

همه دروس دهم را رایگان یاد بگیر!

آموزش کامل + حل تست پیشرفته

کاملاً رایگان

شروع کلاس سالیانه

زیست‌شناسی دهم

ویژه امتحان تستی و تشریحی

معلم رتبه‌های ۹، ۱۱ و ۱۸ کشوری _ نویسنده آی کیو، میکرو و نردبام
طراح آزمون‌های قلمچی، گاج، ماز و آرمان _ ویراستار آی کیو جامع

امیررضا جشانی پور

برای دانلود فیلم‌ها و جزوات این کلاس، از طریق کانال‌های تلگرام، اینستاگرام و یا
آپارات‌مون اقدام کنید یا به آیدی تلگرام **jashani121212** پیام دهید:



tajrobi10jashani



jashan-academy.ir



jashan_academy

بسم الله الرحمن الرحيم

این جزوه و تدریس‌های ویدئویی آن تنها مربوط به سایت جشان آکادمی (jashan-academy.ir) و تیم تدریس آن است؛ برای دسترسی به تدریس سایر دروس تخصصی به همین سایت مراجعه فرمایید یا به آیدی تلگرام @jashani121212 پیام دهید.

فصل ۲: گوارش و جذب مواد



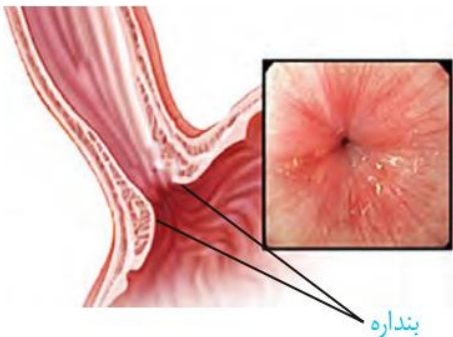
غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است؛ اما فراتر از آن، غذایی که می‌خوریم، در گذر از دستگاه گوارش به شکلی در می‌آید که می‌تواند مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن را فراهم کند. البته غذای نامناسب و یا اضافه بر نیاز، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند. اضافه وزن و چاقی، یکی از مسائلی است که سلامت جمعیت کنونی و آینده ما را به خطر می‌اندازد.

- بدن ما چگونه انواع غذاها را برای ورود به یاخته‌ها آماده می‌کند؟
 - اضافه وزن چگونه به وجود می‌آید و چه مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند؟
 - چرا برخی افراد با اینکه غذای کافی و گوناگون می‌خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند؟
 - گوارش در سایر جانداران چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با گوارش انسان دارد؟
- برای پاسخ به این پرسش‌ها، با دستگاه گوارش آشنا می‌شویم و عملکرد آن را در انسان و برخی جانوران بررسی می‌کنیم.

گفتار ۱: ساختار و عملکرد لوله گوارش

در گذشته آموختید دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش چه قسمت‌هایی دارد (شکل زیر)؟

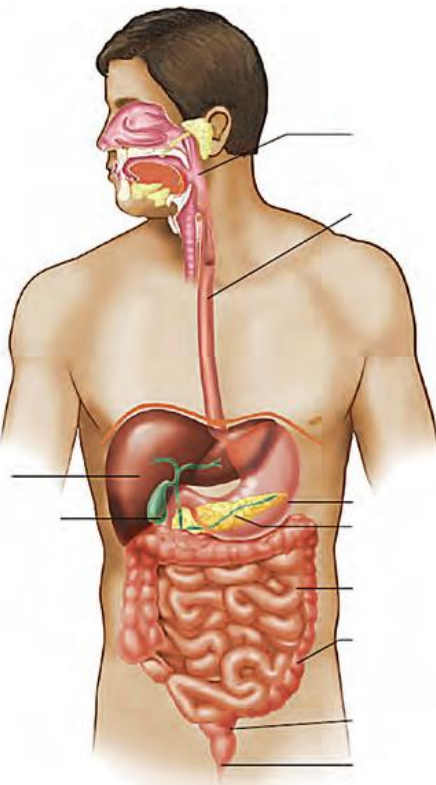
دستگاه گوارش انسان				
اندام‌های دیگر (ضمیمه) (..... با لوله گوارش)				لوله گوارش (لوله پیوسته)
.....			غدد	از تا



لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. در قسمت‌هایی از لوله گوارش ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد. بنداره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند.

غده‌های بزاقی؛ پانکراس (لوزالمعده)، کبد (جگر) و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا نقش دارند.

ایستگاه نکات شکل



ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند: کولون، رو، اسفنکتر (بنداره) مری، دم، بالاترین بخش کولون !.....

ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند: کیسه صفرا، دوازدهه، بنداره (اسفنکتر انتهای معده)، اسفنکتر (بنداره) انتهای روده، روده کور، (اندام لنفی)، کولون، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه، سر، پایین‌ترین بخش کولون !.....

ساختارهای حفره شکمی که در هر دو نیمه بدن دیده می‌شوند: کبد (بیشتر)، معده (بیشتر)، روده باریک، کولون افقی، پانکراس!

مجاورت‌ها با پانکراس: معده جلوتر و بالاتر از پانکراس قرار دارد. دریچه پیلور و بخشی از دوازدهه نیز بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند. کولون افقی نیز جلوتر از بخشی از پانکراس قرار دارد.

- ❗ مری در قفسه سینه متمایل به نیمه راست بدن است ولی پس از عبور از و ورود به حفره شکمی، به نیمه بدن متمایل شده و در سمت چپ به معده متصل می‌شود.
- ❗ کبد دارای دو لوب چپ و راست است. لوب کبد بزرگ‌تر و در سمت بدن قرار دارد. لوب کبد کوچک‌تر و در نیمه چپ و راست بدن است.
- ❗ لوب چپ کبد محل اتصال مری و معده قرار دارد. بالایی‌ترین بخش معده از محل اتصال آن به مری است.
- ❗ محل گیرنده‌های بویایی از همه غدد بزاقی و همه قسمت‌های دستگاه گوارش در ارتفاع بالاتری است. (حفره)
- ❗ قطر مری در نقاط مختلف آن متفاوت بوده و در نزدیکی به حداکثر می‌رسد.
- ❗ به دلیل قوس کولون افقی، عقبی (پشتی)‌ترین بخش روده بزرگ، کولون است.
- ❗ دیافراگم دو بخش برجسته دارد که قسمت سمت آن ارتفاع بیشتری گرفته است.
- ❗ معده کبد و لوزالمعده قرار دارد. بالایی‌ترین بخش کبد از معده است؛ همچنین پایینی‌ترین بخش کبد از معده نیز است.
- ❗ پانکراس و قسمت بالایی روده بزرگ، موازی‌اند. همچنین قطر بنداره انتهای مری از پیلور کمتر است.
- ❗ معده دارای چین خوردگی‌های غیردائمی زیادی است. چین‌های روده باریک دائمی است. بخشی از روده باریک پایین‌تر از آپاندیس قرار دارد.
- ❗ انحنا بزرگ‌تر معده در مجاورت کولون افقی قرار دارد. ناف معده (بخش مقعر آن) به سمت راست و بخش محدب به سمت چپ‌اند.
- ❗ ضخامت دیواره مری در محل اتصال آن به معده ضخیم‌تر از قسمت‌های بالاتر است.

شکل ماهیچه‌های طولی، پهن‌قوی و مورب



❗ در لوله گوارش (نه دستگاه گوارش) انسان شش بنداره وجود دارد که به ترتیب از دهان به مخرج عبارتند از :

- ❗ بنداره که از جنس ماهیچه است. (حذف شده از کتاب درسی)
- ❗ بنداره که از جنس ماهیچه است (کاردیا).
- ❗ بنداره که از جنس ماهیچه است (پیلور).
- ❗ بنداره که از جنس ماهیچه است (ایلئوسکال).
- ❗ بنداره که از جنس ماهیچه است.
- ❗ بنداره که از جنس ماهیچه است.

سوالات چالشی



آیا تنها ماهیچه حلقوی، بنداره را ایجاد می کند؟

آیا در محل وجود بنداره، ماهیچه طولی نیز دیده می شود؟

آیا بنداره ها تنها در هنگام عبور مواد منقبض می شوند و انرژی مصرف می کنند؟

آیا همه اندام های دستگاه گوارش در حفره شکمی قرار دارند؟ آیا آپاندیس جزء دستگاه گوارش به حساب می آید؟

آیا در انسان بنداره ابتدای معده وجود دارد؟ ابتدای روده بزرگ چگونه؟

کدام اندام های لوله گوارش با صفاق در ارتباط اند؟ کدام اندام های دستگاه گوارش با صفاق در ارتباط اند؟

هر بنداره لوله گوارش که

خطر ریزش نکته

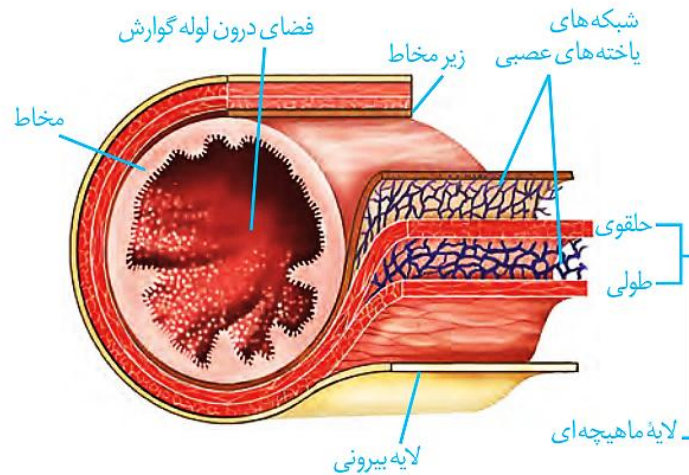


در تنظیم عبور مواد نقش دارد: همه بنداره ها / دارای ماهیچه های حلقوی می باشد: همه بنداره ها / با شل شدن آن غذا وارد اندام کیسه ای شکل دستگاه گوارش می شود: انتهای مری / با باز شدن آن، ترکیبات معده به اندام دیگری از لوله گوارش وارد می شود: پیلور - بنداره انتهای مری (در فرایند ریفلاکس) / در صورت رژیم غذایی نامناسب انقباض آن کافی نمی باشد: بنداره انتهای مری (ریفلاکس) / در ابتدای بخش کیسه ای شکل لوله گوارش قرار دارد: هیچ بنداره ای (بنداره ای به اسم بنداره ابتدای معده نداریم)! / در انتهای بخشی قرار دارد که آب و یون ها را جذب کرده و مدفوع را به شکل جامد در می آورد: هیچ بنداره ای (بنداره قاربی و دافلی در انتهای راست روده و نه در انتهای روده بزرگ قرار دارند) / دارای ماهیچه های مخطط و چند هسته ای است: بنداره انتهای مفرج

نام بنداره	جنس	محل	نکات مهم
بنداره انتهای مری	ماهیچه صاف	سمت چپ بدن	مری روی خط مرکزی بدن قرار دارد اما در انتها و بعد از عبور از دیافراگم، به سمت چپ متمایل شده و در نتیجه بنداره انتهایی آن در سمت چپ بدن قرار دارد. فرایند بلع در پی باز شدن این بنداره پایان می یابد.
بنداره انتهای معده	ماهیچه صاف	سمت راست بدن	توسط حرکات کرمی کم قدرت باز نمی شود.
بنداره داخلی مخرج	ماهیچه صاف	روی خط مرکزی بدن	در دفع مدفوع به صورت غیرارادی باز می شود. دقت کنید کنید که در انتهای روده بزرگ نیست بلکه در انتهای راست روده است. نکته: راست روده جزئی از روده بزرگ و کولون پایین رو نمی باشد.
بنداره خارجی مخرج	ماهیچه اسکلتی	روی خط مرکزی بدن	تنها بنداره گوارشی ارادی نام برده شده در کتاب درسی است.
بنداره مویرگی	ماهیچه صاف	در ابتدای بعضی مویرگ ها	نقش فرعی را در تنظیم میزان جریان خون بافت به عهده دارند. ماهیچه صاف آنها جزء ساختارهای دیواره مویرگ دسته بندی نمی شوند.
بنداره داخلی میزراه	ماهیچه صاف	روی خط مرکزی بدن	در سازوکار تخلیه ادرار به صورت غیرارادی باز می شود.
بنداره خارجی میزراه	ماهیچه اسکلتی	روی خط مرکزی بدن	توسط قشر مخ کنترل می شود و فعالیت آن در افراد بالغ ارادی است.

ساختار لوله گوارش

دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی. هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است.



در همه این لایه‌ها بافت پیوندی سست وجود دارد.

لایه بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند.

لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. این لایه در بخش‌های دیگر لوله گوارش شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند. دیواره معده یک لایه ماهیچه‌ای مورب نیز دارد.

زیرمخاط (لایه زیرمخاطی) موجب می‌شود مخاط، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد. در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاط، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد.

مخاط (لایه مخاطی) یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.

نکاتی در مورد ساختار لوله گوارش:

- فقط آن اندام‌هایی که در حفره شکمی هستند لایه بیرونی شان جزئی از صفاق است. مثلاً لایه بیرونی بخش اعظم مری (که بالای دیافراگم است) جزء صفاق نیست.
- بافت پوششی در دهان، حلق و مری سنگفرشی چند لایه و در معده و روده‌ها استوانه‌ای تک لایه می‌باشد.
- فقط در ساختار لایه و لایه می‌توان شبکه یاخته‌های عصبی را مشاهده کرد. در سایر لایه‌ها (می‌توان / نمی‌توان) نورو و یاخته‌های بافت عصبی را دید اما شبکه عصبی
- شبکه یاخته عصبی که در لایه ماهیچه‌ای هست مخصوص کنترل لوله گوارش (یعنی کرمی و قطعه قطعه کننده) است، اما شبکه عصبی زیرمخاط مخصوص کنترل لوله گوارش می‌باشد.
- لایه ماهیچه مورب فقط در وجود داشته و فقط از نوع ماهیچه می‌باشد و نسبت به طولی و حلقوی داخلی‌تر است.

