنزیمی که درون بزاق وجود دارد:
  - ۲- آنزیم دفاعی درون بزاق:
  - ۳- مرکز تنظیم ترشح بزاق در مغز:
  - ۴- بزرگ‌ترین = عقبی‌ترین = بالایی‌ترین غدهٔ بزاقی:
  - ۵- هر گیرندهٔ حسی که ترشح بزاق به عملکرد آن کمک می‌کند:
  - ۶- غدهٔ بزاقی بزرگ با بیشترین مجرای ترشحی:
  - ۷- بیشترین غدهٔ بزاقی:
  - ۸- غدهٔ بزاقی که محل تخلیهٔ ترشحات آن در جلویی‌ترین بخش دهان است:
  - ۹- ترکیب پروتئین‌دار و غیرآنزیمی درون بزاق:
  - ۱۰- هر گیرندهٔ 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- زیرآرواره‌ای ۹- موسین ۱۰- چشایی + بویایی + بینایی (با دیدن، بوکردن و چشیدن غذا امکان افزایش ترشح بزاق وجود دارد).

۱- هر جایی که لایهٔ مخاطی و به تبع آن مادهٔ مخاطی دارد مثل لولهٔ 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 ذخیرهٔ غذایی دانه در برخی گیاهان مثل ذرت است.



## بلع غذا

قبل از خوردن فرایند بلع، باید حلق و مری رو قیلی ففون! یاد بگیریم؛ پس اول نکات حلق و مری رو براتون می‌گیریم و بعدش می‌رییم سر وقت اصل بنس! 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 شبکه یاخته‌های عصبی لوله گوارش 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 قرار می‌گیرد.

الان وقتشه که بریم فرایند بلع رو بترکونیم ...

**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 خواهد 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 اپی‌گلوت (برچاکنای) به سمت پایین (نه بالا!) حرکت می‌کند و راه نای را مسدود می‌کند.

⚡ **در این زمان اپی‌گلوت 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.



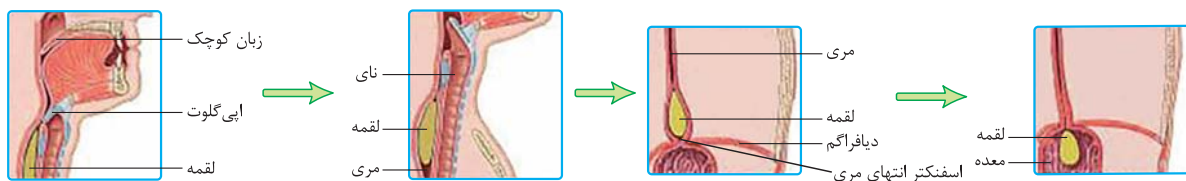




؟

گوارش و جذب مواد

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؛ همچنین تنفس نیز دوباره از سر گرفته می شود.



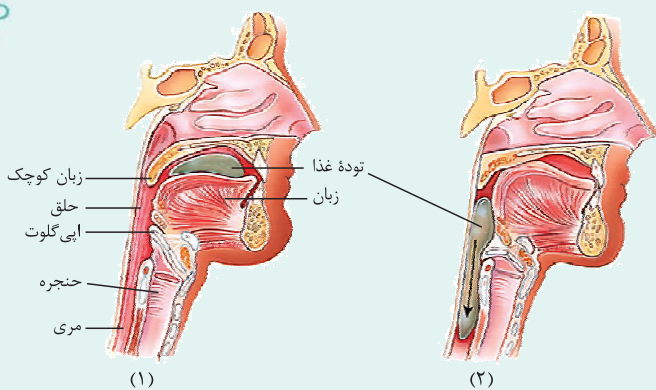
۷ توده غذایی با وارد شدن به مری، سبب گشاد شدن آن شده و حرکت کرمی که از حلق آغاز شده است در مری ادامه پیدا می کند (نه این که آغاز شود!) و در نهایت با رسیدن حرکت کرمی به بنداره انتهایی مری، این بنداره شل شده و غذا به معده وارد می شود.

**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.

## رادیولوژی



۱ ضخامت زبان کوچک در زمان بالابودن 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 هم چنان 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.

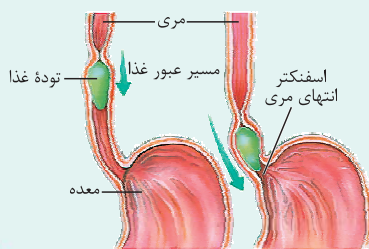
۷ نای به طور کامل توسط غضروف های C شکل پوشیده نشده است؛ بلکه همان طور که می بینید این غضروف ها از هم فاصله دارند.

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 منبره	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	باز می شود	ابتدای بلع یا همون قورت دادن (از دهان تا حلق)	ادامه بلع، از حلق به بعد	از حلق با 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 ۳).  
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 (شیره 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 (نه ابتدای مری! نه ابتدای معده!) شیره معده که حالت اسیدی دارد، به درون مری برمی‌گردد. چون هم محتویات معده اسیدی است و هم، حفاظت از مخاط مری در برابر این pH پایین، به اندازه معده و روده باریک نیست (په‌مون هاسه!)، 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 (مثلن 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 شیره معده از بنداره پیلور و ورود آن به روده باریک!

در بین مری، معده و روده باریک، حفاظت لایه مخاط در برابر شیرهای 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 داره واسه فودش! جدول زیر رو خوب بررسی کنید که داستان دستتون بیاد.

مقایسه اندام‌های کیسه‌مانند در بدن انسان

در کدام دستگاه بدن؟	مهرهای مرتبط		پدین‌فوردگی	ترشح هورمون	در کدام سمت بدن قرار دارد؟	دریچه یا بنداره؟
	ورودی	خروجی				
معده	امپرا (از مری)	امپرا (به دوازدهه)	دارد (موقت)	دارد (گاسترین)	بش اعظم در پیپ و کمی در راست	دارد (بنداره پیلور در انتهای معده)
کیسه صفرا	گوارش (جزء لوله گوارش نیست.)	مهرایی که گروهی از ترشحات کبد (صفرا) را به آن وارد می‌کنند.	-	-	راست	-
مثانه	دفع ادرار	۲ عدد (میزنای‌ها)	دارد (دائمی و ایجاد دریچه بر روی دهانه میزنای)	-	وسط	دارد (نوعی دریچه بر روی دهانه میزنای)
رعم	تولیدمثل (فقط فرد ماده)	۲ عدد (لوله‌های فالوپ)	دارد <sup>۱</sup>	-	فقط 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: ① گوارش مکانیکی: ناشی از حرکات معده است. یارتون هست که گفتم حرکات معده فقط از نوع کرمی شکل است؟

۱- طبق شکل ۶ 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.

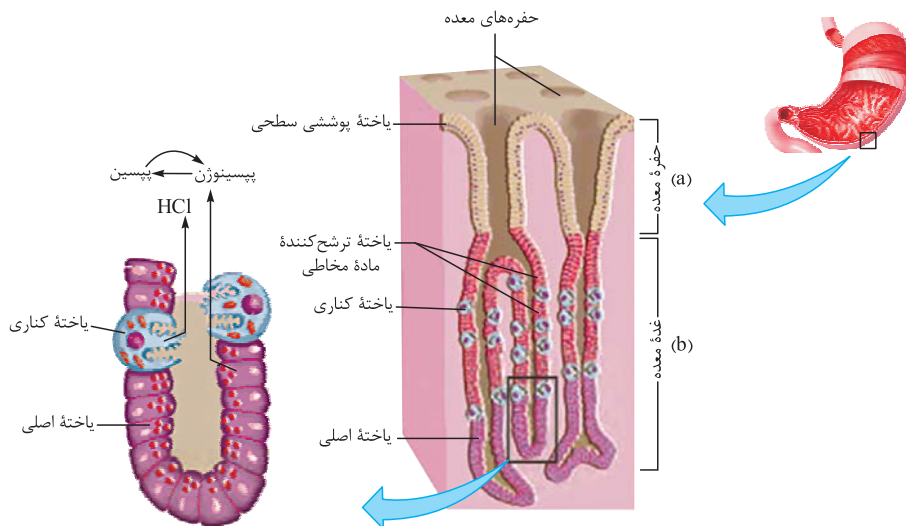




۲ گوارش شیمیایی: توسط ترشحات شیمیایی (همان شیرۀ) معده انجام می‌شود. حرکات معده چون به مخلوط کردن غذا با شیرۀ آن کمک می‌کنند، در گوارش شیمیایی نیز نقش دارند البته به صورت غیرمستقیم!

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 لایۀ مخاطی (بافت پوششی و بافت پیوندی همراه آن) به زیرمخاط می‌رسیم که مثل قسمت‌های دیگر لولۀ گوارش شامل عروق خونی، بافت پیوندی سست و شبکه‌ای از نورون‌هاست (دقت کنید که در شکل لایۀ زیرمخاط نیست!).

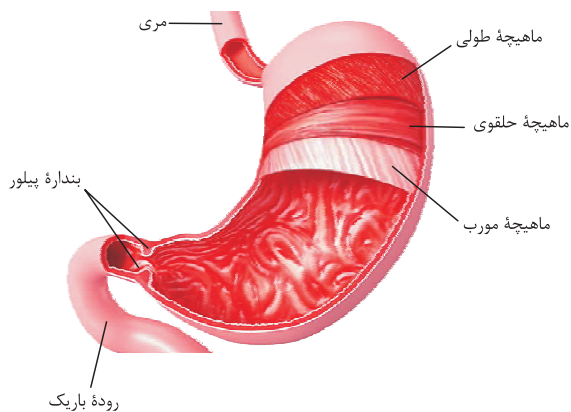
۳ در معده برخلاف قسمت‌هایی از لولۀ گوارش که در لایۀ ماهیچه‌ای خود دارای دو نوع ماهیچه صاف (طولی و حلقوی) هستند، سه نوع ماهیچه دیده می‌شود؛ از داخل (یعنی بعد از زیرمخاط) به خارج، ماهیچه صاف مورب، حلقوی و طولی قرار دارد.

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

این که کلیات داستان بود! حالا برویم سراغ جزئیات بیشتر از لایه‌ها ...