سوالات چالشی

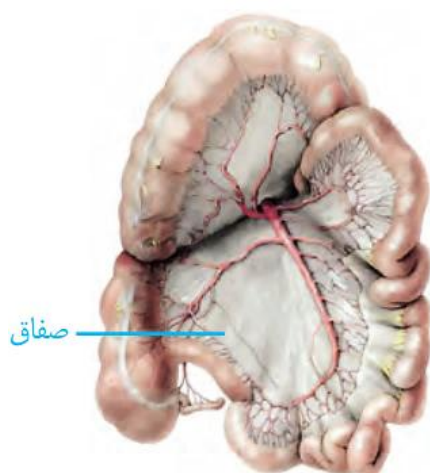
- در کدام لایه‌ها می‌توان رگ خونی، یاخته چربی و رشته‌های کلاژن را دید؟
- در کدام لایه یاخته‌های پوششی قابل مشاهده است؟ در ساختار کدام لایه بافت پوششی وجود دارد؟
- به نظر شما چرا معده باید یک لایه ماهیچه‌ای بیشتر داشته باشد؟
- آیا فقط اندام‌های لوله گوارش با صفاق در ارتباط‌اند؟

بخش‌هایی از لوله گوارش که ماهیچه مخطط دارند | ۱- دهان، ۲- حلق، ۳- ابتدای مری، ۴- اسفنکتر (بنداره)

خارجی مخرج

بخش‌هایی از لوله گوارش که ماهیچه صاف دارند | ۱- مری (به جز ابتدای آن)، ۲- معده، ۳- روده (کوچک و بزرگ)، ۴- راست‌روده، ۵- اسفنکتر (بنداره) داخلی مخرج

صفاق، پرده‌ای از جنس بافت پیوندی سست است که اندام‌های درون حفره شکمی را می‌پوشاند و نقش حفاظتی دارد. برخی از اندام‌های موجود در حفره شکمی و پوشیده شده توسط صفاق، عبارت‌اند از: بخش انتهایی مری، معده، کبد، طحال، لوزالمعده، کیسه صفرا، روده باریک، روده بزرگ، آپاندیس، مثانه، رحم و تخمدان و ...



صفاق همانند لایه بیرونی لوله گوارش تقریباً سفیدرنگ است. صفاق پر از رگ‌های خونی با قطر و پراکندگی متفاوت است. حتی رگ خونی مرتبط با آپاندیس نیز از صفاق منشأ می‌گیرد. انشعابات رگ خونی درون صفاق به سمت روده باریک بیشتر از انشعابات سمت روده بزرگ است.



خطر ریزش نکته

هر لایه‌ای از لوله گوارش که

بافت پیوندی وجود دارد: همه لایه‌ها / بخشی از پرده‌ای می‌باشد که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند: لایه بیرونی / در دیواره معده به صورت مورب نیز یافت می‌شود: لایه ماهیچه‌ای / باعث راحت لغزیدن و چین خوردن مخاط روی لایه ماهیچه‌ای می‌شود: لایه زیرمقابی / درون آن یاخته‌هایی از بافت پوششی دیده می‌شود: همه لایه‌ها (بقاتر رگ فونی) / در ساختار خود بافت پوششی دارد: لایه مقابی (رگ فونی جز ساق‌تار مسبب نمی‌شود) / باعث گوارش مکانیکی (له‌شدن) مواد غذایی در معده می‌شود: لایه ماهیچه‌ای / می‌تواند در خود یاخته‌های هورمون‌ساز داشته باشد: لایه مقابی / فقط از بافت پیوندی تشکیل شده است: هیچ لایه‌ای / رشته عصبی دارد: لایه مقابی - لایه زیرمقابی - لایه ماهیچه‌ای - لایه بیرونی / شبکه عصبی (یا یاخته عصبی) دارد: لایه زیرمقابی - لایه ماهیچه‌ای / در ساختار چین‌های حلقوی روده باریک است: لایه مقابی - لایه زیرمقابی (گفتار ۲) / در تشکیل پرز نقش دارد: لایه مقابی (گفتار ۲) / در ایجاد حرکات کرمی و قطعه قطعه کننده نقش دارد: لایه ماهیچه‌ای / می‌تواند با پرده دیافراگم در تماس باشد: لایه بیرونی / در ایجاد بنداره‌های لوله گوارش نقش دارد: لایه ماهیچه‌ای / مویرگ‌های خونی دارد: لایه مقابی - لایه زیرمقابی - لایه ماهیچه‌ای - لایه بیرونی

- لایه بیرونی

۱- در مورد لوله گوارش، کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «زیستاز»
 «لایه‌هایی از ساختار مهم‌ترین اندام مؤثر در گوارش مولکول‌های زیستی که واجد شبکه عصبی هستند، از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر متفاوت هستند.»

- ۱) قرارگیری در سطح خارجی لایه‌ای مؤثر بر جذب و ترشح- توانایی در ایجاد لغزش و چین خوردن لایه مخاطی
- ۲) در تماس قرارگرفتن با دو لایه دیگر از لوله گوارش- داشتن نوعی بافت پیوندی واجد ماده زمینه‌ای شفاف
- ۳) داشتن رگ‌های خونی به منظور تغذیه یاخته‌های خود- نقش در گوارش و تجزیه ذرات غذایی
- ۴) تأثیر در شکل‌گیری حرکات لوله گوارش- قرارگرفتن در ساختار نوعی پرده مؤثر در اتصال اندام‌های درون شکم به یکدیگر

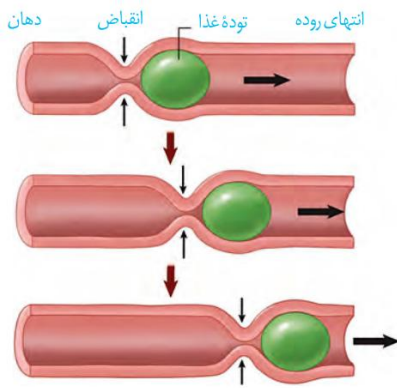
حرکات لوله گوارش

انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه قطعه کننده دارد.

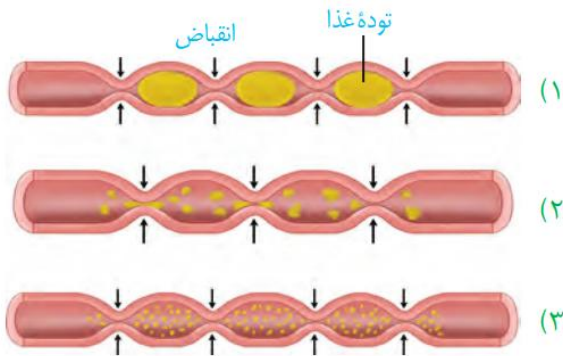
در حرکات کرمی، ورود غذا لوله گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند. در نتیجه، یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که غذا را به حرکت در می‌آورد.

حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند؛ به ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند. پیلور بنداره بین معده و روده باریک است. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.





در **حرکات قطعه قطعه کننده** بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان 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 و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط شوند.



حرکات لوله گوارش	کرمی	قطعه‌قطعه کننده
نقش در حرکت رو به جلو		
نقش در گوارش مکانیکی		
نقش در مخلوط کردن (کمک به گوارش شیمیایی)		
حرکت حلقه انقباضی		
تعداد حلقه انقباضی در هر حرکت		
فقط در لوله گوارش؟		
مشاهده در کدام بخش لوله گوارش؟		
کنترل توسط		
کدام ماهیچه‌ها نقش دارند؟	طولی - حلقوی - مورب	طولی - حلقوی

۲- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در حرکات کرمی حرکات قطعه قطعه کننده،»

- (۱) همانند - ممکن نیست مواد غذایی به سمت ابتدای لوله گوارش حرکت کنند.
- (۲) همانند - مواد در برخورد با بنداره بسته انتهای مری، با شیرۀ گوارشی مخلوط می‌شوند.
- (۳) برخلاف - حلقۀ انقباضی ایجاد شده، به صورت پیوسته در طول لوله گوارش حرکت می‌کند.
- (۴) برخلاف - همواره در ایجاد آن حرکت، ماهیچه‌های حلقوی موجود در دیواره لوله گوارش نقش دارند.

خطر ریزش نکته



هر نوع حرکت لوله گوارش که

به صورت پیوسته رخ می‌دهد: **کرمی** / به صورت منقطع انجام می‌شود: **قطعه قطعه کننده** / به صورت حلقه‌های انقباضی جدا از هم روی می‌دهد: **قطعه قطعه کننده** / نقش مخلوط کنندگی دارد: **کرمی**، **قطعه قطعه کننده** / در تسهیل گوارش شیمیایی غذا نقش دارد: **کرمی**، **قطعه قطعه کننده** / از حلق تا انتهای روده انجام می‌گیرد: **کرمی** / در روده باریک انجام می‌شود: **کرمی**، **قطعه قطعه کننده** / توسط ماهیچه اسکلتی راه اندازی می‌شود: **کرمی** / توسط ماهیچه صاف راه اندازی می‌شود: **کرمی**، **قطعه قطعه کننده** / ماهیچه طولی و حلقوی در رخ دادن آن نقش دارد: **کرمی**، **قطعه قطعه کننده** / ماهیچه مورب در رخ دادن آن نقش دارد: **کرمی** / در طی فرآیند بلع رخ می‌دهد: **کرمی** / طی آن امکان مشاهده حلقه انقباضی در دو طرف ذره غذایی وجود دارد: **قطعه قطعه کننده**، **کرمی** (هنگام رسیدن غذا به بنداره) / در بخش‌های بیشتری از لوله گوارش مشاهده می‌شود: **کرمی** / موجب باز شدن قوی‌ترین بنداره لوله گوارش (خارجی مخرج) می‌شود: **کرمی** / باعث ایجاد چندین حلقۀ ماهیچه‌ای به صورت همزمان می‌شود: **قطعه قطعه کننده** / تنها با ایجاد یک حلقه و حرکت آن به سمت جلو ایجاد می‌شود: **کرمی** / می‌تواند باعث مخلوط شدن مواد غذایی با آنزیم‌ها شود: **کرمی** - **قطعه قطعه کننده** / می‌تواند توسط ماهیچه اسکلتی انجام شود: **کرمی** / می‌تواند توسط ماهیچه صاف انجام شود: **کرمی** - **قطعه قطعه کننده** / منظم و ناشی از انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش است: **کرمی** - **قطعه قطعه کننده** / گشاد شدن لوله پس از ورود غذا ← تحریک یاخته عصبی دیواره انجام می‌شود: **کرمی** - **قطعه قطعه کننده** / از دهان به سمت مخرج حرکت می‌کند: **کرمی** / در ریزتر کردن محتویات نقش اصلی را دارد: **قطعه قطعه کننده** / در پیش راندن غذا به جلو نقش دارد: **کرمی** - **قطعه قطعه کننده** / در کاهش انقباض بنداره (ها) موثر است: **کرمی** / شبکه‌های عصبی روده‌ای در کنترل آن نقش دارد: **کرمی** - **قطعه قطعه کننده** / اعصاب پیکری در کنترل آن نقش دارد: **کرمی** (در حلق) / اعصاب خودمختار بر کنترل آن‌ها موثر است: **کرمی** - **قطعه قطعه کننده**



حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، مستقیماً در گوارش مکانیکی غذا نقش دارند و به دلیل نقش در مخلوط‌کنندگی غذا، به‌طور غیرمستقیم در گوارش شیمیایی غذا هم نقش دارند. حرکات کرمی نیز با نقش مخلوط‌کنندگی خود، به‌طور غیرمستقیم در گوارش شیمیایی غذا نقش دارند.



برای آغاز حرکات کرمی، انتقال پیام عصبی از شبکه‌های عصبی روده‌ای به لایۀ ماهیچه‌ای لازم است. البته، چون شبکه‌های عصبی روده‌ای از مری تا مخرج وجود دارد، انجام‌شدن حرکات کرمی در حلق مستقل از شبکه‌های عصبی روده‌ای است.



اتساع (گشاد شدن) لوله گوارش، باعث تحریک یاخته‌های شبکه‌های عصبی دیواره لوله گوارش می‌شود. بنابراین، در این شبکه‌ها، یاخته‌های عصبی حسی وجود دارند که می‌توانند اثر محرک (کشیدگی دیواره لوله گوارش) را دریافت کرده و آن را به پیام عصبی تبدیل کنند که این پیام عصبی ممکن است توسط نوروهای حرکتی موجود در این شبکه، به یاخته‌های ترشحی یا ماهیچه‌ای منتقل شود تا به ترتیب ترشح و تحرک را کنترل کند. شبکه عصبی زیرمخاطی ترشح و شبکه عصبی ماهیچه‌ای تحرک را کنترل می‌کنند.

۳- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره دو نوع حرکت لوله گوارش انسان، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ماز»

«هر نوع حرکت لوله گوارش که»

- الف - غذا را از مری به سمت مخرج می‌راند، پس از تحریک یاخته‌های عصبی در پی گشاد شدن لوله انجام می‌شود.
- ب - باعث می‌شود محتویات لوله، بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند، به گوارش شیمیایی غذا کمک می‌کند.
- ج - پس از ارسال پیام عصبی، به صورت منظم انجام می‌شود، ناشی از انقباض یاخته‌های ماهیچه صاف می‌باشد.
- د - همراه با ظاهر شدن یک حلقه انقباضی است، در شرایطی، فقط در مخلوط کردن محتویات لوله نقش دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گوارش غذا

دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می‌کند و با فرایند گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کند. این فرایندها چگونه انجام می‌شوند؟ چه عواملی در آن‌ها نقش دارند؟



نمودار گوارش مکانیکی و شیمیایی:

سوالات چالشی



آیا هر ماده‌ای برای جذب شدن نیاز به تجزیه و گوارش شیمیایی دارد؟

آیا هر مولکول زیستی برای جذب شدن نیاز به گوارش شیمیایی دارد؟



گوارش در دهان: 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.

سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می‌کنند. بزاق، ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند. لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند. ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند و ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آن‌ها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند.

سوالات چالش

♥ گوارش مکانیکی از کدام بخش لوله گوارش آغاز می‌شود؟ گوارش شیمیایی غذا چگونه؟ اول کی؟

♥ آیا می‌توان گفت درون غده بزاقی گوارش شیمیایی غذا آغاز می‌شود؟

♥ هر فرد چند غده بزاقی دارد؟

♥ آیا به دنبال اثر آمیلاز، همه پلی‌ساکاریدها هیدرولیز می‌شوند؟ آیا بزاق فقط دو نوع آنزیم دارد؟

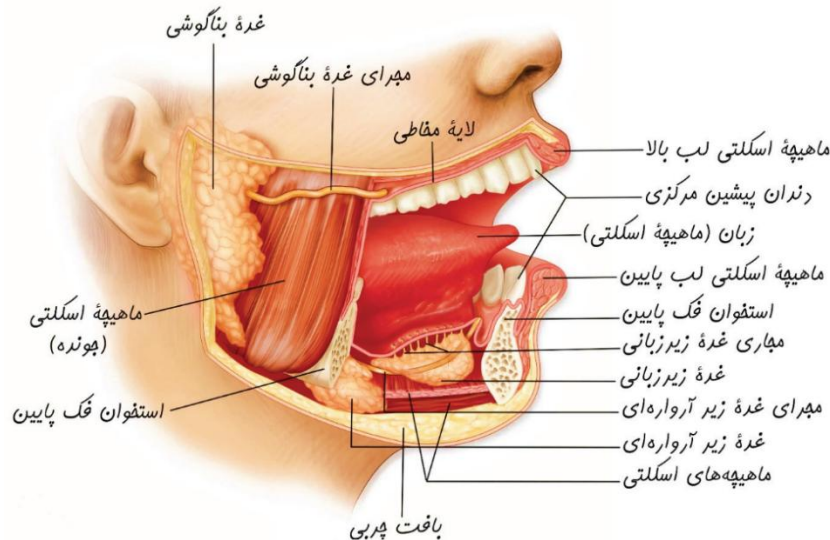
♥ آیا به دنبال اثر آمیلاز، مونومر تولید می‌شود؟ آیا فعالیت آنزیم آمیلاز بزاق را در مری نیز می‌توان دید؟

♥ آیا هر آنزیم موجود در بزاق، نوعی آنزیم گوارشی است؟

♥ در ساختار موسین حداکثر چند نوع مونومر یافت می‌شود؟

♥ روش ترشح هر کدام از مواد موجود در بزاق را بنویسید.

♥ در ترشح کدام مواد موجود در بزاق، شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی نقش دارند؟



ایستگاه نگاه شکل

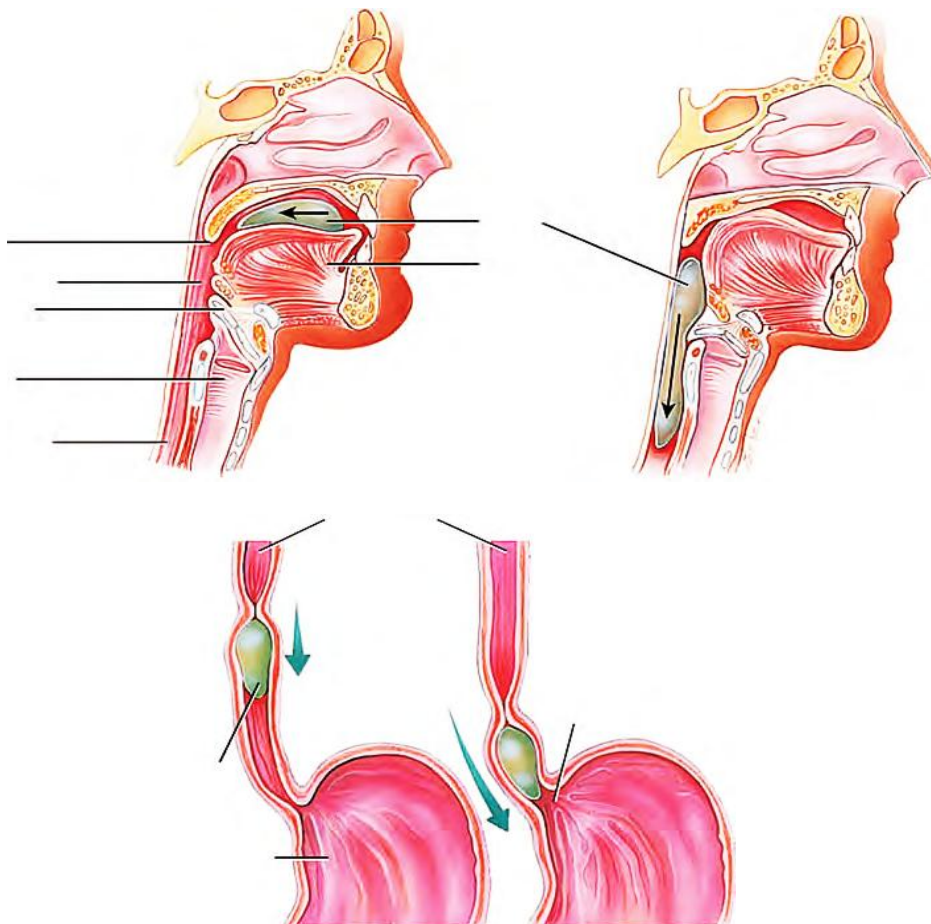


- غده بزرگ‌ترین غده بزاقی است و غدد و از آن کوچک‌تر بوده و اندازه نسبتاً مشابهی با یکدیگر دارند.
- جلویی‌ترین غده بزاقی، غدد و عقبی‌ترین غده بزاقی، غدد هستند. در حد فاصل غدد زیرزبانی و بنگوشی، غدد زیر آرواره‌ای قابل مشاهده هستند.
- مجاری که ترشحات غده بنگوشی را دریافت می‌کند، به بخش فوقانی آن نسبت به بخش تحتانی نزدیک‌تر است. ترشحات غدد زیر آرواره‌ای و زیرزبانی به دهان می‌ریزند؛ اما ترشحات غدد بنگوشی از سقف حفره دهان به پایین می‌ریزند.
- بیش‌ترین فاصله میان دو غده بزاقی متناظر، میان غده‌های بزاقی بنگوشی دیده می‌شود.
- غده بنگوشی در بالا قطور و در پایین باریک می‌شود. مجرای آن قطورترین مجرای بزاقی است.
- مجرای بنگوشی از روی ماهیچه حرکت دهنده آرواره پایین عبور می‌کند. غده زیر زبانی تعدادی مجرای باریک دارد که دقیقاً به زیر زبان می‌ریزد.
- مجرای غده زیر آرواره‌ای از بالایی‌ترین بخش آن خارج شده است (برخلاف بنگوشی).
- مجرای غده بنگوشی و زیر آرواره‌ای بزاق را افقی و به سمت جلو می‌برند اما مجاری غده زیرزبانی عمودی و به سمت بالا!
- زیر آرواره‌ای با مجرای طویل خود مواد را به جلوی دهان و پشت دندان‌های جلویی وارد می‌کند (کمی هم به سمت بالا). مجرای این غده از کنار و بیرون غده زیرزبانی عبور می‌کند و بین زبان و فک پایین می‌ریزد.
- غدد زیر آرواره‌ای و زیرزبانی، در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار گرفته‌اند. تنها غده بزاقی که توسط استخوان‌ها احاطه نشده، بنگوشی است.
- مجرای غده بنگوشی از کنار و بیرون دندان‌های بالایی به دهان می‌ریزد.
- عقبی‌ترین و بالاترین = بنگوشی / جلویی‌ترین = زیرزبانی / پایین‌ترین = زیر آرواره‌ای / کوچک‌ترین = نامعلوم
- غده بنگوشی از همه بزرگ‌تر است. همه غدد بزاقی برون‌ریزند و تنها دارای بافت پوششی هستند.
- در زیر زبان، چهار عدد غده بزاقی بزرگ داریم؛ سطح غدد بزاقی حالتی چین خورده دارد.

بلع قهق: 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. همان طور که می‌دانید حلق را به چهارراه تشبیه می‌کنند. با استفاده از شکل توضیح دهید هنگام بلع چگونه راه‌های دیگر حلق بسته می‌شوند؟

در ادامه دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند. حرکت کرمی در مری ادامه پیدا می‌کند و با شل شدن بنداره انتهایی مری، غذا وارد معده می‌شود. غده‌های مخاط مری، ماده مخاطی ترشح می‌کنند تا حرکت غذا آسان‌تر شود.

بخش‌های موجود در شکل زیر را نام‌گذاری کنید و ترتیب شکل‌ها را مشخص کنید:



ترتیب وقایع بلع: بالارفتن زبان و چسبیدن به سقف دهان (ارادی) ← ورود غذا به حلق (و بستن راه دهان توسط زبان) و به راه افتادن انعکاس بلع توسط بصل النخاع ← بالارفتن زبان کوچک و بسته شدن راه بینی ← ایجاد حرکات کرمی در حلق ← پایین رفتن اپیگلوت و بالا رفتن حنجره (بستن نای) ← ورود غذا به ابتدای مری ← حرکات کرمی در مری ← باز(شل) شدن بنداره انتهایی مری ← ورود غذا به معده (اتمام بلع)

ایستگاه نکات شکل



- 🔦 زبان از پایین با زردپی به قسمت جلویی آرواره پایین (متحرک) متصل است.
- 🔦 زبان کوچک برخلاف سقف دهان فاقد بخش‌های مستحکم درون خود است.
- 🔦 عمل بلع از دهان آغاز شده اما حرکات کرمی از حلق شروع می‌شوند.
- 🔦 ضخامت زبان کوچک در زمان بالا بودن بیشتر از زمان پایین بودن است.
- 🔦 با پایین رفتن اپی‌گلوت حنجره کمی بالا می‌آید. غضروف اپی‌گلوت بخشش از حنجره است.
- 🔦 قاعده اپی‌گلوت به جلوی حنجره متصل است و راس اپی‌گلوت به صورت آزاد و در مجاورت حلق است.
- 🔦 هنگام بلع، زبان کوچک به و برچاکنای به می‌رود و باعث بسته شدن لحظه‌ای راه تنفس می‌شوند. البته با ورود غذا به مری به حالت اول خود برمی‌گردند.
- 🔦 غضروف حنجره C شکل نیست و در سمت حلق هم یافت می‌شود اما غضروف‌های نای C شکل است.
- 🔦 در کف دهان استخوان وجود ندارد. همچنین با ورود غذا به مری، دیواره آن منبسط می‌شود (بخش غیرارادی).
- 🔦 استخوان‌های پیشانی، دارای حفراتی تو خالی هستند و حفره بینی هم چین خوردگی‌های بزرگ دارد.
- 🔦 دهانه نای گشادتر از مری و نای جلوتر از مری قرار دارد.

سوالات چالشی



- 🔦 آیا هر ماهیچه‌ای که در بلع غیرارادی عمل می‌کند، ماهیچه صاف است؟
- 🔦 آیا می‌توان گفت پس از باز شدن بنداره ابتدای معده، بلع به پایان می‌رسد؟
- 🔦 در بلع مبدا و مقصد غذا چیست؟
- 🔦 آیا بافت پوششی سنگفرشی چندلایه می‌تواند در ترشح موسین نقش داشته باشد؟ آیا غدد مری در زیرمخاط هم یافت می‌شوند؟
- 🔦 آیا یاخته‌های مخاط مری می‌توانند آنزیم ترشح کنند؟ آنزیم گوارشی چطور؟ آیا تولید آنزیم گوارشی دارند؟
- 🔦 آیا درون مری گوارش شیمیایی غذا صورت می‌گیرد؟
- 🔦 در بلع چه عاملی از بازگشت غذا به دهان جلوگیری می‌کند؟
- 🔦 آیا تنها پس از ورود لقمه بلعیده شده به معده، راه بینی، دهان و نای باز می‌شود؟
- 🔦 به ازای هر لقمه بلعیده شده چند حلقه انقباضی در مری به وجود می‌آید؟
- 🔦 در بلع حرکت غضروف اصلی حنجره به چه سمتی است؟

نکته بنداره انتهای مری در بلع، استفراغ و ریفلاکس (بازگشت اسید معده) باز می‌شود و در بقیه موارد بسته است.

نکته مرکز بلع بصل النخاع است که پایین‌ترین قسمت مغز است و مرکز اصلی تنفس هم می‌باشد.

نکته درون مری نیز تجزیه کربوهیدرات‌ها (نشاسته) وجود دارد اما این تجزیه به واسطه وجود آنزیم آمیلاز بزاق است و خود مری آنزیم گوارشی نمی‌سازد. پس در فضای درونی مری به واسطه هیدرولیز کربوهیدرات‌ها مصرف مولکول آب وجود دارد.