در مخاط معده یک لایه یاخته پوششی استوانه‌ای وجود دارد که در بزفی 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، 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 لایۀ 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، سلول‌های پوششی سطحی، سلول‌های پوششی غدد معده (یعنی همون بخشی که با شیرۀ معده در تماس است)







و سطح حفرات معده را می‌پوشانند 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.

علاوه بر بررسی هر یک از این یافته‌ها طبق استانداردهای قبلی سبز هستش!

**یاخته‌های پوششی سطحی و ترشح‌کننده ماده مخاطی** یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده (در حفره‌ها) و بزفی (نه بسیاری! نه همه!) از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی فراوان (نه اندکی!) ترشح می‌کنند که به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی، 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! نوبت 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 پند نکته فتن 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):

۱- گروهی از آنزیم‌ها از جنس نوکلئیک اسید (رنا) هستند.



- پروتئازهای لوزالمعده ← در یاخته‌های لوزالمعده غیرفعال هستند و در محیط رودهٔ باریک (محیط قلبیایی) 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 خوناب‌اند 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 میکرو ب، 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 کاملن 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) شبکهٔ یاخته‌های عصبی موجود در لایهٔ زیرمخاط دیوارهٔ معده دچار اختلال شده باشد (اختلال در تنظیم ترشح مواد). ۲) تخریب یاخته‌های کناری غدد معده و یا برداشته شدن معده

## مرکبات

در صورت ابتلا به کم‌خونی، میزان اکسیژن خون کاهش می‌یابد؛ در نتیجه ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های درون‌ریز 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 فقط در غذاهای جانوری وجود دارد. البته در رودهٔ بزرگ نیز مقداری ویتامین B<sub>۱۲</sub> تولید می‌شود (زیست‌دهم - فصل ۴).

در معده همانند دوازدهه یاخته‌های درون‌ریز (● نه غدد درون‌ریزی!) 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).

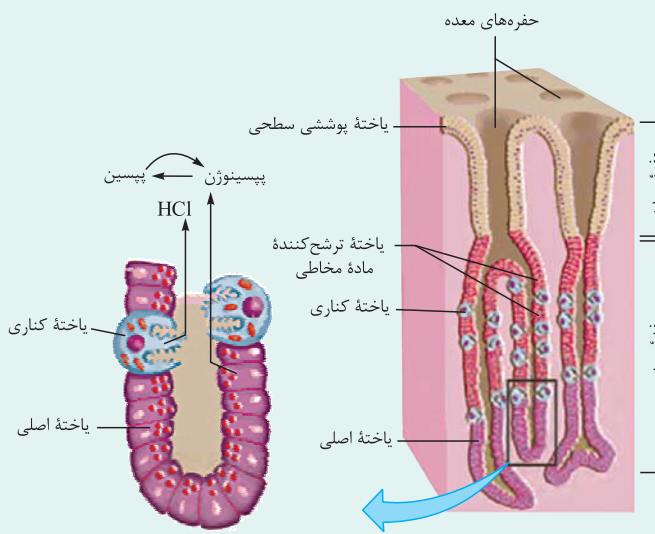
**یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون** معده دارای یاخته‌های درون‌ریزی است که ترشحات خود را برخلاف گروهی از یاخته‌های معده وارد لولهٔ گوارش نمی‌کنند، بلکه به خون می‌ریزند. ترشحات یاخته‌های اصلی، کناری و ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی به درون معده می‌ریزد. گاسترین هورمونی است که از این یاخته‌ها ترشح می‌شود و پس از 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.

## رادیولوژی

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 برون‌ریز 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 شبکه یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش قرار ندارند<sup>۱</sup>.

ج) ترشحات این غدد تحت تأثیر شبکه یاخته‌های عصبی،

دستگاه عصبی خودمختار و هم‌چنین دستگاه هورمونی کنترل می‌شود. الان دیگه وقتشه که یافته‌های غدد رو دونه دونه و خیلی 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 بدن 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 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.





## آگاه‌گفتنی ...

● هر بخش از لوله گوارش که .....

۱- لایه ماهیچه‌ای آن در سه جهت آرایش یافته است = ماهیچه مورب دارد = ماهیچه حلقوی در لایه ماهیچه‌ای آن، در تماس با لایه زیرمخاط نیست = محل ذخیره موقتی غذا است = محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌هاست = چین‌خوردگی غیردائمی دارد:

● هر یاخته معده که .....

۲- توانایی ترشح ماده مخاطی دارد:

۳- در قلبیایی 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 چین‌خوردگی است:

**پاسخ:** ۱- معده ۲- یاخته‌های پوششی سطحی + یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی درون غدد ۳- یاخته‌های پوششی سطحی ۴- یاخته‌های کناری ۵- یاخته ترشح‌کننده 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 ترشح‌کننده پروتئین است: یاخته‌های اصلی (پپسینوژن) + یاخته‌های پوششی سطحی (موسین که گلیکوپروتئینی است) + یاخته ترشح‌کننده 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 قبل 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 بازشدن 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 چین‌خوردگی‌های آن کاهش و میزان کشیدگی دیواره آن افزایش می‌یابد.

● در معده فقط حرکات کرمی 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 به‌ویژه (● 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!!! هرود ۲۵ سانتی‌متر).

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

① ورود ترشحات برون‌ریز پانکراس به دوازدهه

② ورود صفرا به دوازدهه

③ اثر شیره روده (ترشحات یاخته‌های روده) روی غذا

④ حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده 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** حرکات‌های کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک سبب می‌شوند:

① گوارش مکانیکی غذا همانند دهان و معده رخ دهد یعنی مواد غذایی ریزتر شوند. (شکل ۵ رو ببین!)

● **گوارش مکانیکی در معده با انجام حرکات کرمی و در دهان توسط دندان‌ها و حرکات جویدن صورت می‌گیرد.**

② مخلوط کردن کیموس واردشده به روده باریک با شیره‌های گوارشی (شیره روده، لوزالمعده و صفرا) و کمک به انجام گوارش شیمیایی

③ پیش‌بردن کیموس در طول روده به سمت بنداره انتهایی آن و روده بزرگ

④ 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 قطعه‌قطعه‌کننده هر دو هم در گوارش مکانیکی (و البته شیمیایی) و هم در پیش‌بردن کیموس نقش دارند اما عامل اصلی در مخلوط کردن محتویات روده باریک (یا همان گوارش)، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده و عامل اصلی پیش‌برنده مواد، حرکات کرمی است.



در روده باریک انقباضات مربوط به حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده فقط با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف انجام می‌گیرد.

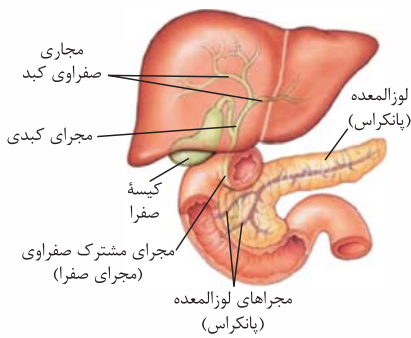
**شیره روده** یاخته‌های پوششی لایه مخاط روده باریک این شیره را ترشح می‌کند که شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله (نه فقط!) بی‌کربنات و آنزیم است.

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

**دکته:** حواستون باشه که آنزیم‌هایی که در فضای درون روده باریک فعال هستند: (۱) همگی در ریویزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید و با عبور از این شبکه و دستگاه گلژی در نهایت با اگزوسیتوز از یاخته سازنده خود خارج شده‌اند (زیست دوازدهم - فصل ۲). همگی در pH قلیایی فعالیت دارند. (۳) همگی در یاخته‌های پوششی تولید می‌شوند. (۴) گروهی از آن‌ها (پروتئازهای لوزالمعده) در ابتدا (بلافاصله پس از ترشح)، غیرفعال بوده و سپس فعال می‌شوند (در روده باریک). (۵) گروهی از آن‌ها همراه با صفرا وارد روده 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 دوازدهم وارد شود).

**صفرا کبد (نه کیسه صفرا!)**، صفرا را می‌سازد. در واقع **کیسه صفرا محل ذخیره صفرا است، نه تولید آن!** صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا به دوازدهم 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 پروتئاز صفرا و یا به طور کلی آنزیم‌های صفرا نداریم!**



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

**شفاف‌سازی** به شکل بالا فوب دقت کنید؛ چون می‌فواهم یک سؤال هوش بیرسم. بگویید ببینم، صفرا که در کبد ساخته می‌شود چرا مستقیماً وارد دوازدهم نمی‌شود؟ خودش که می‌تواند مستقیماً بیاید پایین و وارد دوازدهم شود. تازه، چگونه صفرا خارج شده از کبد، یک مسیر مستقیم رو به پایین را ول می‌کند و یک زاویه ۱۲۰ درجه را می‌پسند و وارد مجرای کیسه صفرا و نهایتاً کیسه صفرا می‌شود؟ هان؟ آله گفتی!

پوآب این سؤال این است که صفرا پس از خروج از کبد مستقیماً وارد کیسه صفرا نمی‌شود. صفرا پس از خروج از کبد از جلوی کیسه صفرا و مجرای آن رد می‌شود و به خاطر زاویه ۱۲۰ درجه نمی‌تواند وارد کیسه صفرا شود و مستقیماً به سمت دوازدهم حرکت می‌کند. در ممل ورود صفرا به دوازدهم، اسفنگتری وجود دارد که قبلی وقت‌ها بسته است، مگر وقتی که کیموس وارد دوازدهم می‌شود. صفرا پشت این اسفنگتر جمع می‌شود و مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا (مجرای مشترک صفراوی) از صفرا پر می‌شود. با پر شدن کامل این مجرا و به علت بسته بودن اسفنگتر، صفرا از پایین وارد کیسه صفرا می‌شود.

**گاهی (نه همواره!)** ترکیبات صفرا در کیسه 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 دوازدهم 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 دوازدهم کمک می‌کنند: **الف**) شیره روده **ب**) شیره لوزالمعده **ج**) صفرا

**حواستون باشه که موادی که در خنثی کردن کیموس اسیدی معده در دوازدهم نقش دارند (بی‌کربنات دارند):**

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

۲- گروهی از آن‌ها، توسط یاخته‌های لوله گوارش تولید شده‌اند (شیره روده)/ از طریق دو مجرای وارد دوازدهم می‌شوند (شیره لوزالمعده).