فرایند بلع					
نام ساختار	زبان	زبان کوچک	اپی‌گلوت	نای	اسفنکتر انتهای مری
وضعیت قبل از شروع بلع	پایین	پایین	بالا	باز	بسته (منقبض)
وضعیت هنگام بلع	بالا و عقب	بالا	پایین	بسته	باز (شل)
نقش در بلع	راندن غذا به حلق	بستن راه بینی	بستن راه نای	—	کنترل ورود غذا به معده

۴- کدام یک از عبارات زیر از نظر صحیح یا غلط بودن، با سایر عبارات متفاوت است؟

- ۱) گلیکوپروتئین موجود در بزاق، با جذب میزان اندکی آب، باعث ایجاد ماده مخاطی می‌شود.
- ۲) همه ماهیچه‌های اسکلتی موثر در بلع، در این فرآیند به صورت ارادی به انقباض در می‌آیند.
- ۳) همه مواد آلی موجود در رژیم غذایی ما، قطعاً برای جذب شدن نیاز است که هیدرولیز شوند.
- ۴) بزرگ‌ترین غده بزاقی، دارای مجرای است که ترشحات این غده را از بالا به دهان وارد می‌کند.

۵- کدام عبارت، درباره فرایند بلع غذا در انسان، نادرست است؟ «ماز»

- ۱) اپی‌گلوت (برچاکنای) پایین می‌رود و پس از ورود غذا به مری، حرکات کرمی آغاز می‌شوند.
- ۲) در دهان آغاز می‌شود و پس از ورود غذا به بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش به پایان می‌رسد.
- ۳) میزان انقباض ماهیچه‌های حلق برخلاف ماهیچه‌های حلقوی نوعی اسفنکتر (بنداره)، افزایش می‌یابد.
- ۴) زبان کوچک به سمت بالا حرکت می‌کند و بلع به‌طور غیرارادی توسط مرکزی در بصل النخاع تنظیم می‌شود.

۶- کدام عبارت، درباره لوله گوارش انسان درست است؟

- ۱) در انتهای روده بزرگ، دو اسفنکتر (بنداره) وجود دارند که بزرگ‌ترین آن‌ها، دارای ماهیچه مخطط است.
- ۲) در فرایند بلع همانند گوارش مکانیکی غذا، یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و صاف می‌توانند نقش داشته باشند.
- ۳) هر زمان که شبکه یاخته‌های عصبی لایه ماهیچه‌ای تحریک شوند، پیام انقباض از یاخته‌های عصبی به ماهیچه‌ها ارسال می‌شود.
- ۴) مخلوط‌کنندگی برخلاف به پیش راندن توده غذا، ویژگی حرکات لوله گوارش است که در محل مراحل پایانی گوارش انجام می‌شود.

گوارش در معده: معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. دیواره معده، چین خوردگی‌هایی دارد که با پرشدن معده باز می‌شوند تا غذای بلع شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیره معده و حرکات آن انجام می‌شود. در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش که **کیموس** نام دارد، با باز شدن بنداره پیلور وارد ابتدای روده باریک می‌شود. به ابتدای روده باریک دوازدهه می‌گویند.

سوالات چالشی



پس از استفراغ و بلع، چین‌خوردگی‌های معده چه تغییری می‌کنند؟

آیا همواره به دنبال باز شدن بنداره انتهایی مری، چین‌خوردگی‌های معده باز می‌شود؟

چین‌های معده دائمی‌اند یا موقتی؟ روده باریک چگونه؟

ششیره معده: یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند و حفره‌های معده را به وجود می‌آورند. مجاری غده‌های معده، به این حفره‌ها راه دارند. یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی **فراوان** ترشح می‌کنند که به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلبایی می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

سد حفاظتی معده از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

یاخته‌های اصلی غده‌ها، **آنزیم‌های معده** را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوژن می‌نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند (شکل). آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی معده ترشح می‌کنند. عامل داخلی معده، برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های روده باریک **ضروری** است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به **کم‌خونی خطرناکی** دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B_{12} که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

با ورود غذا، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های معده، آغاز می‌شوند. این انقباض‌ها غذا را با شیره معده می‌آمیزند که نتیجه آن تشکیل کیموس معده است. همان طور که گفتیم با باز شدن بندار پیلور، کیموس وارد دوازدهه می‌شود.



سوالات چالشی



آیا معده تنها یک نوع پروتئاز دارد؟

آیا به دنبال فعالیت پپسین، آمینواسیدها تولید می‌شوند؟

آیا به دنبال فعالیت پپسین، آمیلاز بزاق نیز ممکن است هیدرولیز شود؟

آیا پپسینوژن می‌تواند منجر به هیدرولیز پروتئین‌ها شود؟ پپسین در چه محیطی از نظر pH فعالیت دارد؟

آیا می‌توان گفت یاخته‌های اصلی معده پپسین را ترشح می‌کنند؟

آیا در صورت عدم ترشح عامل داخلی معده، جذب ویتامین B₁₂ در روده باریک صورت می‌گیرد؟

آیا می‌توان گفت به دلیل ترشح بیکربنات، محتویات و کیموس معده قلیایی است؟

آیا یاخته‌های پوششی مخاط معده و غدد معده، درون بافت پیوندی زیرمخاط فرو رفته‌اند؟

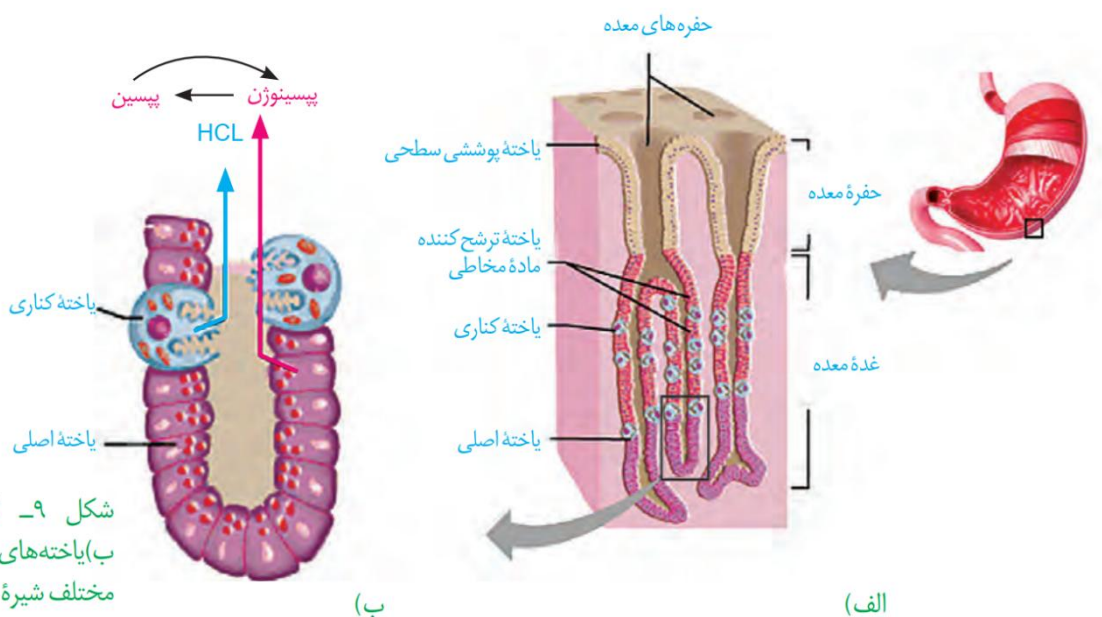
علت وجود تعداد زیادی میتوکندری در یاخته‌های کناری و چین خوردگی غشای این یاخته‌ها چیست؟

چرا باید در معده ماده مخاطی زیادی تولید شود؟

آیا همه غدد معده دارای انشعابات عمیق هستند؟

آیا دوتا تورفتگی بزرگ در یاخته کناری، لزوماً عمق یکسان دارند؟ آیا این سلول استوانه‌ای است؟

در سلول کناری قسمتی از غشا که به غشای پایه متصل است، صاف است یا انحناء دارد؟



شکل ۹- الف) غده‌های معده
ب) یاخته‌های غده‌های معده، مواد
مختلف شیره معده را ترشح می‌کنند.

(ب)

(الف)

ایستگاه نگاه شکل



در حفره معده فقط یاخته یافت می‌شود. در غدد معده فقط یاخته یافت نمی‌شود؛ بقیه هستند.

عمقی‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های اصلی‌اند. باید همسایه هر یاخته را در شکل بدانید!

یاخته بزرگ‌ترین است و کرومست و استوانه‌ای (ظاهر نامتعارف با چین خوردگی غشایی)

یاخته‌های کناری، در سمتی از غشای خود که به سمت فضای مجرا قرار دارد، زائده‌ها یا چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی دارند (با دوتا تورفتگی عمیق که زائده‌ها درون همین تورفتگی‌ها قرار دارند).

حفره‌های معده به غدد معده ختم می‌شوند. هر حفره حداقل از یک غده (مجرا) ترشحات برون ریز دریافت می‌کند.

غدد معده یاخته درون ریز هم دارند که ترشحات را به درون غده و مجرا نمی‌ریزد. هورمون‌ها جزء شیریه معده نیستند!

هم غدد و هم حفرات، ترشح می‌کند؛ اما فقط در حفرات ترشح می‌شود.

یاخته‌های پوششی معده هسته نزدیک به غشای پایه دارند.

ریزکیسه‌های یاخته‌های اصلی به مجرای غده نزدیک‌تر است. به سمتی که قراره ترشح بشن، نزدیک‌ترین.

فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی معده یاخته‌های هستند اما فراوان‌ترین یاخته‌های غده معده یاخته‌های هستند.

یاخته‌های می‌توانند با یاخته‌های اصلی و ترشح کننده ماده مخاطی در تماس باشند اما ممکن نیست با یاخته‌های در تماس باشند.

غده‌های معده شکل‌های متنوعی دارند و میزان نفوذ آن‌ها در بافت پیوندی زیرین متفاوت است. درحالی‌که میزان نفوذ حفرات معده در این بافت تقریباً ثابت است.

طبق نوشته کتاب درسی در کنار شکل، یاخته‌های غده‌های معده (نه یاخته‌های پوششی سطحی)، مواد مختلف شیریه معده را ترشح می‌کنند.

کم‌تعدادترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های کناری هستند. این یاخته‌ها در گوارش و جذب مواد غذایی موثرند؛ گوارش پروتئین‌ها و جذب ویتامین B₁₂.

فاصله یاخته‌های اصلی از ماهیچه مورب دیواره معده نسبت به یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، کمتر است (چون عمقی‌ترند).

عمق غدد در نقاط مختلف متفاوت است. هرچه عمیق‌تر باشند توانایی ترشح آنزیم بیشتری دارند. زیرا تعداد سلول اصلی بیشتری خواهند داشت (غده‌های معده، شکل‌های مختلفی دارند و میزان نفوذ آن‌ها در بافت پیوندی زیرین متفاوت است).

معده دارای دو انحنا بزرگ (در سمت چپ) و کوچک (در سمت راست) خود است. در سطح داخلی معده، چین‌خوردگی‌های طولی وجود دارد.

یاخته‌های کناری آنزیم ترشح نمی‌کنند، اما می‌توانند در تجزیه پروتئین‌ها و گوارش مواد غذایی نقش داشته باشند. همچنین اسید معده که از این سلول‌ها ترشح می‌شود، در خط اول دفاع غیراختصاصی نقش دارد و سبب نابودکردن باکتری‌های وارد شده به معده از طریق مواد غذایی، می‌شود.



ماده مخاطی ترشح شده از غدد معده به دلیل آمیخته شدن با HCl مترشحه از سلول‌های کناری، اسیدی است و ماده مخاطی ترشح شده از حفره‌های معده، به دلیل ترشح با بیکربنات، حالت بازی دارد.

هسته سلول‌های اصلی نسبت به هسته سلول‌های کناری کوچک‌تر است و بیشتر حالت بیضی دارد.

دقت کنید که در تشکیل ساختار پرزهای روده باریک همانند حفرات و غدد معده، تنها لایه مخاطی نقش دارد.

کیموس معده شامل غذاها و شیر معده هست که با هم مخلوط شده‌اند. پس توجه کنید که نمی‌توان گفت بلافاصله پس از ورود محتویات لوله گوارش به معده، کیموس دیده می‌شود. چون در انتهاش کیموس داریم.

گوارش پروتئین‌ها از معده آغاز می‌شود، برخلاف کربوهیدرات که از دهان آغاز می‌شوند.

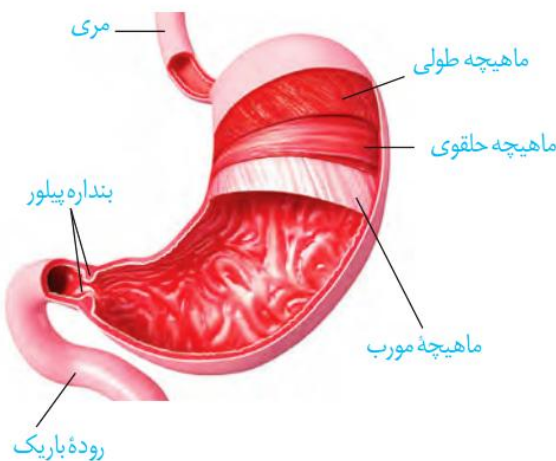
معده هیچ آنزیمی برای گوارش کربوهیدرات نمی‌سازد.

معده فقط دارای حرکات کرمی است که حرکات کرمی آن در هنگام استغراغ می‌تواند جهت حرکتش برعکس شود.

حرکات کرمی معده هم در گوارش مکانیکی و هم در گوارش شیمیایی نقش دارد (با قاطی کردن مواد با شیر معده؛ به‌خصوص وقتی که به بنداره بسته پیلور برخورد می‌کند).

کیموس حالتی اسیدی دارد و pH آن است (در حدود ۲ است) یا اسیدیته آن است. زیرا در آن اسید معده وجود دارد.

ایستگاه نگاه شکل



معده علاوه بر ماهیچه‌های طولی و حلقوی، یک لایه ماهیچه دارد.