۱- البته به جز آنزیم‌هایی که به همراه کیموس معده وارد دوازدهم 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 و 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).

## آگه‌گفتی ...

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 مجرای که می‌تواند دارای ترکیبات صفرا باشد:

**پاسخ:** ۱- روده باریک ۲- کبد ۳- روده باریک و راست‌روده ۴- کبد + کیسه صفرا ۵- مجرای کبد + مجرای کیسه صفرا + مجرای در لوزالمعده + مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا!

## رادیولوژی

① کبد دقیقن در زیر دیافراگم قرار دارد.

② بخش بیشتر کیسه صفرا در پشت لوب راست (لوب بزرگ‌تر) کبد قرار دارد.

③ 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 خارج‌شده 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.

④ **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.

⑤ **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- **مجراهای 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).**

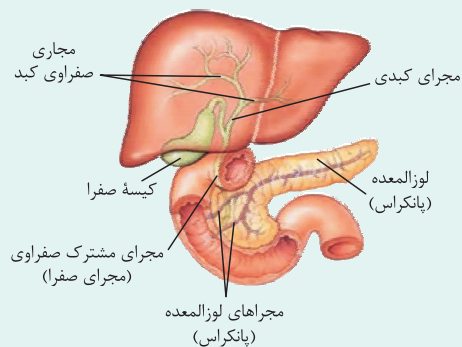
⑥ در مجاورت بنداره پیلور یاخته‌های درون‌ریز مختلفی می‌توانند وجود داشته باشند:

الف) یاخته ترشح‌کننده گاسترین در معده

ب) یاخته ترشح‌کننده سکرترین در دوازدهه

ج) یاخته ترشح‌کننده انسولین و گلوکاگون در لوزالمعده

د) یاخته ترشح‌کننده اریتروپویتین در کبد

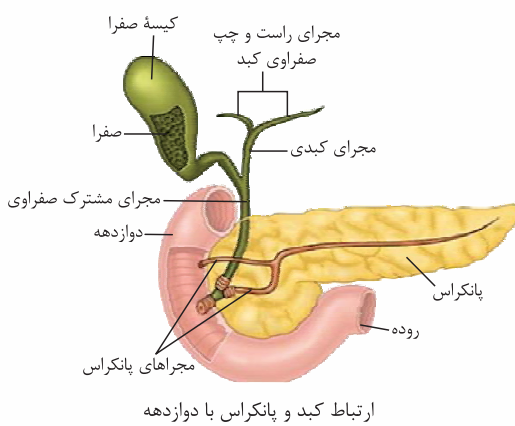




## مرکبات

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 واردنمودن 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 گردها (● 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 تولیدشده 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 صفاوی 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 قبلاً 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 مستقیماً 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) واردشده 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).

**ی** بی‌کربنات می‌تواند در اندامی که از آن محافظت می‌کند، تولید نشده باشد؛ مانند بخیسه 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. یاد تون هست که در معده هم پروتئاز اول غیرفعال بود و سپس فعال می‌شد. حالا به نکته فتن صفحه بعدی توجه کن.



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

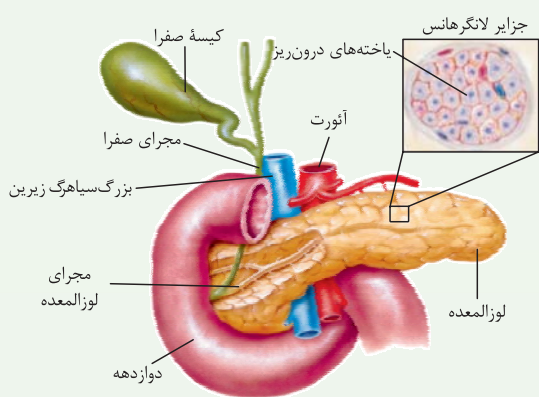
در معده	ترشح از یافته اصلی درون غده معده + فعال شدن در محیط اسیدی (pH = 2) + تنظیم ترشح آن توسط عوامل عصبی و هورمونی (گاسترین) + عدم توانایی تولید آمینو اسید به عنوان فرآورده
در روده باریک	ترشح شده از لوزالمعده + فعال شدن در محیط قلیایی (pH = 8) + تنظیم ترشح آن توسط عوامل عصبی + سبب تولید آمینو اسید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

**اهمیت:** پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و می توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. به همین دلیل این آنزیم ها 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.

**مرکبات**



غده لوزالمعده از دو بخش برون ریز و درون ریز تشکیل شده است. بخش برون ریز، آنزیم های 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! هالا وقتشه هند نکته از شکل مقابل براتون بگیرم!

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 + شیره لوزالمعده + ترشحات غده پروستات و غدد پیازی - میزراهی در مردان (زیست یازدهم - فصل ۷)

آنزیم هایی 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	بخش 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
✓	✓	×	×

۱- هم آنزیم و هم بی کربنات  
۲- فقط بی کربنات

## گوارش انواع مواد غذایی

فب! آله یادتون باشه در فصل قبل دربارهٔ واکنش‌های آبکافت و سنتز آبدهی کلی حرف زدیم و نکاتش رو مفصل براتون گفتیم. پوتون توصیهٔ اکید داریم که اول پروید و آن بهش را مرور کرده و بعد برگردید همین‌جا ادامه دهید!

### گوارش کربوهیدرات‌ها

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

مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند.

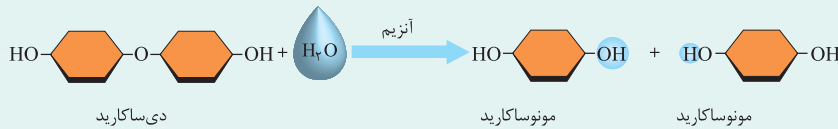
### هر کربوهیدرات برای جذب شدن نیازی به گوارش یافتن ندارد.

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، لزومن مونومر ایجاد نمی‌شود؛ مثلاً در واکنش آبکافت پروتئین‌ها توسط پپسین، آمینواسید (مونومر) تولید نمی‌شود.

## رادیولوژی

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



- 1 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 شماتیک از دی‌ساکاریدها است. گفتیم که بدانید در دی‌ساکاریدها بین دو مونوساکارید، اتم اکسیژن قرار می‌گیرد).
- 2 جرم مولکولی یک دی‌ساکارید از مجموع جرم دو مونوساکارید کم‌تر است.
- 3 در زمان آبکافت، یکی از مونوساکاریدها OH و دیگری H را از مولکول آب دریافت می‌کنند.
- 4 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 همهٔ کربوهیدرات‌ها (پلی‌ساکاریدها) را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیهٔ سلولز را نمی‌سازد.

**نکته:** در رودهٔ بزرگ ما باکتری‌هایی وجود دارند که توانایی تولید آنزیم سلولاز و تجزیهٔ سلولز را دارند.

## مرکبات

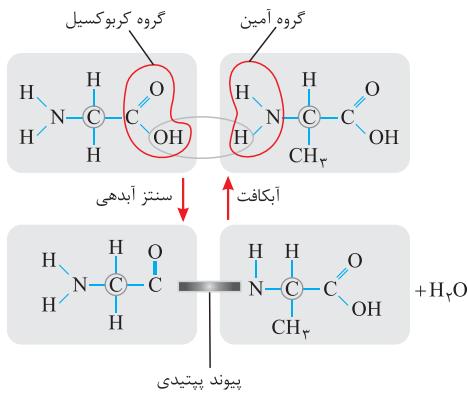
نکاتی که باید در ارتباط با سلولز بلد باشید:

- سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته‌شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود (زیست‌دهم - فصل ۱).
- سلولز در دیوارهٔ یاخته‌ای یاخته‌های گیاهی (نخستین و پسین) قرار دارد، طرز قرارگیری رشته‌های سلولزی موجود در دیوارهٔ پسین (در هر لایهٔ موازی هم و خلاف جهت لایه‌های دیگر)، سبب می‌شود که استحکام و تراکم این دیواره از دیوارهٔ نخستین بیشتر باشد. (زیست‌دهم - 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!)

**انفالت:** محلول لوگول شناساگر (معرف) نشاسته است. این شناساگر قهوه‌ای یا نارنجی رنگ و دارای مولکول ید است که با نشاسته یک ترکیب آبی‌رنگ می‌دهد. مثلاً اگر به سیب‌زمینی که دارای نشاسته است چند قطره لوگول بزنیم آبی‌رنگ می‌شود. طبق فعالیت صفحهٔ ۲۴ کتاب درسی، فرض کنید که در یک لولهٔ آزمایش محلول نشاسته داریم. چنان‌چه به این محلول، لوگول اضافه کنیم رنگ محلول، آبی می‌شود. حالا اگر در لولهٔ 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 جدا شدن ید از نشاسته می‌شود. به همین راحتی!

۱- هنگام تشکیل دی‌ساکارید از دو مونوساکارید، واکنش سنتز آبدهی 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.





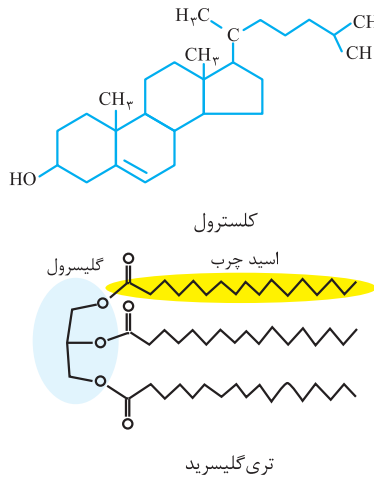
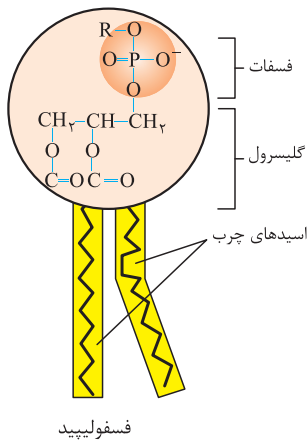
**گوارش پروتئین‌ها**  
 پروتئین‌ها مولکول‌هایی هستند که از زیرواحدهایی به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند. آمینواسیدها با نوعی پیوند کووالانسی به نام پیوند پپتیدی به هم وصل می‌شوند و رشته (های) پلی‌پپتیدی را می‌سازند. هر پروتئین از یک یا چند رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. طی گوارش غذا، پروتئین‌های آن با اثر آنزیم‌های گوارشی، هیدرولیز می‌شوند و در نهایت به آمینواسیدها تبدیل می‌شوند. آمینواسیدها در روده باریک قابل جذب هستند. پروتئین‌های 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 آبدهی). 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) کلسترول که ساختاری چندحلقه‌ای دارد و علاوه بر این که در غشای یاخته‌های جانوری دیده می‌شود، در ساخت انواعی از هورمون‌ها نیز به کار می‌رود. کلسترول 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 صفرا!) 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 فیلی مومیه؛ پس هواست 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- در 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 دوکی‌شکل 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 شبکهٔ عصبی 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 ماهیچه‌های بلغزد، ..... لایه‌ای که در معرض خراشیدگی یا آسیب شیمیایی است .....