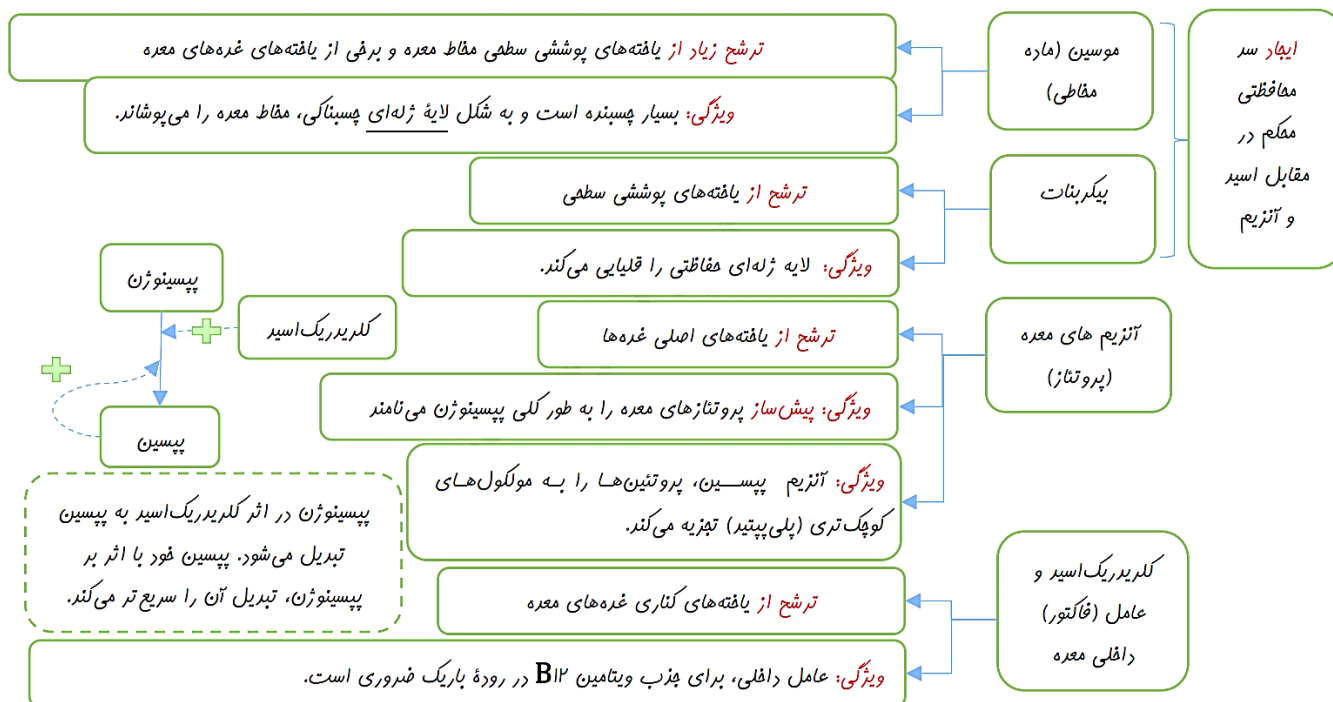
در معده لایه زیرمخاط به ماهیچه صاف متصل است نه ماهیچه صاف حلقوی.

دیواره معده چین خورده است که به هنگام بلع چین‌ها باز شده و به هنگام خروج مواد از معده و استغراغ چین‌ها مجدداً عمیق و بزرگ می‌شوند (چین‌های موقتی).

بنداره پیلور، غیرمستقیم نقش زیادی در گوارش دارد (هم مکانیکی و هم کمک به مخلوط شدن).

اشتباهات تو آزمونها رو اینجا بنویس

مرویات



خطر ریزش نکته



نوعی ماده موجود در شیرۀ معده که

به شکل لایه‌ای ژله‌ای و چسبناک به منظور حفاظت در برابر اسید و آنزیم‌های معده دیده می‌شود: **مادهٔ مقاطی (موسین + آب) / لایهٔ حفاظتی** را قلیایی می‌کند: **بیکربنات /** به طور کلی پپسینوژن نامیده می‌شود: **پیش‌ساز پروتئازهای معده /** پپسینوژن را به پپسین تبدیل می‌کند: **ابتدا کلدیریک اسید؛ سپس کلدیریک اسید و پپسین /** پروتئازهای غیرفعال را به پروتئازهای فعال تبدیل می‌کند: **ابتدا کلدیریک اسید؛ سپس کلدیریک اسید و پپسین /** برای ورود ویتامین B_{۱۲} به سلول‌های رودهٔ باریک ضروری است: **فاکتور داغلی معده /** از بزرگ‌ترین سلول‌های غدد معده ترشح می‌شود و در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد: **کلدریک اسید /** از عمقی‌ترین سلول‌های غدد معده ترشح می‌شود: **آنزیم‌های معده /** علاوه بر سلول‌های پوششی سطحی از برخی سلول‌های غدد معده نیز ترشح می‌شود: **مادهٔ مقاطی /** اولین سد حفاظتی لایهٔ مخاطی در برابر مادهٔ موثر در تولید پپسین است: **مادهٔ مقاطی /** فقط از سلول‌های حفرهٔ معده (یاخته‌های پوششی سطحی) ترشح می‌شود: **بیکربنات /** فقط از سلول‌های غدهٔ معده ترشح می‌شود: **آنزیم‌های معده + فاکتور داغلی + اسیدکلدریک (+ هورمون) /** از سلول‌های غدهٔ معده ترشح می‌شود: **مادهٔ مقاطی + آنزیم‌های معده + فاکتور داغلی + اسیدکلدریک (غدهٔ معده همهٔ مواد شیرهٔ معده را ترشح می‌کند به جز بیکربنات) + هورمون (جزء شیرهٔ معده نیست) /** هم از حفرهٔ معده و هم از غدهٔ معده ترشح می‌شود: **مادهٔ مقاطی /** آغازگر گوارش شیمیایی نوعی مولکول زیستی است: **پروتئاز /** همانند نوعی مادهٔ موجود در شیرهٔ لوزالمعده به صورت غیرفعال ترشح می‌شود: **پروتئاز /** با تخریب سلول‌های ترشح کنندهٔ آن، تجزیهٔ پروتئین‌ها دچار اختلال می‌شود: **پپسینوژن + کلدیریک اسید + فاکتور داغلی (سلول‌های کناری کلدیریک اسید و فاکتور داغلی ترشح می‌کنند و اگر تفریب شوند، کلدیریک اسید ترشح نمی‌شود و در تبدیل پپسینوژن به پپسین و تجزیهٔ پروتئین‌ها افتلال ایجاد می‌شود) /** با تخریب سلول‌های ترشح کنندهٔ آن ممکن است فرد دچار کم‌خونی شود: **فاکتور داغلی و کلدیریک اسید (سلول‌های کناری کلدیریک اسید و فاکتور داغلی ترشح می‌کنند و اگر تفریب شوند، فاکتور داغلی ترشح نمی‌شود و ویتامین B_{۱۲} در رودهٔ باریک جذب نمی‌شود)**



خطر ریزش نکته



هر یاخته‌ای از یاخته‌های غدد معده که

به درون مجرا ماده مخاطی ترشح می‌کند: یافته ترشح کننده ماده مخاطی / به درون مجرا بیکربنات ترشح می‌کند: هیپکلراید / دقت داشته باشید که ترشح بیکربنات بر عهده یافته‌های پوششی سطحی است که جزئی از غدد معده نمی‌باشند / آنزیم دارد: همه یافته‌های غدد معده در لیزوزوم‌های خود آنزیم دارند / آنزیم معده را ترشح می‌کند: اصلی / کلریدریک اسید ترشح می‌کند: کناری / عامل داخلی معده را ترشح می‌کند: کناری / ترشحات آن برای ورود ویتامین B_{۱۲} به سلول‌های معده لازم است: دقت کنید که جذب این ویتامین اصلاً در معده نیست / ترشحات آن برای ورود ویتامین B_{۱۲} به سلول‌های روده لازم است: کناری / بزرگ‌ترین یاخته‌های این غدد هستند: کناری / شکل استوانه‌ای دارد: همه به جز کناری / شکل غیر استوانه‌ای دارد: کناری / با یاخته‌های کناری در تماس هستند: اصلی و ترشح کننده ماده مخاطی / دارای زوائد دنداندار می‌باشند: کناری / هسته مرکزی و دایره‌ای بزرگ دارند: کناری / دارای راکیزه‌های فراوان است: کناری / بیش‌ترین تعداد را دارند: ترشح کننده ماده مخاطی / تخریب آن فرد را به کم خونی شدید دچار می‌کند: کناری / بالایی‌ترین یاخته‌های این غدد هستند: ترشح کننده ماده مخاطی / عمقی‌ترین یاخته‌های این غدد هستند: اصلی / ترکیباتی از خود را به خون وارد می‌کند: همه یافته‌های غدد معده مثلاً کربن دی‌اکسید را به فون وارد می‌کنند / کم تعدادترین یاخته‌های آن می‌باشند: کناری

مورد مقایسه	یاخته پوششی سطحی	یاخته ترشح کننده ماده مخاطی	یاخته اصلی	یاخته کناری	یاخته ترشح کننده هورمون
کجا قرار دارند؟	حفرات و سطح داخلی معده	غدد معده	غدد معده	غدد معده	کتاب درسی پی‌زی نگفته!
ظاهر یاخته	استوانه‌ای شکل	استوانه‌ای شکل	استوانه‌ای شکل	کروی شکل	-
تعداد هسته	یکی	یکی	یکی	یکی	یکی
توانایی ترشح ماده مخاطی	✓	✓	✗	✗	✗
توانایی تغییر pH سطح معده	✓	✗	✗	✓	✓ (به صورت غیرمستقیم)
داشتن آنزیم درون سلولی (ترکیب با دوازدهم)	بله	بله	بله	بله	بله
ترشح آنزیم به فضای معده	✗	✗	✓	✗	✗
غشای یاخته با حالت چین‌خورده	✗	✗	✗	✓	کتاب درسی پی‌زی نگفته!
توانایی تولید و مصرف انرژی	✓	✓	✓	✓	✓
تماس مستقیم با بافت پیوندی سست	✗	✗	✗	✗	✗
تماس با غشای پایه	✓	✓	✓	✓	✓

ماده مخاطی و لیزوزیم را روی هم می‌گوییم. هر جا که مخاط داشته باشیم، ترشحات مخاطی هم داریم (ماده مخاطی خودش از + حاصل شده است).

اندام کیسه‌ای لوله گوارش	اندام کیسه‌ای دستگاه گوارش



- ۷- چند مورد، دربارهٔ یاخته‌های سازندهٔ غده‌های بخش بالایی معده درست است؟ «ماز»
- الف- بزرگ‌ترین یاخته‌ها، در سمت مجرای غده دارای چین‌خوردگی غشایی و دو فرورفتگی هستند.
- ب- فراوان‌ترین یاخته‌ها، در یک غده فقط در مجاورت یاخته‌های مشابه یا یاخته‌های اسیدساز قرار می‌گیرند.
- ج- در عمقی‌ترین یاخته‌ها، هسته به‌صورت عمود بر غشای قاعدهٔ یاخته و ریزکیسه‌های ترشحی در نزدیکی مجرای غده قرار دارند.
- د- در کم تعدادترین یاخته‌ها، هستهٔ کرووی‌شکل و راکیزه (میتوکندری)ها در نزدیکی سطح منحنی غشا و دور از مجرای غده هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۸- چند مورد در ارتباط با بخشی از لولهٔ گوارش یک انسان بالغ و سالم صحیح است که یک لایهٔ ماهیچه‌ای اضافی دارد؟ «زیستاز»

- الف) می‌تواند با کمک به جذب نوعی ترکیب شیمیایی، از کاهش چشمگیر گویچه‌های خونی جلوگیری نماید.
- ب) نمی‌تواند توسط برخی ترشحات برون‌ریز فعالیت یاخته‌های بیگانهٔ ورودی به لولهٔ گوارش را مختل نماید.
- ج) می‌تواند با ترشح نوعی آنزیم به خون، بر میزان گوارش مولکول‌هایی با خاصیت آنزیمی بیفزاید.
- د) می‌تواند پروتئازهای فعال را مستقیماً توسط یاخته‌های اصلی غدد خود ترشح کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹- با توجه به یاخته‌های پوششی مخاط معده، کدام عبارت درست است؟ «ماز»

- ۱) همهٔ یاخته‌های حفرهٔ معده همانند برخی از یاخته‌های غده‌های آن، سد حفاظتی مخاط را قلیایی می‌کنند.
- ۲) بعضی یاخته‌های غدهٔ معده برخلاف همهٔ یاخته‌های حفرهٔ معده، دارای گیرندهٔ هورمون ترشح‌شده از معده هستند.
- ۳) همهٔ حفره‌های معده برخلاف بعضی از غده‌های معده، از طریق بیش از یک مجرا ترشحات یاخته‌های کناری را دریافت می‌کنند.
- ۴) بعضی از ترشحات یاخته‌های اصلی همانند همهٔ ترشحات بزرگ‌ترین یاخته‌های غده‌های معده، پیوند بین آمینواسیدها را می‌شکنند.

- ۱۰- چند مورد دربارهٔ یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ پیش‌ساز آنزیم آغازکنندهٔ تجزیهٔ پروتئین‌ها به زیرواحدهای کوچک‌تر به نادرستی بیان شده است؟ «زیستاز»

- الف) واجد ریزپرزهایی در سطح خود بوده و مستقیماً به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی اتصال یافته است.
- ب) در مجاورت مستقیم یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در نیمهٔ بالایی غدد معده قابل مشاهده می‌باشد.
- ج) عامل دخیل در جذب ویتامین مؤثر در ساخت گویچه‌های قرمز را تولید و به بیرون ترشح می‌کند.
- د) نسبت به یاخته‌های کاهندهٔ میزان pH محتویات معده، سیتوپلاسم وسیع تری دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



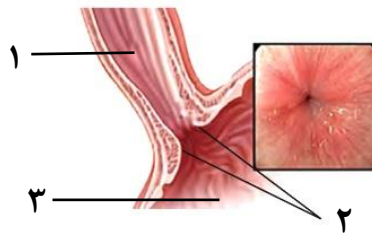
برگشت آسیب معده (رپشلاکس): اگر انقباض بنداره انتهای مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیره معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک، نیست. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب، از علت‌های برگشت اسید معده‌اند.