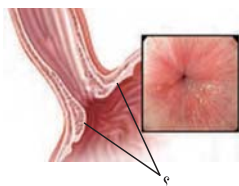
- ۱) همانند - مولکول‌های درشتی مانند گلیکوپروتئین دارد
  - ۲) برخلاف - کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهد
  - ۳) همانند - شبکه‌ای از یاخته‌های دارای جسم یاخته‌ای و آسه (آکسون) دارد
  - ۴) برخلاف - یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک و متصل به غشای پایه دارد
- ۱۴- هر لایه از ساختار لولهٔ گوارش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

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

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

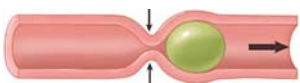
### حرکات لولهٔ گوارش، گوارش در دهان و بلع

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

۱۷- 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

۱۸- 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 بندراه‌ای از جنس ماهیچهٔ صاف هستند

۱۹- 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.

۲۰- 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 یک‌درمیان بخش‌هایی از لولهٔ گوارش همراه است - در ادغام مواد غذایی با شیره‌های گوارشی نقشی ندارد
- ۳) تداوم 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



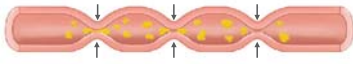




۲۱- به طور کلی در لوله گوارش انسان، دو نوع حرکت دیده می‌شود. در ارتباط با حرکات لوله گوارش انسان می‌توان گفت حرکات قطعه‌قطعه‌کننده و حرکات کرمی از نظر ..... با هم شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

- ۱) قابلیت انجام شدن 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 - دخیل بودن در انجام بلع
- ۴) منظم بودن - مخلوط کردن مواد غذایی با شیره‌های گوارشی ترشح شده به لوله گوارش

۲۲- 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 صفاتی 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

۲۳- با توجه به لوله گوارش، چند مورد از عبارت‌های 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 بسپارهای دارای آمینواسید را آغاز می‌کند.

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

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### توروفدا وقتی دارید غذا رو در دهانتون می‌هویید، ملج مولوچ نکنین!!

۲۴- 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

۲۵- 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 ترشح شده 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.

۲۶- 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

۲۷- 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 گشاد شدن 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

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

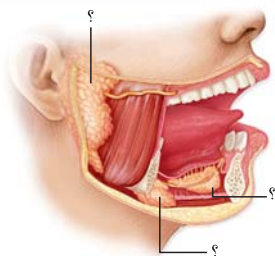
الف - بزرگ‌ترین غده بزاقی بدن، مجرای خود را از سطح خارجی ماهیچه متصل به استخوان فک پایین عبور می‌دهد.

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.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)





۲۹- 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 می‌شود - 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 توده‌ای بزرگ تبدیل کند
- ۳۰- 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)

۳۱- 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

۳۲- 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)

۳۳- 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 این‌که 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

۳۴- 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.
- ۳۵- 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.

۳۶- 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 بالارفتن برچاکنای (اپی‌گلوت) باز شده است.  
 د - راه دهان با جابه‌جایی زبان کوچک باز شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### گوارش در معده

فیب این از دهان، حالا بریم سراغ معده.

۳۷- 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.

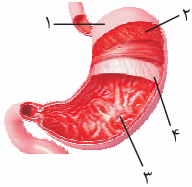




۳۸- کدام گزینه در ارتباط با ترشحات معده انسان صحیح نیست؟

- 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.

۳۹- 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.

۴۰- 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 مترشح از یاخته‌های کناری بوده و خاصیت اسیدی دارد
  - ۴) در قلیایی کردن لایه ژله‌ای و حفاظتی درون معده نقش دارد - توسط یاخته‌های استوانه‌ای موجود در خارج غدد معده ساخته می‌شود
- ۴۱- 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

۴۲- 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؟



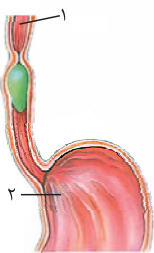
- ۱) آنزیم‌های مؤثر در گوارش کربوهیدرات‌ها را ترشح می‌کنند.
  - ۲) بنداره‌ای از جنس ماهیچه صاف حلقوی در ابتدای خود دارند.
  - ۳) به وسیله حرکات کرمی خود نقش اصلی را در گوارش مکانیکی غذا بر عهده دارند.
  - ۴) توسط غدد برون‌ریز خود گلیکوپروتئین موسین را سنتز و آگزوستوز می‌کنند.
- ۴۳- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در معده یک فرد سالم ..... قطعاً .....»

- الف - هر یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی - بی‌کربنات 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) ۲) ۳) ۴)

۴۴- 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



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

- ۱) دارای هسته‌ای 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.

۴۶- 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

۴۷- 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.







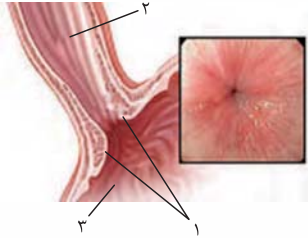
از این‌ها به بعد می‌فواهیم کمی اطلاعات نمودمون رو راجع به ریفلکس بستیم!

۵۶- کدام عبارت، دربارهٔ ریفلکس، درست است؟

- ۱) با افزایش انقباض گروهی از یاخته‌های دوکی شکل حلقوی در انتهای مری، تشدید می‌شود.
- ۲) کاهش pH درون مری به لایهٔ زلهای 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.

۵۷- 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 شیریه‌های گوارشی بر آن، کیموس تشکیل می‌شود.



۵۸- طبق مطلب کتاب درسی، در ارتباط با ساختار معدۀ 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 ریفلکس می‌شود، قابل مشاهده باشد.
- ۴) همهٔ ترشحات یاخته‌های معده که در گوارش غذا تأثیرگذارند، از طریق مجاری غدد معده به حفره‌های معده راه یابند.

۵۹- 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.

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

(قارچ 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

فب دیدی معده چه قدر موم بود؟ روده از اونم موم‌تره

۶۱- کدام گزینه دربارهٔ گوارش شیمیایی، درست است؟

- ۱) پروتئازهای رودهٔ باریک می‌توانند پیوند بین آمینواسیدها را هیدرولیز کنند.
  - ۲) فراورده‌های 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.
- ۶۲- 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
- ۶۳- 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





۶۴- چند مورد درباره هر اندامی از لوله گوارش که در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> مؤثر است، صحیح می‌باشد؟  
الف - با اعمال تغییراتی بر مواد غذایی، در فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی نقش دارد.

ب - از میان اندام‌های لوله گوارش، تنها در دیواره این اندام (ها)، غدد مخاطی وجود دارد(ند).

ج - آنزیم‌های تجزیه‌کننده مترشحه از اندام‌های دیگر دستگاه گوارش، در آن مشاهده می‌شود.

د - علاوه بر جذب این ویتامین می‌تواند گروه دیگری از مواد حاصل از گوارش مواد غذایی را نیز، جذب کند.

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

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



۱) اختلال در گوارش مکانیکی چربی‌ها

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

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

۱) ساخته می‌شود، در لایه ماهیچه‌ای خود دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای حلقوی و طولی است

۲) ذخیره می‌شود، صفرا را به طور مستقیم از طریق مجرای در یافت می‌کند که همه قسمت‌های آن بالاتر از کیسه صفرا قرار دارد

۳) عمل می‌کند، به وسیله آنزیم‌های لیپاز موجود در صفرا، تری‌گلیسرید را تجزیه می‌کند

۴) وارد محل عمل خود می‌شود، در بخش پایین تری نسبت به مجرای غیرمستقیم پانکراس قرار دارد

۶۷- گوارش نهایی مواد غذایی در روده باریک به کمک فعالیت گروهی از شیریه‌های گوارشی انجام می‌شود. از میان این شیریه‌ها، شیریه گوارشی

تولیدشده توسط یاخته‌های روده باریک ..... شیریه تولیدشده توسط یاخته‌های کبد ..... .

۱) مانند - دارای آنزیم‌هایی است که می‌تواند با اثر بر گروهی از مواد غذایی موجب تولید مونومر قابل جذب شود

۲) برخلاف - در محتویات خود دارای مولکول‌های کربوهیدرات‌دار است که پس از ترشح، فشار اسمزی محیط را کاهش می‌دهند

۳) مانند - در ایجاد اسید چرب از مولکول‌های بزرگتر دخالت داشته و توسط یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک تولید می‌شود

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

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

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

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

ج - گروهی از مولکول‌های تولیدشده توسط یاخته‌های آن در نهایت باید وارد مویرگ‌های خونی شوند.

د - در فضای درونی خود دارای آنزیم‌هایی هستند که تنها پس از تغییراتی می‌توانند به فعالیت طبیعی بپردازند.

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

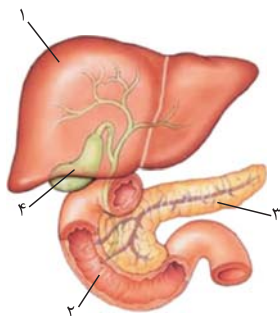
۶۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟ «بخش شماره .....»