📌 چرا کیموس باعث تخریب مخاط مری می‌شود اما روی مخاط معده اثر ندارد؟

۱- کدام عبارت در مورد «اندامی از لوله گوارش که هم سطح با کبد قرار گرفته است»، درست است؟

- ۱) همه آنزیم‌های گوارشی ترشح شده از آن، توانایی هیدرولیز نوعی مولکول را دارند.
- ۲) همه ترشحات یاخته‌های پوششی آن را می‌توان درون حفره‌های آن دید.
- ۳) یاخته‌های ترشح‌کننده اسید نسبت به یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مقابل اسید، به صفاق نزدیک‌ترند.
- ۴) به طور حتم، چین‌های آن، پس از باز شدن بنداره انتهای مری کاهش می‌یابند.

۲- کدام گزینه در رابطه با شکل مقابل، عبارت درستی را بیان می‌کند؟



- ۱) درون بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، هیچ‌گاه گوارش شیمیایی و هیدرولیز دیده نمی‌شود.
- ۲) همواره به دنبال باز شدن بنداره‌ی «۲»، چین خوردگی‌های موجود در بخش «۳» باز می‌شوند.
- ۳) در ساختار بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، سه لایه ماهیچه‌ای در ساختار بنداره شرکت می‌کنند.
- ۴) بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، ممکن نیست در ساختار خود یاخته‌های چند هسته‌ای داشته باشد.

۳- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«.....ترین یاخته‌های پوششی موجود در، قطعاً.....»

- ۱) پرتعداد - غدد معده - با برون‌رانی، نوعی گلیکوپروتئین جذب‌کننده آب فراوان در معده را ترشح می‌کنند.
- ۲) بزرگ - مخاط معده - در کاهش میزان فعالیت آنزیم آغازکننده گوارش شیمیایی در انسان نقش دارد.
- ۳) سطحی - مخاط معده - دارای هسته بیضی‌شکل مجاور یاخته‌های غشای پایه است.
- ۴) عمقی - غدد معده - انواعی از آنزیم با توانایی هیدرولیز انواع مواد را ترشح می‌کنند.

گوارش در روده باریک: کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش به ویژه در دوازدهه انجام شود. صفرا، شیرهای روده و لوزالمعده که به دوازدهه می‌ریزند به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند.

عللی که روده باریک جایگاه اصلی گوارش شیمیایی است (به ویژه دوازدهه)		
عوامل دیگر	حرکات روده	شیره روده
کیموس - صفرا - شیره پانکراس	گوارش مکانیکی - پیش بردن رو به جلو - گسترانیدن در سراسر مخاط روده - افزایش تماس با شیرها (گوارش شیمیایی) و یاخته‌ها (افزایش جذب)	آب - یون‌های مختلف از جمله بیکربنات - ماده مخاطی (موسین) - آنزیم‌های گوارشی یاخته‌های پوششی روده

سوالات چالش

جایگاه اصلی گوارش شیمیایی غذا در انسان کجاست؟ جایگاه اصلی جذب غذا در لوله گوارش انسان کجاست؟

محل تکمیل گوارش مکانیکی در کجای لوله گوارش است؟

آیا حرکات روده بر گوارش مکانیکی، شیمیایی و جذب مواد مؤثرند؟

آیا می‌توان گفت ضخیم‌ترین لایه دیواره معده در گوارش مکانیکی مؤثر است؟

فعالیت ۲

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می‌دهد. توجه کنید که آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.

حرکت‌های روده باریک: حرکت‌های روده باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گستراند تا تماس آن با شیرهای گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد.

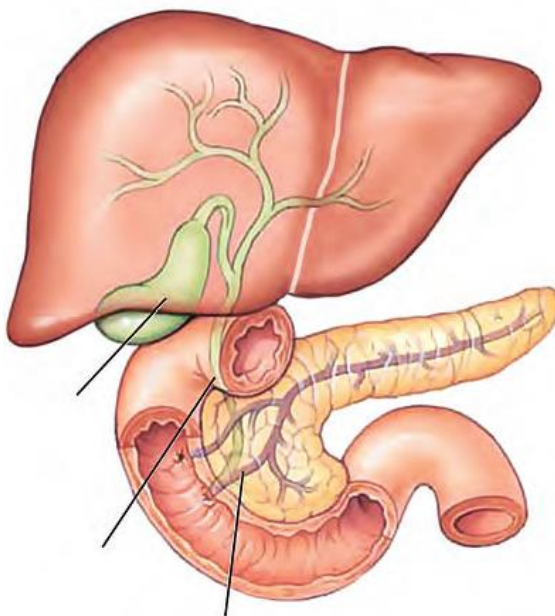
شیره روده: روده باریک این شیره را ترشح می‌کند. شیره روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم است.

سوالات چالشی



- ❖ یاخته‌های ترشح کننده شیرۀ روده، چه شکلی هستند؟
- ❖ آیا می‌توان گفت همه مواد ترشحی موجود در لوله گوارش از بافت پوششی نشأت گرفته‌اند؟
- ❖ آیا در شیرۀ روده، ماده مخاطی نیز وجود دارد؟ لیزوزیم چی؟
- ❖ نسبت موسین به آب در ماده مخاطی بیشتر است یا در بزاق؟ کدوم رقیق‌تره؟
- ❖ ترشح یونها در دستگاه گوارش را تا الان در چه محل‌هایی داشتیم؟
- ❖ آیا یاخته‌های مخاط روده آنزیم ترشح می‌کنند؟ مثال بزنید.
- ❖ روش ترشح مواد مختلف شیرۀ روده را بنویسید.
- ❖ در ترشح کدام مواد موجود در شیرۀ روده، دستگاه گلژی و شبکه آندوپلاسمی نقش دارد؟

ایستگاه نگاه شکل



- 💡 مجرای صفرا و مجرای لوزالمعده مرتبط و مشترک هستند. مجرای مشترک صفرا و لوزالمعده در سمت بدن قرار گرفته است.
- 💡 مجراهای لوزالمعده در سمت دوازدهه به درون دوازدهه باز می‌شوند.
- 💡 بخش پهن‌تر غده لوزالمعده در تقعر C شکل دوازدهه قرار دارد.
- 💡 صفرا برخلاف ترشحات لوزالمعده، از عدد مجرا به درون دوازدهه وارد می‌شود.
- 💡 در کیسه صفرا همانند مجرای صفراوی و مجاری لوزالمعده می‌توان بیکربنات را مشاهده کرد.
- 💡 لیپیدهای موجود در صفرا را می‌توان در غشای یاخته جانوری دید.
- 💡 کیسه صفرا زیر قسمت راست کبد و کمی پشت آن قرار دارد. کیسه صفرا مواد را ذخیره و آزاد می‌کند (تولید و ترشح نمی‌کند).
- 💡 بیشتر صفرا از قسمت یا لوب کبد منشا می‌گیرد.



مجرای صفراوی از مجرای فرعی پانکراس عبور می‌کند.



شیره لوزالمعده زودتر از صفرا روی کیموس ترشح می‌شود. از طریق مجرای لوزالمعده.



کمی بالاتر از کیسه صفرا، دو مجرای صفراوی درون کبد ادغام می‌شوند که یکی از لوب راست و دیگری از لوب چپ کبد آمده‌اند.



مجرای صفراوی که صفرا را به دوازدهه می‌ریزد از پشت دوازدهه عبور کرده و از پشت به لوزالمعده وارد شده و با مجرای پایینی پانکراس الحاق یافته است. پس هر مجرای که درون لوزالمعده یافت می‌شود، مجرای خود



دم لوزالمعده یا همان بخش کم قطر آن در سمت چپ (و کمی بالاتر) قرار دارد و ضخامت لوزالمعده در مجاورت دوازدهه بیشترین می‌باشد.



لوزالمعده پایین‌تر از کبد و بالاتر از روده باریک می‌باشد. برآمدگی کوچکی در لوب چپ کبد مشاهده می‌شود.



گنبد راست دیافراگم به علت قرارگیری کبد، بالاتر از گنبد چپ است. (کنکور ۹۹)



پانکراس، کیسه صفرا و کبد هر سه در تماس با دوازدهه قرار می‌گیرند.



محل اتصال معده به دوازدهه، تقریباً در راستا و در زیر مرز بین لوب راست و چپ کبد قرار دارد.



محل اتصال روده باریک به معده بالاتر از پانکراس است. ابتدای روده باریک همانند انتهای آن در سمت راست بدن قرار گرفته است.



پانکراس، معده، کبد، روده باریک و روده بزرگ در هر دو سمت بدن دیده می‌شوند.



مجرای مشترک صفرا بر ابتدای دوازدهه عمود است. کیسه صفرا به ابتدای افقی دوازدهه اتصال دارد (تماس فیزیکی).

«زیستاز»

۱۴- کدام موارد، برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب هستند؟

«در دستگاه گوارش بدن انسان، نزدیک تر است.»

الف) مجرای مشترک کیسه صفرا و لوزالمعده نسبت به بنداره انتهای معده به کبد

ب) بزرگ ترین غدد بزاقی نسبت به غدد زیر آرواره‌ای به بنداره ماهیچه‌ای انتهای مری

ج) بخش انتهایی کولون افقی نسبت به بخش ابتدایی آن به مرز بین قفسه سینه و ناحیه شکمی

د) ماهیچه‌های مورب دیواره معده نسبت به ماهیچه‌های طولی دیواره آن به لایه با یاخته‌های ترشح کننده

(۱) الف - ب (۲) د - الف (۳) ج - د (۴) ب - ج



صفرا: کبد، صفرا را می‌سازد. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. همچنین بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند.

گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود.

رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد.

سوالات چالشی



- معدنی یا آلی بودن مواد موجود در صفرا را مشخص کنید. ❤️
- آیا می‌توان گفت کیسه صفرا، صفرا را ترشح می‌کند؟ آیا صفرا در سمت چپ بدن نیز ممکن است تولید شود؟ ذخیره چی؟ ❤️
- یاخته‌های ترشح‌کننده صفرا به کدام نوع بافت تعلق دارند؟ ❤️
- آیا صفرا پیوند بین گلیسرول و اسید چرب را می‌شکند؟ آیا به شکستن آن کمک می‌کند؟ ❤️
- آیا جهت حرکت صفرا در مجاری جابه‌جاکننده آن، همواره به سمت پایین است؟ ❤️
- آیا تولید صفرا دائمی است؟ ورود آن به دوازده چطور؟ ❤️
- صفرا سریع‌تر بر روی غذا ترشح می‌شود یا شیرۀ لوزالمعده؟ ❤️
- آیا در سنگ صفرا پروتئین دیده می‌شود؟ لیپید چطور؟ گلیسرول متصل به اسیدهای چرب چطور؟ ❤️
- آیا درون صفرا آب نیز یافت می‌شود؟ ❤️
- آیا بیکربنات صفرا باعث قلیایی (بازی) شدن کیموس معده در دوازده می‌شود؟ آیا تنها عامل موثر بر pH کیموس است؟ ❤️
- پیامدهای بروز بیماری سنگ صفرا را بنویسید. (بیشتر بدانید) ❤️

نکته: سنگ کیسه صفرا، انسداد مجرای صفراوی، بیماری‌های کبدی و ... می‌توانند باعث اختلال در تولید یا ترشح صفرا شوند که نتیجه آن، اختلال در گوارش و جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی است. در چنین حالتی، مقدار چربی‌های دفع‌شده از لوله گوارش افزایش می‌یابد. (مدفوع چرب می‌شود)

خطر ریزش نکته: هر ماده موجود در صفرا که



به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده می‌پردازد: **بیکربنات** / به قلیایی کردن حالت اسیدی کیموس معده می‌پردازد: **هیچ ماده‌ای** / در غشای یاخته‌ای نیز وجود دارد: **کلسترول + فسفولیپید** / در شیرۀ معده، شیرۀ روده و شیرۀ لوزالمعده یافت می‌شود: **بیکربنات** / توسط یاخته‌های کبدی ساخته می‌شود: **همۀ مواد موهور در صفرا** / مستقیماً سرعت واکنش‌های شیمیایی درون بدن را افزایش می‌دهد: **هیچ ماده‌ای (صفرا آنزیم ندارد)** / در سنگ کیسه صفرا یافت می‌شود: **همه**

شیره لوزالمعده (پانکراس): آنزیم‌ها و بیکربنات لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزند. لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند. پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند. بیکربنات اثر اسید معده را خنثی می‌کند. به این ترتیب دیواره دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌شود.

سوالات چالشی

- آیا هر ماده موجود در شیره لوزالمعده منجر به گوارش شیمیایی مواد غذایی می‌شود؟
- آیا هر آنزیم گوارشی موجود در مجاری لوزالمعده توانایی شکستن پیوند را دارد؟
- محیط بهینه برای عملکرد آنزیم‌های لوزالمعده، اسیدی است یا قلیایی یا خنثی؟
- آیا همه آنزیم‌های لوزالمعده درون روده باریک و دوازدهه فعال می‌شوند؟
- آیا همه مواد درون شیره لوزالمعده با برون‌رانی ترشح می‌شود؟
- یاخته‌های ترشح‌کننده شیره لوزالمعده به کدام نوع بافت تعلق دارند؟
- لوزالمعده برای کدام نوع از مولکول‌های زیستی، آنزیم گوارشی ترشح می‌کند؟
- قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی دستگاه گوارش ما در چه اندامی تولید می‌شوند؟
- آیا هر ماده ترشح‌شده از لوزالمعده به دوازدهه وارد می‌شود؟
- ترشح بیکربنات در دستگاه گوارش ما در کل، در کدام محل‌ها صورت می‌گیرد؟

فعالیت

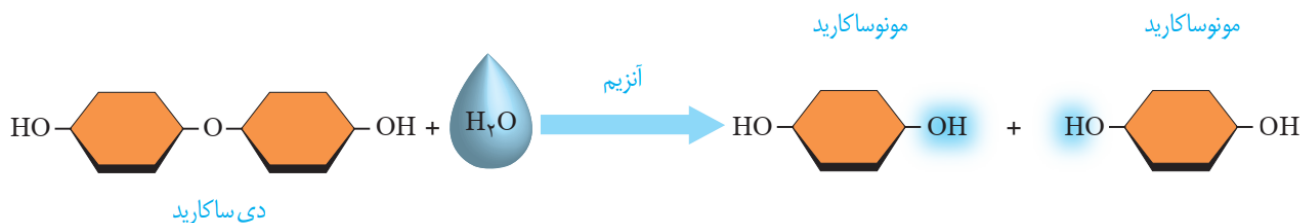
پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع‌اند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند.

فکر می‌کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می‌کند؟

ترکیب: لوزالمعده از دو بخش برون‌ریز و درون‌ریز تشکیل شده است. بخش درون‌ریز، هورمون‌های انسولین و گلوکاگون ترشح می‌کند که در تنظیم میزان قند خون نقش دارند. بخش برون‌ریز لوزالمعده با ترشح آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات در انجام فرایندهای گوارشی نقش دارد. توجه کنید گیرنده هورمون سکرترین بر روی یاخته‌های بخش برون‌ریز لوزالمعده قرار دارد. (بازدهم - فصل ۴)

لوزالمعده، انواع آنزیم‌های لازم برای گوارش مواد غذایی را دارد. توجه داشته باشید با افزایش ترشح سکرترین، میزان ترشح بیکربنات از لوزالمعده افزایش می‌یابد (پس ترشحش کاملاً هم وابسته به سکرترین نیست). دقت کنید این هورمون نقشی در افزایش غلظت آنزیم‌های پروتئینی لوزالمعده ندارد. (گفتار ۲)

گوارش کربوهیدرات‌ها: رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات‌هاست. مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند. دی ساکاریدها و پلی ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند. 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. شکل زیر واکنش آب‌کافت را در تبدیل دی ساکارید به مونوساکارید نشان می‌دهد.



دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد. مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

سوالات چالشی



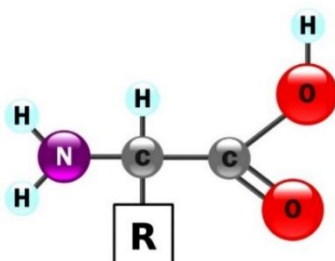
- ♥ گوارش نشاسته از کجا آغاز می‌شود؟ در کجا تکمیل می‌شود؟
- ♥ گوارش گلیکوژن از کجا آغاز می‌شود؟ در کجا تکمیل می‌شود؟
- ♥ گوارش دی ساکاریدها کجا آغاز می‌شود؟
- ♥ در کدام کربوهیدرات‌ها، شروع و تکمیل گوارش هم معنا است؟
- ♥ آیا ممکن است در روده جذب ساکارز و مالتوز و لاکتوز دیده شوند؟
- ♥ تکمیل گوارش کربوهیدرات‌ها برعهده چه آنزیم‌هایی است؟
- ♥ آیا بلافاصله پس از اثر آمیلاز بزاق و آنزیم‌های لوزالمعده بر کربوهیدرات‌ها، جذب صورت می‌گیرد؟
- ♥ آیا معده برای گوارش کربوهیدرات‌ها آنزیم ترشح می‌کند؟ آیا بر گوارش آن‌ها اثر کاهنده یا افزایشنده دارد؟
- ♥ در چه زمانی بین دو مولکول پل اکسیژنی ایجاد می‌شود؟



♥ برای هیدرولیز کامل کربوهیدراتی با ۱۰۰ مونومر، چند مولکول آب باید مصرف شود؟

♥ آیا همه کربوهیدرات‌ها برای جذب شدن باید گوارش یابند؟

♥ آیا ما آنزیم سلولاز می‌سازیم؟ آنزیم هیدرولیزکننده سلولاز را چگونه چطور؟ آنزیم هیدرولیزکننده سلولز را چگونه چطور؟



گوارش پروتئین‌ها: پپسین گوارش پروتئین‌ها را در معده آغاز می‌کند. در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها، تجزیه می‌شوند.

سوالات چالشی

♥ آیا بلافاصله به دنبال فعالیت پپسین جذب آمینواسیدها صورت می‌گیرد؟

♥ چه بخش‌هایی از دستگاه گوارش برای گوارش پروتئین‌ها آنزیم ترشح می‌کند؟

♥ چه بخش‌هایی از لوله گوارش برای گوارش پروتئین‌ها آنزیم ترشح می‌کند؟

♥ در دستگاه گوارش انسان، شروع گوارش سلولاز موجود در غذا از چه بخشی است؟

♥ آیا گوارش پروتئین‌ها در انسان در محیط اسیدی رخ می‌دهد؟ در محیط قلیایی چگونه؟

♥ چه آنزیم(ها)ی گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند؟ تکمیل چی؟

♥ آیا همه پروتئازهای دستگاه گوارش توانایی شکستن پیوند پپتیدی را دارند؟

۱۵- کدام گزینه درست است؟

گوارش کربوهیدرات‌ها گوارش پروتئین‌ها

(۱) همانند _ تحت تاثیر آنزیم‌های موجود در مایع مترشحه از کبد به دوازدهه قرار نمی‌گیرد.

(۲) همانند _ درون اندامی از لوله گوارش که بطور عمده در سمت چپ قرار گرفته است، آغاز می‌شود.

(۳) برخلاف _ در فضای درونی اندامی که در صورت آسیب آن، فرد کم‌خون می‌شود، کاهش می‌یابد.

(۴) برخلاف _ با افزایش فعالیت یاخته‌های کناری معده میزان آن دستخوش تغییر می‌شود.

گوارش تری گلیسریدها: فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری گلیسریدها هستند. آنزیم لیپاز، تری گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می‌کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.

سوالات چالشی



آیا همهٔ لیپیدها برای جذب شدن باید گوارش یابند؟

آیا همهٔ چربی‌ها برای جذب شدن باید گوارش یابند؟

صفر مستقیماً منجر به گوارش مکانیکی لیپیدها می‌شود یا شیمیایی؟ غیرمستقیم چی؟

برای هیدرولیز کامل تری‌گلیسریدها چند مولکول آب باید مصرف شود؟

چرا هیدرولیز تری‌گلیسریدها منجر به کاهش pH محیط می‌شود؟

گوارش لیپیدهای موجود در غذا از چه بخشی آغاز می‌شود؟ توسط چه آنزیمی؟

آیا به دنبال هر گوارش شیمیایی تری‌گلیسرید قطعاً اسیدچرب آزاد می‌شود؟ آیا قطعاً ۳ تا؟

آیا به دنبال گوارش تری‌گلیسرید و فسفولیپید لزوماً مونومر ایجاد می‌شود؟

چرا بیش‌ترین نقش در گوارش لیپیدها برعهدهٔ لیپاز لوزالمعده است؟

آیا نوعی مادهٔ دارای دو نوع لیپید، در گوارش لیپیدها مؤثر است؟

آیا ویتامین‌های محلول در چربی برای جذب شدن، به گوارش یافتن وابسته‌اند؟ (بیشتر بدانید)

همه آنزیم‌های گوارشی دستگاه گوارش پروتئینی هستند و می‌توان آن‌ها را به وسیله آنزیم‌های پروتئاز مثل پپسین یا پروتئازهای فعال پانکراس هضم و هیدرولیز کرد.

محلول لوگول معرف نشاسته است که در صورت اضافه کردن آن به نشاسته به رنگ در می‌آید؛ اما اگر نشاسته را با بزاق ترکیب کنیم و محلول لوگول را بر آن اضافه کنیم محلول لوگول به رنگ آبی در زیرا نشاسته به وسیله بزاق گوارش یافته است.



نوکلیئیک اسیدها	لیپیدها	پروتئینها	کربوهیدراتها	
---	---	در معده. پپسینوزن پس از فعال شدن و تبدیل به پپسین، گوارش پروتئینها را آغاز می‌کند.	در دهان. آمیلاز بزاق با تجزیه نشاسته موجب شروع گوارش کربوهیدراتها در دهان می‌شود.	محل شروع گوارش شیمیایی
روده باریک	روده باریک	روده باریک	روده باریک	محل پایان گوارش شیمیایی
آنزیمهای پانکراس	لیپاز پانکراس	پپسین معده - پروتئازهای پانکراس - آنزیمهای روده باریک	آمیلاز بزاق - آنزیمهای پانکراس	آنزیمهای مؤثر
روده باریک	روده باریک	معده - روده باریک	دهان - روده باریک	اندامهای گوارش دهنده
۱- همه گوارش شیمیایی آنها در روده باریک انجام می‌شود.	۱- لیپیدها به کمک حرکات لوله گوارش و صفرا ریزتر می‌شوند. ۲- گوارش لیپیدها در روده باریک بیشتر توسط لیپاز پانکراس انجام می‌شود. ۳- فراوانترین لیپیدهای غذا تری‌گلیسیریدها هستند که از گوارش کامل آنها، سه اسید چرب و یک گلیسرول ایجاد می‌شود.	۱- پروتئازهای معده و لوزالمعده ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند. ۲- پپسینوزن تحت اثر اسید معده به پپسین تبدیل شده و پپسین در محیط اسیدی فعالیت می‌کند. ۳- پروتئازهای پانکراس در روده باریک (نه پانکراس) در محیط بازی فعال می‌شوند.	۱- در دهان تنها گوارش نشاسته انجام می‌شود. ۲- در دستگاه گوارش انسان آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز تولید نمی‌شود. ۳- در پلی ساکاریدها، مونوساکاریدها توسط یک پل اکسیژنی به یکدیگر اتصال دارند.	نکات مهم

- ۱- برای گوارش مواد و تجزیه پیوندهای اشتراکی آنها، آنزیمهای گوارشی، مولکولهای آب را مصرف می‌کنند.
- ۲- آنزیمهای گوارشی لوله گوارش همگی برون‌یاخته‌ای هستند و با صرف انرژی از یاخته سازنده خود برون‌رانی می‌شوند.
- ۳- آنزیمهای گوارشی همگی پروتئینی هستند.
- ۴- تنها آنزیمهای ترشحي غیرفعال، پروتئازهای معده و لوزالمعده هستند.
- ۵- گوارش مواد غذایی در انسان به‌طور کامل به صورت برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.

خطر ریزش نکته



بخشی از دستگاه گوارش انسان که

محل شروع گوارش شیمیایی کربوهیدراتهاست: **دهان** / محل شروع گوارش شیمیایی پروتئینهاست: **معده** / محل شروع گوارش مکانیکی است: **دهان** / محل پایان گوارش شیمیایی است: **روده باریک** / بیشترین میزان جذب در آن انجام می‌شود: **روده باریک** / مواد جذب شده از آن وارد کبد می‌شوند: **روده باریک، معده، روده بزرگ** / هیچ یک از مواد جذب شده از آن وارد کبد نمی‌شوند: **دهان** / شکل کیسه‌ای دارد: **معده - کیسه صفرا** / ترشحات اندامهای مرتبط را از طریق مجرا دریافت می‌کند: **دهان - روده باریک - کیسه صفرا** / ترشحات درون‌ریز دارد: **معده - روده باریک - کبد - لوزالمعده** / دارای مخاط و لیوزیم است: **دهان - حلق - مری - معده - روده باریک** - **روده بزرگ - راست روده - مفرج**





آزمون جمع‌بندی گفتار (تالیفی و برگزیده آزمون‌ها)



۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌نماید؟ «زیستاز»

«به طور معمول در فرایند گوارش مواد غذایی در معده»

- ۱) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده لایه ماهیچه‌ای دیواره، مخلوط‌شدن مواد غذایی را با شیره معده تسریع می‌کند.
- ۲) گروهی از یاخته‌های غدد معده با ترشح بیکربنات، سد حفاظتی ایجادشده علیه اسید و آنزیم را قلیایی می‌کنند.
- ۳) مولکول‌های پروتئینی ضمن مصرف مولکول آب توسط آنزیم، به زیرواحدهای آمینواسیدی تجزیه می‌شوند.
- ۴) با صرف انرژی زیستی و افزایش سطح غشای یاخته‌های اصلی معده، گوارش شیمیایی مولکول سلولاز آغاز می‌شود.

۱۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ «ماز»

«در بخشی از لوله گوارش انسان که»

- الف- گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها آغاز می‌شود، فقط نشاسته توسط آنزیم‌هایی پروتئینی تجزیه می‌شود.
- ب- قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی عمل می‌کنند، فقط بیکربنات اندام‌های مرتبط با لوله در خنثی‌سازی اسید نقش دارد.
- ج- مراحل پایانی گوارش غذا انجام می‌شود، فقط مونوساکاریدهای حاصل از واکنش آبکافت (هیدرولیز) جذب می‌شوند.
- د- برای نخستین بار آنزیم‌های غیرفعال وارد لوله می‌شوند، فقط یاخته‌های پوششی سطحی در تشکیل لایه ژله‌ای چسبناک نقش دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- چند مورد درست است؟ «تالیفی»

- ج) کیسه صفرا برخلاف لوزالمعده، ترشحات خود را از یک مجرا به درون دوازدهه وارد می‌کند.
- ش) در کیسه صفرا همانند مجاری لوزالمعده و مجاری واردکننده صفرا به دوازدهه می‌توان بیکربنات را مشاهده کرد.