۱) توانایی تولید نوعی شیریه گوارشی بدون آنزیم را دارد

۲) ۳، برای گوارش شیمیایی اکثر مواد مغذی، آنزیم تولید می‌کند

۳) ۲، آخرین و اصلی‌ترین مکان گوارش شیمیایی مواد غذایی مختلف است

۴) ۴، ترکیبی را در خود ذخیره می‌کند که در افزایش pH محتویات لوله گوارش نقش دارد



(سراسری ۹۳ - با تغییر)

۷۰- کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در افراد مبتلا به سنگ صفرا .....»

۱) در خنثی شدن کیموس اسیدی معده اختلال ایجاد می‌شود

۲) تری‌گلیسریدها از طریق روده دفع می‌گردند

۳) ترکیبات صفرا در شرایط خاصی رسوب می‌نمایند

۴) چربی‌ها، به مویرگ‌های خونی دیواره روده وارد می‌شوند

۷۱- کدام گزینه در ارتباط با لوزالمعده صحیح است؟

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

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

۳) تحت تأثیر یکی از هورمون‌های مترشحه از لوله گوارش، در ترشحات خود تغییر ایجاد می‌کند.

۴) بزرگ‌ترین غده بدن بوده که تنها با تولید ترکیبی فاقد آنزیم، در گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی نقش دارد.





۷۲- 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 شیره لوزالمعده به روده است.
- ۲) قطر کم‌تری دارد و یاخته‌های برون‌ریز آن فقط بی‌کربنات ترشح می‌کنند.
- ۳) در سطح بالاتری نسبت به کیسه صفا قرار گرفته است.
- ۴) به درجه انتهایی مری نزدیک‌تر است.

۷۳- 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 صفا 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)

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

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

۷۵- 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 شیره گوارشی نقش دارد، حلقه انقباضی تشکیل می‌دهد.
  - ج - هر زمانی که غذا از بنداره انتهایی مری عبور می‌کند، نشان‌دهنده بلع است.
  - د - صفرا تولیدشده در کبد تنها عامل شکستن توده‌های چربی به قطرات کوچک در روده باریک است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۶- 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 صفا، بیشتر گوارش چربی‌ها با لیپاز مترشحه از یاخته‌های این بخش انجام می‌شود
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۷- 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)

۷۸- 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

۷۹- شیره روده باریک برخلاف شیره ..... 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 - صفا، در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده نقش دارد
- ۳) معده، دارای انواعی از آنزیم‌ها برای گوارش مواد مختلف است - صفا، بیشترین نقش را در گوارش شیمیایی لیپیدها دارد
- ۴) لوزالمعده، دارای نوعی گلیکوپروتئین است - بزاق، در گوارش مکانیکی و شیمیایی همه کربوهیدرات‌ها مؤثر است

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

- ۱) مدتی بعد از ورود صفا به روده باریک - تعداد مولکول‌های کوچک در فضای درونی روده باریک افزایش می‌یابد
- ۲) با همکاری شیره لوزالمعده و شیره روده باریک - همه کربوهیدرات‌های کیموس تجزیه می‌شوند
- ۳) هر ماده واردشده به لوله گوارش به جز 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 پروتئازها می‌شود



# پاسخ‌نامه تشریحی

۱- گزینه «۳» **بافت** 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» **تعبیر 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- **ابرسی 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.

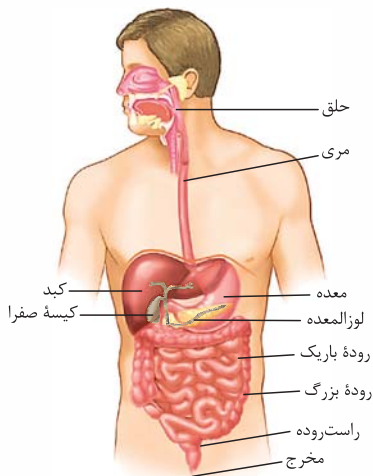
۳- گزینه «۳» فقط مورد «الف» نادرست است.

(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، مثل 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!

۳- **ابرسی 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 بالارو همانند کیسه صفرا در سمت راست بدن قرار دارد.

۳- **ابرسی 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.

۳- **ابرسی سایر گزینه‌ها!** گزینه (۲): طبق شکل ۱۴، راست‌روده و آپاندیس هر دو پایین‌تر از انتهایی 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.

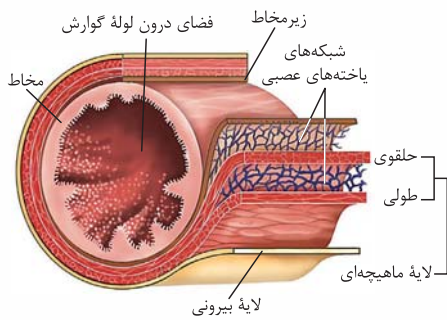
۷- گزینه «۱» تمام بخش‌های لوله گوارش، دارای چهار لایه (بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی) هستند.

۳- **ابرسی سایر گزینه‌ها!** گزینه (۲): دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار **تقریبین (نه کاملن)** مشابهی دارند. / گزینه (۳): خیر! مثلن 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.

۳- **ابرسی 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! مثلن 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- 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- گزینه ۳» اما بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۱) و (۲): لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی راست‌روده (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!

۱۲- گزینه ۱» اما بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۲) و (۳): لایه بیرونی لوله گوارش که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند، صفاق است. یاخته‌های صفاقی از قسمتی از صفاق (نه همه آن)، از لایه بیرونی لوله گوارش تشکیل شده است؛ از کجا فهمیدیم؟ از این جمله کتاب درسی: لایه بیرونی، بخشی 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 کشسان می‌باشد. / (د): معده و روده بزرگ، هر دو در حفره شکمی قرار دارند؛ پس صفاق با آن‌ها هم مرتبط است.

۱۳- گزینه ۱» اما 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، مثلن سنگفرشی در مری و استوانه‌ای در روده باریک. / گزینه (۴): لایه بیرونی فاقد غدد ترشحی در ساختار خود است. / گزینه (۵): معده و روده بزرگ، هر دو در حفره شکمی قرار دارند؛ پس صفاق با آن‌ها هم مرتبط است.

۱۴- گزینه ۴» در لوله گوارش انسان شبکه یاخته‌های عصبی در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی یافت می‌شوند. جذب مواد غذایی توسط یاخته‌های پوششی مخاط صورت می‌گیرد.

۱۵- گزینه ۳» اما 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 بخشی 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)).

۱۶- گزینه ۳» اما 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 بخشی 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)).

۱۷- گزینه ۳» اما 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 بخشی 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)).

۱۸- گزینه ۳» اما 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 بخشی 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)).

۱۹- گزینه ۳» اما 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 بخشی 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)).

۲۰- گزینه ۱» اما بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): یاخته‌های ماهیچه صاف در نتیجه در بخش خارجی خود فاقد پرده صفاق می‌باشد. / گزینه (۲): یاخته‌های ماهیچه صاف دوکی شکل و غیرمخطط هستند. داخلی‌ترین لایه مری مخاط است و یاخته‌های آن از نوع



سنگفرشی چندلایه می‌باشد نه استوانه‌ای تک‌لایه. گزینه (۲): هسته یاخته‌های ماهیچه صاف ظاهر بیضی دارند. هم‌چنین مری نمی‌تواند به طور مستقیم ترشحات اندام‌های مرتبط با لوله گوارش را دریافت نماید. گزینه (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- گزینه (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.

**۱۸- گزینه (۲)** **تعمیر شکل سؤال** شکل حرکات کرمی را نشان می‌دهد که در لوله گوارش، از حلق تا مخرج 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.

**۱۹- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): صفاق اندام‌های درون حفره شکمی را به یکدیگر وصل می‌کند. قسمتی از مری و تمام حلق در خارج از حفره شکمی قرار دارند. گزینه (۳): بخش‌هایی از لوله گوارش مانند مری و روده بزرگ توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند. گزینه (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.

**۱۹- گزینه (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 گزینه (۴)) و با ایجاد حلقه انقباضی، حرکت کرمی ایجاد می‌شود (درستی گزینه (۲)). حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند (درستی گزینه (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 گزینه (۱)).

**۲۰- گزینه (۱)** **تعمیر متن سؤال** هر نوع حرکتی که با وجود نقش مخلوط‌کنندگی در گوارش غذا تأثیرگذار است = حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده، با انقباض یک‌درمیان بخش‌هایی از لوله گوارش همراه است = حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، ۳ تداوم آن در لوله گوارش، در ریز تر 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 مخلوط کردن و گوارش غذا مؤثرند. لازمه بروز این حرکات، انقباض ماهیچه‌های دیواره است.

**۲۱- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۲): حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در ادغام محتویات لوله با شیره گوارشی، نقش دارند. گزینه (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. گزینه (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.

**۲۱- گزینه (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.

**۲۲- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (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. گزینه (۲): هر دو حرکت می‌توانند در پی تحریک یاخته‌های عصبی راه‌اندازی شوند. گزینه (۴): طبق متن کتاب انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد؛ لوله گوارش هم، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد، پس درمی‌یابیم که هر دو حرکت منظم هستند (هر دو حرکت نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند).

**۲۲- گزینه (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.

**۲۳- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (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. گزینه (۲): دهان، حلق، بنداره خارجی راست‌روده و ابتدای مری دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی هستند که چند هسته دارند. این بخش‌ها فاقد حرکات قطعه‌قطعه‌کننده هستند. گزینه (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.

**۲۳- گزینه (۳)** **تعمیر متن سؤال** حرکات قطعه‌قطعه‌کننده فقط در روده و حرکات کرمی در جاهایی 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.

**۲۴- 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.

**۲۴- 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!

**۲۵- گزینه (۴)** **تعمیر 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.



**۱۴- بررسی سایر گزینیه‌ها ۱-۱:** 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 لیپوزیم توسط غدد بزاقی ترشح می‌شود ولی آنزیم گوارشی نبوده و در تجزیه مواد غذایی نقشی ندارد (از بین بردن باکتری‌های دهان جزء کارهای لیپوزیم است).

**۲۶- 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 یاخته‌های عصبی لوله گوارش، از مری تا مخرج وجود دارد و در حلق دیده نمی‌شود!

**۱۴- بررسی سایر گزینیه‌ها ۱-۱:** 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.

**۲۷- گزینه ۴:** **تعمیر متن سؤال مری بفتی از لوله گوارش است که لایه ماهیچه‌ای در ابتدای آن به شکل مفظ 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. **۱۴- بررسی سایر گزینیه‌ها ۱-۱:** گزینه ۱: در مری، غدد ترشح‌کننده 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.

**۲۸- 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 زیرآواری 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.

**۲۹- 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.

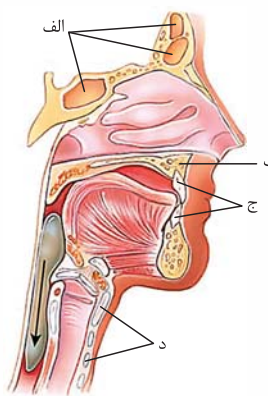
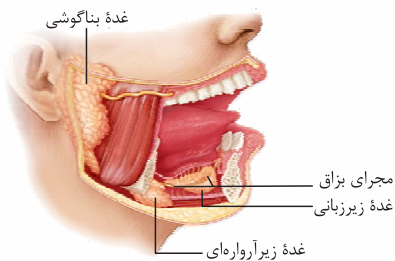
**۱۴- بررسی سایر گزینیه‌ها ۱-۱:** گزینه ۱: آمیلاز و لیپوزیم در بزاق انسان، نقش آنزیمی دارند. هر دوی این آنزیم‌ها باید در دما و pH ویژه‌ای عمل کنند اما توجه داشته باشید که از بین این دو، تنها آمیلاز به گوارش مواد غذایی می‌پردازد و **لیپوزیم آنزیم گوارشی نیست.** **گزینه ۲:** هم موسین و هم آنزیم‌های لیپوزیم 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 لیپوزیم و آمیلاز به تجزیه **پروتئین** مواد می‌پردازند. **گزینه ۴:** لیپوزیم و موسین در حفاظت از یاخته‌ها دخالت دارند، لیپوزیم 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.

**۳۰- 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.

**۳۱- 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 این که در فرایند استفراغ 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.

**۳۲- گزینه ۲:** **تعمیر متن سؤال نخستین 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. آسیاب شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر آن لازم است. (ب): هم‌زمان با آسیاب شدن 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): لیپوزیم، 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.







**۳۳- 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.

**۳۴- گزینه «۱»** **تعمیر متن سؤال: دهان، حلق و ابتدای مری دارای ماهیچه اسلکتی هستند.** بزاق ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین می‌باشد. بزاق ترشح‌شده از غدد بزاقی دهان، وارد حلق و مری نیز می‌شود.

**۳۵- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۲): دهان ضمن انجام گوارش مکانیکی غذا، گوارش شیمیایی آن را تسهیل می‌کند. ابتدای مری و حلق، نقشی در انجام گوارش مکانیکی ندارند. گزینه (۳): حرکات کرمی‌شکل از حلق شروع می‌شوند، بنابراین دهان فاقد حرکات کرمی‌شکل است. گزینه (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.

**۳۵- گزینه «۴»** **تعمیر 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.

**۳۶- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه‌های (۱) و (۳): موسین آب جذب می‌کند و ماده مخاطی (نه لایه مخاط!) را تشکیل می‌دهد. آب از جمله مولکول‌های موجود در بزاق است. گزینه (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.

**۳۶- گزینه «۲»** **تعمیر متن سؤال: 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 (شکل ۷- الف)، سمت راستی رو نگاه کن.** موارد «الف» و «ب» درست هستند.

(الف) و (ب): برچکانای (ای‌بی‌گلوٹ) 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): بالا رفتن برچکانای (ای‌بی‌گلوٹ)، باعث باز شدن راه نای (نه مری!) می‌شود. (د): با پایین رفتن زبان کوچک، راه بینی (نه دهان!) باز می‌شود.

**۳۷- گزینه «۱»** **تعمیر متن سؤال: بخش کبسه‌ای شکل لوله گوارش، معده است.** بخش اعظم معده در سمت چپ و بخش‌های انتهایی آن در سمت راست بدن قرار دارد.

**۳۸- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۲): معده دارای **یک لایه ماهیچه‌ای است** که گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای آن به صورت مورب آرایش یافته‌اند! گزینه (۳): با توجه به شکل ۸ می‌توان گفت لایه ماهیچه‌ای در پیلول ضخیم‌تر از سایر نقاط است. گزینه (۴): با بلع غذا (ورود غذا به معده)، انقباض‌های معده، آغاز می‌شود. پس می‌توان گفت، این انقباض‌ها دائمی وجود ندارند.

**۳۸- 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.

**۳۹- بررسی سایر گزینه‌ها:** 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. گزینه (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. گزینه (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.

**۳۹- گزینه «۳»** **تعمیر شکل سؤال: 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.

**۴۰- 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.

**۴۰- گزینه «۴»** ماده مخاطی لایه ژله‌ای و حفاظتی معده را تشکیل داده و بی‌کربنات موجود در شیره معده، در قلیایی کردن این لایه حفاظتی نقش دارد. در معده بی‌کربنات، توسط یاخته‌های پوششی سطحی ساخته می‌شود که همگی خارج از غدد معده قرار دارند.

**۴۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): در شیره معده پروتئین‌ها 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 شیره 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.



پپسینوژن از یاخته اصلی غدد معده ترشح می‌شود که بعدن به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خودش با اثر بر پپسینوژن، تبدیل پپسینوژن به پپسین را افزایش می‌دهد.

**۴۱- گزینه «۴»** **تعمیر متن سؤال:** بزاق ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها (آمیلاز و لیپوزیم) و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند و لیپوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد (در گوارش مواد نقش ندارد) هم‌پنین پپسین معده (بر اثر تغییر پپسینوژن ترشح شده ایجاد می‌شود). پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. آمیلاز بزاق برخلاف پپسینوژن (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 خورده‌شده 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، لیپوزیم 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.

**۴۲- گزینه «۴»** **تعمیر شکل سؤال:** شکل بنداره انتهای 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 آگروسیتوز 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!

**۴۳- 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، مثل دنابسپاراز و ...

**۴۴- گزینه «۴»** **تعمیر شکل سؤال:** مری و ۲ معده را نشان می‌دهد. در معده، از یاخته‌های کناری عامل داخلی ترشح می‌شود. عامل داخلی برای ورود ویتامین B<sub>۱۲</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 قلیایی 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!!!**).

**۴۵- گزینه «۴»** **تعمیر متن سؤال:** بیشتر یافته‌های تشکیل‌دهنده برفش عمقی غدد معده، یافته‌های اصلی هستند. این یاخته‌ها پیش‌سازهای پروتئازهای معده (پپسینوژن) 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.

**۴۶- گزینه «۳»** **تعمیر متن سؤال:** بزرگ‌ترین یافته‌های موجود در سافت‌ریک غده معده، یافته‌های کناری هستند. همان‌طور که در شکل ۹ کتاب درسی می‌بینید در مجاورت یاخته‌های پوششی سطحی (حفره‌های معده)، یاخته‌های کناری دیده نمی‌شوند.

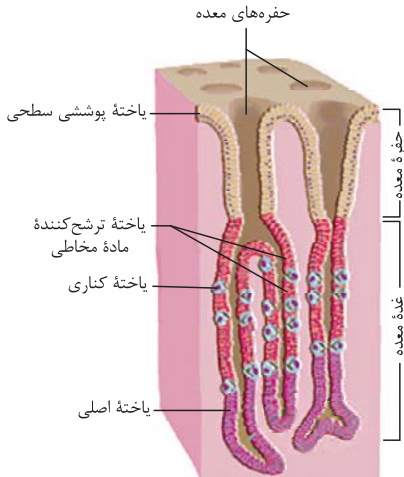
**۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): این یاخته‌ها با ترشح کلریدریک اسید در تبدیل پپسینوژن به آنزیم پپسین فعال شرکت می‌کنند. / گزینه (۲): یاخته‌های کناری با ترشح عامل داخلی معده در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> شرکت می‌کنند. / گزینه (۴): یاخته‌های کناری، عامل داخلی معده را به روش برون‌رانی ترشح می‌کنند (**مولکول‌های درشت به بیرون از یاخته، برون‌رانی می‌شوند**).

**۴۷- 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 حرکات 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 هیچ‌کدام از این عوامل درست نیست، زیرا هم یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و هم یاخته‌های موجود در غده معده، تک‌هسته‌ای هستند.

**۴۸- 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 تفریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر سافته‌شدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌فونی فطرنکی 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.

**۴۹- 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 مخاط فرورفته‌اند نه زیرمخاط!

**۵۰- گزینه «۳»** **تعمیر متن سؤال** شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب نشان‌دهنده یاخته‌های پوششی سطحی، یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، یاخته کناری و یاخته 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، کربوهیدرات‌ها می‌توانند به پروتئین‌ها هم متصل بشن). گزینه (۴): آنزیم‌های پروتئاز معده در گوارش همه مولکول‌های زیستی موجود در لوله گوارش اثرگذار نیستند.

**۵۱- 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؛ بنابراین انتهای مری در آن جاست.

**۵۲- 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.

**۵۳- گزینه «۴»** **تعمیر متن سؤال** یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی که در ساختار 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- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): یاخته‌های معده (برخی‌هاشون) هورمون ترشح می‌کنند، هورمون‌ها وارد خون می‌شوند بنابراین در تماس مستقیم با این یاخته‌ها نیستند. گزینه (۲): یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده جزء یاخته‌های غدد معده به شمار نمی‌روند. گزینه (۳): یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده ماده مخاطی که در ساختار غدد معده قرار گرفته‌اند، در مجاورت با یاخته‌های کناری نیز می‌توانند دیده شوند. یاخته‌های کناری، اندازه‌های بزرگ‌تر از یاخته‌های استوانه‌ای و ظاهری متفاوت با آن‌ها دارند (دایره‌ای شکل هستند تقریباً).

**۵۴- گزینه «۳»** **تعمیر متن سؤال** در معده (۱) هر یاخته درون غده معده، یاخته‌های سازنده ماده مخاطی + یاخته‌های اصلی + یاخته‌های کناری + یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون، (۲) هر یاخته تولیدکننده ماده مخاطی؛ یاخته‌های سازنده ماده مخاطی درون غده معده + یاخته‌های پوششی سطحی، (۳) هر یاخته ترشح‌کننده آنزیم گوارشی؛ یاخته‌های اصلی و (۴) هر یاخته تولیدکننده کلریدریک اسید؛ یاخته‌های کناری می‌باشند. یاخته‌های اصلی، ترشحات خود را به مجاری غدد معده وارد می‌کنند؛ این مجاری به حفره معده راه دارند.

**۱- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (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. گزینه (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 قلبایی‌شدن لایه ژله‌ای حفاظتی معده کمک می‌کند. گزینه (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.

**۵۵- گزینه «۳»** **تعمیر 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.



**۵۴- بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** گزینه (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. / گزینه (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. / گزینه (۴): بنداره پیلور، ماهیچه حلقوی قرار گرفته در انتهای معده است و برای ورود کیموس به روده باریک، باید باز شود (کاهش انقباض!).

**۵۶- گزینه «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 انتهای مری فرد دچار برگشت اسید می‌شود. وقتی انقباض کافی نباشد مصرف انرژی یاخته‌های ماهیچه‌ای آن بخش هم کاهش می‌یابد.

**۱-۱ بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** گزینه (۱): طی ریفلاکس انقباض بنداره انتهای مری (ماهیچه صاف با آرایش حلقوی) کافی نیست و این یعنی کاهش انقباض نه افزایش آن. / گزینه (۲): در اثر برگشت شیره معده (اسیدی) به مری، به تدریج مخاط مری آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک نیست. بنابراین استفاده از واژه «بسیار ضعیف» درست نیست. / گزینه (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.

**۵۷- گزینه «۴»** **تعمیر شکل سؤال ۱ با توجه به شکل ۷ کتاب درسی می‌توان گفت، بخش ۱: بنداره انتهای 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!

**۱-۱ بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** گزینه (۱): طی ریفلاکس و به دلیل انقباض ناکافی بنداره انتهای مری، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. رژیم غذایی نامناسب از جمله عوامل مؤثر در برگشت اسید معده است. / گزینه (۲): یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره معده به سه حالت طولی، حلقوی و مورب آرایش یافته‌اند. حرکات معده در اثر انقباض ماهیچه‌ها ایجاد می‌شود. / گزینه (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.

**۵۸- گزینه «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.

**۱-۱ بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** گزینه (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. / گزینه (۲): یاخته اصلی، می‌تواند، بالاتر از یاخته کناری قرار داشته باشد. / گزینه (۳): طبق شکل‌های ۲ و ۸ کتاب، بنداره انتهای 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.

**۵۹- گزینه «۲»** **تعمیر متن سؤال ۱ برگشت شیره معده به مری (ریفلاکس) نوعی بیماری است که به دلیل انقباض ناکافی بنداره انتهای مری رخ می‌دهد.** در این حالت در اثر برگشت شیره معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند، زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک، نیست (درستی گزینه (۴) و نادرستی گزینه (۲)).

**۱-۱ بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** گزینه‌های (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.

**۶۰- گزینه «۲»** **تعمیر متن سؤال ۱ غذایی که وارد معده شده و به شکل کیموس در آمده است، برای طی مراحل نوبی 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.

**۱-۱ بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** گزینه (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. / گزینه (۳): گوارش کامل کربوهیدرات‌ها و جذب مونوساکاریدهای حاصل از آن در روده باریک انجام می‌شود نه در معده. / گزینه (۴): صفرا ترکیبی بدون آنزیم است که به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. صفرا از کبد به روده باریک ترشح می‌شود نه به معده!

**۶۱- گزینه «۱»** پروتئازهای روده باریک می‌توانند پیوند بین آمینواسیدهای پروتئین‌ها را شکسته تا آمینواسیدها تولید شوند و جذب بدن شوند.

**۱-۱ بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** 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 ببین). / گزینه (۳): پیسین 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.

**۶۲- گزینه «۲»** گوارش مکانیکی با جویدن و گوارش شیمیایی به واسطه آمیلاز بزاق در دهان آغاز می‌شود.

**۱-۱ بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** 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 (مثل پروتئین‌ها) به مولکول‌های کوچک (مثل آمینواسیدها) تبدیل می‌شوند.

**۶۳- گزینه «۲»** مخاط روده از جنس بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه است. در این بافت، همه یاخته‌ها مستقیم به غشای پایه اتصال دارند.

**۱-۱ بررسی سایرگونه‌ها ۱-۱:** گزینه (۱): بنداره‌ها در تنظیم عبور مواد در لوله گوارش نقش دارند. همه بنداره‌های غیرارادی از نوع ماهیچه صاف حلقوی هستند؛ **نه همه بنداره‌ها!** برای مثال، بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط بوده و ارادی است. / گزینه (۳): غده‌های بزاقی، پانکراس، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبطند





و در گوارش غذا نقش دارند (جزئی از دستگاه گوارش هستند؛ نه لوله گوارش!!). گزینه (۴): همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌کنید، برخی قسمت‌های روده باریک پایین‌تر از روده بزرگ قرار گرفته است. روده بزرگ اطراف روده باریک را احاطه کرده و در قسمت‌های مختلف، وضعیت‌های متفاوتی نسبت به روده باریک دارد.

**۶۴- گزینه «۱»** **تعمیر متن سؤال** معده با ترشح عامل دافلی و روده باریک با جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub>، در جذب این ویتامین مؤثر هستند. در فصل ۳ می‌فوانید که در روده بزرگ هم مقداری ویتامین B<sub>۱۲</sub> تولید می‌شود پس در آن‌جا هم جذب آن را داریم. تنها مورد «ج» به درستی بیان شده است.

(الف): آسیاب‌شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک (گوارش مکانیکی) برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی لازم است. در هر دو اندام معده و روده باریک به واسطه حرکات دیواره آن‌ها، گوارش مکانیکی رخ می‌دهد. اما در روده بزرگ گوارش شیمیایی رخ نمی‌دهد. (ب): برای مثال، مری نیز علاوه بر این اندام‌ها دارای غده‌های مخاطی بوده و ماده مخاطی ترشح می‌کند. (ج): در معده، آنزیم‌های تجزیه‌کننده موجود در بزاق و در روده باریک، آنزیم‌های تجزیه‌کننده معده و لوزالمعده، یافت می‌شوند. غدد بزاقی و لوزالمعده نیز جزئی از دستگاه گوارش می‌باشند. در روده بزرگ هم، باقی‌مانده‌های شیره‌های گوارشی دیده می‌شود. (د): جذب مواد حاصل از گوارش در دهان، معده و روده باریک رخ می‌دهد. در روده بزرگ، جذب آب و یون‌ها دیده می‌شود. جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> هم در معده رخ می‌دهد.

**۶۵- گزینه «۲»** **تعمیر شکل سؤال** شکل نشان‌دهنده سنگ کیسه صفرا است. ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. در صورتی که محل تولید صفرا، کبد است.

**۱- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): صفرا از طریق مجاری صفراوی، به دوازدهه ریخته و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند؛ بنابراین با تشکیل سنگ کیسه 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 روده 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 کیسه صفرا نقش دارد.

**۶۶- 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.

**۱- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): خیر! صفرا در کبد ساخته می‌شود در حالی که لایه‌های ماهیچه‌ای، بیرونی، مخاطی و زیرمخاطی همگی مختص لوله گوارش است! نه کل دستگاه گوارش! گزینه (۲): صفرا در کیسه 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 کیسه صفرا قرار دارد. گزینه (۳): صفرا در دوازدهه عمل می‌کند. اما دقت کنید که آنزیم ندارد!

**۶۷- گزینه «۳»** شیره روده دارای موسین، آب، یون‌های مختلف مانند بی‌کربنات و آنزیم است. هم‌چنین شیره تولیدشده توسط کبد (صفرا) هم دارای کلسترول، نمک‌های صفراوی، فسفولیپید و بی‌کربنات است. آنزیم‌های شیره 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 همه شیره‌های گوارشی موجود در روده توسط یاخته‌های پوششی با فضای بین یاخته‌های اندک تولید شده‌اند.

**۱- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): صفرا فاقد آنزیم است و نمی‌تواند از مواد غذایی مختلف مونومر تولید کند. گزینه (۲): موسین موجود در شیره روده، نوعی گلیکوپروتئین است (پروتئین + کربوهیدرات) که پس از ترشح آب جذب کرده و ماده 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 شیره روده و صفرا وجود دارد، می‌تواند اثر اسیدی کیموس را تا حدی خنثی نماید تا از آسیب‌رسیدن به مخاط دوازدهه جلوگیری شود.

**۶۸- گزینه «۲»** **تعمیر متن سؤال** معده و کیسه 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 کیسه 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 کیسه صفرا برداشته شود گوارش چربی‌ها تا حدی دچار اختلال می‌گردد. (ج): یاخته‌های معده و کیسه 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 کیسه صفرا آنزیمی وجود ندارد. چراکه صفرا، آنزیم ندارد.

**۶۹- 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.

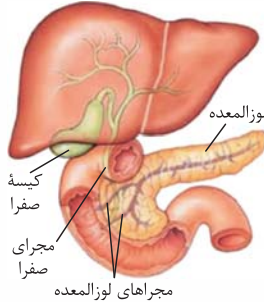
**۱- بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): کبد، صفرا (نوعی شیره گوارشی) را می‌سازد. صفرا آنزیم نداشته و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. گزینه (۲): لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد (نه همه مواد!!!) را تولید می‌کند. مثلن برای گوارش سلولز، آنزیمی تولید نمی‌کند. 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.

**۷۰- گزینه «۴»** **تعمیر متن سؤال** گاهی با رسوب ترکیبات صفرا در کیسه صفرا، سنگ ایجاد می‌شود که این فرایند می‌تواند در میزان صفرای ورودی به دوازدهه اختلال ایجاد کند. نخ‌خیر! چربی‌ها جذب مویرگ‌های لنفی موجود در پرزهای روده باریک می‌شوند.

**۱- بررسی سایر گزینه‌ها** 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 خنثی‌شدن. 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!



**۷۱- گزینه «۳»** این اندام، تحت تأثیر هورمون **سکرتین** مترشحه از لوله گوارش (دوازدهه)، تولید بی کربنات خود را افزایش می‌دهد.  
**۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): این غده، ترشحات برون ریز خود را از طریق دو مجرای می‌تواند وارد دوازدهه کند. از طرفی لوزالمعده ترشحات درون ریز 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.



**۷۲- 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- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۳): 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.

**۷۳- گزینه «۲»** **تعمیر متن سؤال 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.

**۷۴- گزینه «۴»** **تعمیر متن سؤال همه مواد وارد شده به روده باریک از قارچ آن و مملی غیر از معده، صفرا و شیرۀ لوزالمعده می‌باشد.** صفرا و شیرۀ لوزالمعده هر دو حاوی بی کربنات هستند. بی کربنات اثر اسید معده را خنثی می‌کند.

**۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** 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.

**۷۵- گزینه «۴»** (الف): آنزیم لیزوزیم بزاق، فعالیت گوارشی ندارد. / (ب): ماهیچه‌های دهان و زبان در گوارش مکانیکی غذا و مخلوط‌شدن 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.

**۷۶- گزینه «۲»** **تعمیر متن سؤال ملل آغاز گوارش پروتئین‌ها معده و ملل پایان گوارش پروتئین‌ها روده باریک می‌باشد.** موارد «الف» و «ب» درست‌اند. (الف): دی‌ساکاریدها (مانند مالتوز) و پلی‌ساکاریدها برای جذب‌شدن 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.

**۷۷- 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): کلژن 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.

**۷۸- گزینه «۴»** آنزیم‌هایی که در شیره‌های گوارشی وجود دارند، مثلن شیرۀ معده، می‌توانند در اثر آنزیم‌های گوارشی موجود در روده باریک تجزیه شوند. همان‌طور که می‌دانیم بی کربنات 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): بی کربنات لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی 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، بی کربنات ترشح نمی‌کنند. / گزینه (۳): مجرای صفراوی کبد با مجرای لوزالمعده یکی شده و سپس به دوازدهه می‌پیوندد.

**۷۹- گزینه «۲»** شیرۀ روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بی کربنات و آنزیم است. در صورتی که در شیرۀ لوزالمعده، تنها یون بی کربنات وجود دارد. هم‌چنین صفرا نیز ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. بنابراین هر سه شیرۀ گوارشی گفته‌شده می‌توانند در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده نقش داشته باشند؛ زیرا دارای یون بی کربنات هستند.

۱- این گزینه به کم خارج از کتاب بود ولی براساس بیشتر بدانید صفحه ۲۳ که OK هست و به جورایی از متن کتاب درسی، می‌شود برداشت کرد که تا قبل از روده باریک، گوارش نوکلئیک اسیدها رو نداریم.

۲- در ترکیب بزاق، بی کربنات هم دیده می‌شود. دانستن این موضوع شاید جایی به کارتان بیاید، واسه همین این‌جا گذاشتیم بمونه!



**۱۴- بررسی سایر گزینیه‌ها ۱-:** یکی از موادی که وارد رودهٔ بزرگ می‌شود، باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی است. بنابراین شیرهٔ معده همانند شیرهٔ رودهٔ باریک می‌تواند به رودهٔ 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 **لولهٔ گوارش** نمی‌باشند (غدد بزاقی از اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش و **جزئی از دستگاه گوارش هستند**). / گزینیهٔ (۳): شیرهٔ روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بی‌کربنات و آنزیم است. **صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک موجب ریزش چربی‌ها می‌شوند (گوارش مکانیکی)؛ گوارش شیمیایی چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.** / گزینیهٔ (۴): شیرهٔ روده دارای موسین است. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کند. دقت کنید **حرکات رودهٔ باریک در گوارش مکانیکی مؤثر است؛ نه شیرهٔ آن!** هم‌چنین بزاق نیز در گوارش شیمیایی مواد نقش دارد؛ نه در گوارش مکانیکی!! با جویدن غذا، گوارش مکانیکی آن انجام می‌شود.

**۸۰- گزینیهٔ «۱»** صفرا در گوارش چربی‌ها نقش دارد و با این‌که آنزیم ندارد اما شرایط را برای فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ چربی‌ها فراهم می‌کند. آنزیم‌های گوارشی (مثلن لیپاز لوزالمعده) با واکنش آبکافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند.

**۱۴- بررسی سایر گزینیه‌ها ۲-:** دستگاه گوارش ما آنزیم‌های مورد نیاز برای گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلن **آنزیم مورد نیاز برای تجزیهٔ سلولز را نمی‌سازد**. / گزینیهٔ (۳): مثال نقضش می‌شه **مونوساکاریدها، که بدون گوارش جذب می‌شوند**. / گزینیهٔ (۴): پروتئازهای لوزالمعده درون رودهٔ باریک فعال می‌شوند، به عبارتی درون پانکراس غیرفعال‌اند. 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.

**۸۱- گزینیهٔ «۱»** **تغییر شکل سؤال ۱ ترکیب ۱، نوعی دی‌ساکارید و ترکیب ۲ و ۳ نیز نوعی مونوساکاریدهای حاصل از تجزیهٔ آن هستند.** مونوساکاریدها برای جذب شدن نیازی به گوارش (چه شیمیایی و چه مکانیکی) ندارند.

**۱۴- بررسی سایر گزینیه‌ها ۲-:** آنزیم آمیلاز موجود در بزاق، توانایی گوارش نشاسته **(نوعی پلی‌ساکارید نه دی‌ساکارید)** را دارد، بنابراین فرایند تجزیهٔ یک دی‌ساکارید به دو مونوساکارید درون دهان انجام نمی‌شود. / گزینیهٔ (۳): همان‌طور که در واکنش نیز مشخص است، به منظور تجزیهٔ یک دی‌ساکارید، مولکول آب مصرف می‌شود (آبکافت). با مصرف شدن مولکول‌های آب (کاهش مولکول‌های آب و غلیظ‌شدن محیط)، فشار اسمزی افزایش می‌یابد. / گزینیهٔ (۴): مونوساکاریدهای وارد شده به یاخته‌های پرز رودهٔ باریک، ابتدا به مایع میان‌بافتی و سپس به رگ‌های خونی وارد می‌شوند.

**۸۲- گزینیهٔ «۴»** **تغییر متن سؤال ۱ ملل‌های ترشح‌شده آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ کربوهیدرات‌ها در انسان، دهان، رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ است.** در رودهٔ بزرگ انسان، باکتری‌های تجزیه‌کنندهٔ سلولز وجود دارند که آنزیم مربوطه را به لولهٔ گوارش ترشح می‌کنند. همهٔ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. (الف): در مورد رودهٔ بزرگ صادق نیست. / (ب): این گزینیه 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.

**۸۳- گزینیهٔ «۳»** تنها مورد «د» نادرست است.

(الف): با توجه به شکل مجرای صفراوی خارج شده از کبد از پشت پانکراس (غدهٔ مجاور با معده) عبور می‌کند. / (ب): صفرا در کیسهٔ صفرا ذخیره می‌شود. کیسهٔ صفرا در زیر لوب سمت راست کبد است. این لوب از لوب سمت چپ بزرگ‌تر است و نسبت به آن به آپاندیس نزدیک‌تر می‌باشد. توجه داشته باشید که آپاندیس هم در سمت راست بدن قرار دارد. / (ج): کیسهٔ صفرا چیزی از خود ترشح نمی‌کند و بنابراین غده نیست. هم‌چنین با توجه به شکل بخشی از دوازدهه که در مجاورت کیسهٔ صفرا قرار دارد، مواد غذایی را به سمت پایین حرکت می‌دهد. / (د): با توجه به شکل، مجرای غیرمشترک لوزالمعده نسبت به مجرای مشترک با مجرای صفرا، بالاتر قرار دارد.

**۸۴- گزینیهٔ «۲»** **تغییر متن سؤال ۱ طبق شکل ۱۰ کتاب، اولین ورودی ممتویات وارد شده به دوازدهه از اندام‌های مرتبط با لولهٔ 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 شیرهٔ لوزالمعده یافت نمی‌شود اما در صفرا موجود است. / (ب): صفرا حاوی فسفولیپید است که فراوان‌ترین مولکول زیستی غشا می‌باشد. / (ج): صفرا با ریزش چربی‌ها سبب افزایش سطح تماس آن‌ها با آنزیم‌های گوارشی می‌شود. صفرا در ورودی دوم یافت می‌شود. / (د): طبق فعالیت صفحهٔ ۲۳ کتاب، پروتئازهای لوزالمعده به حدی قوی‌اند که می‌توانند خود این اندام را تجزیه نمایند.

**۸۵- گزینیهٔ «۳»** **تغییر متن سؤال ۱ آنزیم‌های موجود در رودهٔ باریک شامل آنزیم‌های لوزالمعده، آنزیم‌های خود رودهٔ باریک و آنزیم‌های ورودی از معده همراه کیموس می‌باشند.** هورمون سکرترین فقط ترشح بی‌کربنات لوزالمعده را تحریک می‌کند.

**۱۴- بررسی سایر گزینیه‌ها ۱-:** تنها پروتئازهای معده و لوزالمعده به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند، نه همهٔ آنزیم‌های درون روده!! / گزینیهٔ (۲): آنزیم‌های لوزالمعده در شیرهٔ لوزالمعده قرار دارند که می‌توانند همراه صفرا وارد دوازدهه شوند. اما آنزیم‌های خود رودهٔ باریک، توسط یاخته‌های رودهٔ باریک ترشح می‌شوند. / گزینیهٔ (۴): آنزیم‌های خود رودهٔ باریک این‌جوری نیستند و می‌توانند در بخش‌های مختلف رودهٔ باریک تولید شوند نه فقط ابتدای آن.

یادتان باشد که شیرهٔ لوزالمعده از طریق ۲ مجرا به دوازدهه می‌ریزد که یکی از این دو مجرا با مجرای مشترک صفراوی یکی می‌شود و مشترک ترشح‌اتشان را به دوازدهه می‌ریزند.

۱- در فصل ۷ دوازدهم می‌خوانید که این آنزیم، نشاسته را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند.