آ) در لوله گوارش انسان، گوارش چربی‌ها فقط به وسیله لیپاز لوزالمعده صورت می‌گیرد.

ن) در ترشحات کیسه صفرا می‌توان لیپیدهایی را مشاهده کرد که در غشای یاخته جانوری دیده می‌شوند.

ی) افزایش فعالیت یاخته‌هایی از غدد معده می‌تواند باعث افزایش فعالیت یاخته‌هایی در لوزالمعده شود.

پ) در مری، در دو طرف لایه‌ای ماهیچه‌ای که باعث ایجاد بنداره می‌شود، می‌توان شبکه یاخته‌های عصبی را دید.

و) پپسینی که از عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده ترشح می‌شود، گوارش پروتئین‌های غذا را آغاز می‌کند.

ر) هنگام هیدرولیز پروتئین‌ها، فشار اسمزی محتویات درون لوله گوارش افزایش می‌یابد.

۱ (۵) ۲ (۶) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با «عدد موجود در بخش کیسه‌ای شکلِ لولهٔ گوارش»، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟
«تالیفی»

- ۱) همهٔ یاخته‌های موجود در آن، توانایی تولید انواعی از آنزیم را توسط ریبوزوم(رنتان)های سیتوپلاسمی خود دارند.
- ۲) در صورت پرکار شدن بزرگترین یاخته‌های موجود در آن، شرایط برای فعالیت همهٔ آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده در دوازدهه نامساعدتر می‌شود.
- ۳) سطحی‌ترین یاخته‌های غدد آن، با ترشح بیکربنات و مادهٔ مخاطی، سد حفاظتی محکمی در برابر اسید و آنزیم به وجود می‌آورند.
- ۴) همهٔ یاخته‌های آن دارای غشایی بدون چین خوردگی در محل تماس با شبکه‌ای رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

۲۰- با توجه به اندام‌های گوارشی قرار گرفته به‌طور کامل در زیر ماهیچه دیافراگم، کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«زبستان»

«در هر اندام که یافت می‌گردد، نیز مشاهده می‌شود.»

- ۱) یاخته‌های ترشح کننده هورمون به درون مجرا - یاخته‌های ترشح کننده یون بیکربنات
- ۲) آنزیم‌های فعال برون‌یاخته‌ای تجزیه کننده پیوند بین آمینواسیدها - حرکات کرمی
- ۳) بنداره دارای ماهیچه‌های حلقوی غیرارادی در انتهای آن - ماده مخاطی چسبناک
- ۴) یاخته‌های تولیدکننده کلسترول و نمک‌های صفاوی - یاخته تولید کننده آنزیم

اشتباهات تو آزموناو اینجا بنویس

گفتار ۲: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

مواد مغذی برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید از یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی شوند. ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود.

سوالات چالشی

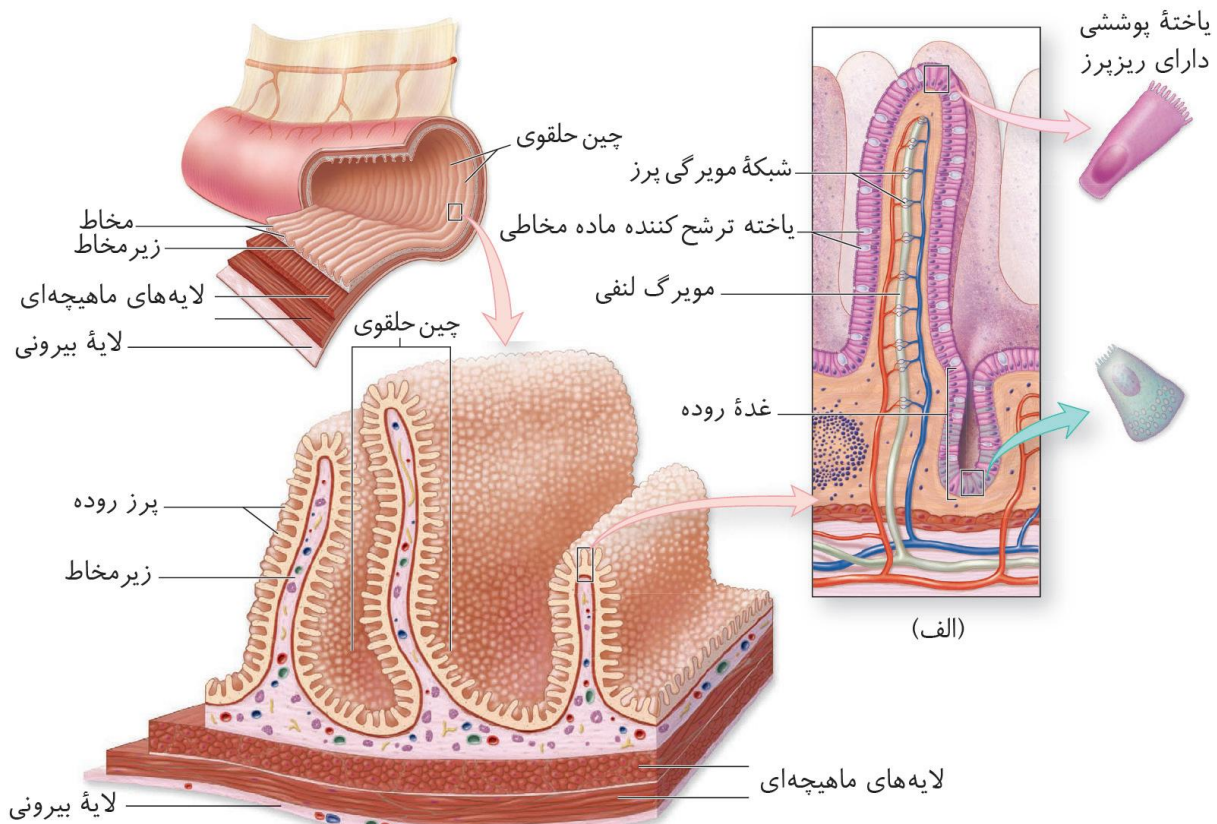
- آیا همه جانداران دارای محیط داخلی، پریاخته‌ای‌اند؟ آیا همه پریاخته‌ای‌ها محیط داخلی دارند؟
- آیا ممکن است بافت پوششی سنگفرشی چند لایه در جذب مواد در لوله گوارش نقش داشته باشد؟
- آیا اندام‌های دیگر موجود در دستگاه گوارش، در جذب مواد می‌توانند مستقیماً نقش داشته باشند؟
- آیا مایعات شیرۀ معده، روده، لوزالمعده و بزاق جزء محیط داخلی بدن هستند؟ دیگه چی؟
- آیا مایع درون سیتوپلاسم جزء محیط داخلی است؟
- آیا ورود مواد به درون یاخته‌های پوششی لوله گوارش را جذب می‌نامیم؟
- آیا ممکن است در محیط اسیدی لوله گوارش جذب صورت گیرد؟
- آیا ممکن است در معده جذب آمینواسیدهای موجود در ساختار پروتئین‌های غذا را داشته باشیم؟ گلوکز موجود در پلی‌ساکارید را چی؟

اشتباهات تو از همنارو اینجا بنویس:

جذب مواد در روده باریک

پس از گوارش در فضای روده باریک، مولکول‌های گوناگونی وجود دارند که باید از غشای یاخته‌های پوششی دیواره روده بگذرند و به این یاخته‌ها و پس از آن به محیط داخلی وارد شوند.

در دیواره داخلی روده، چین‌های حلقوی وجود دارند، روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند. غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند. مجموعه چین‌ها، پرزها و ریزپرزها سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است، چندین برابر افزایش می‌دهند. در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند. در نتیجه، سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند.



ایستگاه نگاه شکل

در دیواره روده باریک چین‌های حلقوی (نه طولی) وجود دارند و روی این چین‌ها تعداد زیادی قرار دارد. غشای یاخته‌های پوششی در سمت فضای داخلی روده، چین خورده است که به این چین‌های میکروسکوپی می‌گویند.

در چین‌های حلقوی لایه‌های و شرکت دارند. در هر چین، در دو لایه، مخاط دیده شده و در یک لایه، زیرمخاط قابل مشاهده است. طول چین‌های حلقوی و پرزهای مختلف، متفاوت است. همچنین تعداد و طول پرزهای مختلف موجود در روی چین‌های حلقوی، متفاوت است.

هم در ساختار لایه زیرمخاط و هم در ساختار لایه بیرونی دیواره لوله گوارش، رگ‌های خونی متعددی دیده می‌شود.

در ساختار پرز، لایه شرکت دارد. یاخته‌های پوششی موجود در پرز انواع گوناگونی دارد؛ مثل یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز (صورتی‌رنگ‌ها)، یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده ماده مخاطی (سفیدرنگ‌ها).

در یک پرز چهار نوع رگ مشاهده می‌شود: سه نوع رگ خونی سرخرگ و سیاهرگ و مویرگ و یک مویرگ لنفی با انتهای بسته.

در زیرمخاط لنفی داریم در مخاط و پرز، لنفی! رگ لنفی از مویرگ لنفی بزرگ‌تر است.

مویرگ لنفی بین سرخرگ و سیاهرگ حضور دارد. قطر مویرگ لنفی موجود در پرز از قطر مویرگ‌های خونی موجود در پرز بیشتر است. در ساختار پرز، سرخرگ می‌تواند طول بیشتری نسبت به سیاهرگ داشته باشد.

در ساختار ریزپرز مولکول‌های غشایی مثل فسفولیپید، کلسترول، پروتئین و ... حضور دارند و ساختار یاخته‌ای ندارد.

هسته یاخته‌های پوششی ریزپرزدار (یاخته صورتی رنگ در شکل) در سطحی دورتر از ریزپرز و در سطح مجاور غشای پایه قرار دارد.

ضمناً ضخامت این یاخته‌ها متغیر است. فراوان‌ترین یاخته‌های پرزهای روده باریک، یاخته‌های پوششی ریزپرزدار جذب‌کننده مواد غذایی گوارش یافته هستند.

ریزپرزهای سطح یاخته‌های روده در همه سطوح آن‌ها قرار ندارد؛ بلکه فقط در سطحی از یاخته موجود است که در مجاورت فضای درونی روده است.

نوعی دیگر از یاخته‌ها که ظاهر دوزنقه‌ای دارند و در غدد روده دیده می‌شوند، درون‌ریزند و سکرترین را به خون می‌ریزند.

ترتیب ضخامت لایه‌های روده باریک: زیرمخاط (در محل چین) < ماهیچه‌ای < زیرمخاط (بین چین‌ها) < مخاط < بیرونی

در حدفاصل لایه مخاطی و زیرمخاطی پرز (در لایه مخاطی)، یک ردیف یاخته‌های دوکی‌شکل مشاهده می‌شوند که در واقع یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف هستند. بنابراین؛ همه ویژگی‌های ماهیچه صاف در مورد این یاخته‌ها صادق است.

در بخش زیرمخاطی چین حلقوی، سیاهرگ بالاتر از رگ لنفی و رگ لنفی بالاتر از سرخرگ مشاهده می‌شود (بالاتر یعنی درونی‌تر). بنابراین؛ در ساختار پرز، سرخرگ بلندتر از مویرگ لنفی و مویرگ لنفی بلندتر از سیاهرگ است.

مویرگ لنفی در بین سرخرگ و سیاهرگ پرز قرار دارد و نسبت به آن‌ها قطورتر است.

ریزپرزهای یاخته‌های پوششی، دارای اندازه‌های متفاوتی هستند.

یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، کم‌تعدادترین یاخته‌های پوششی سطحی پرز هستند و فقط به صورت منفرد در بین یاخته‌های دیگر مشاهده می‌شوند.

در پرز دونوع و در غدد روده سه نوع سلول پوششی یافت می‌شود.

در ساختار چین حلقوی و پرز به ترتیب گستردگی بافت پیوندی و را می‌بینیم.

..... میکروسکوپی است اما و حلقوی ماکروسکوپی هستند.

در هر پرز ۱ مویرگ بسته لنفی و ۱ شبکه مویرگی (با مویرگ‌هایی از نوع منفذدار) وجود دارد.

پرتعدادترین یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک:

ترشح کننده هورمون > ترشح‌کننده ماده مخاطی > ریزپرزدار

رگ‌های مخاط و زیرمخاط روده باریک با هم ارتباط دارند. شبکه‌های مویرگی مخاط، از زیرمخاط منشأ می‌گیرند.

مواد جذبی روده وارد قسمت سیاهرگی پرز می‌شود نه سرخرگی!!! جهت حرکت مواد در سرخرگ و مویرگ لنفی پرز مخالف هم است.

یاخته‌های ترشح کننده هورمون بین پرزها و در غدد دوازدهه قرار دارند. این یاخته‌ها کمی قاعده پهن‌تر دارند.

غدد روده جزء پرز نیستند بلکه بین آنها قرار می‌گیرند. فرورفتگی‌های موجود در مخاط روده، غدد روده و برجستگی‌های آن پرزهای روده هستند.

در روده همانند معده ترشح ماده مخاطی را هم در غدد و هم خارج از غدد می‌توان دید. (خوب تحلیلش کن)

چین حلقوی، پرز و ریزپرز باعث افزایش چند برابری جذب مواد می‌شوند.

نکته: یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی در لایه مخاط روده باریک فاقد ریزپرز در سطح خود می‌باشند (دقت در شکل پرز کتاب درسی).

ترکیب: یاخته‌های دارینه‌ای در روده به فراونی یافت می‌شوند. یاخته‌های دارینه‌ای، گروهی از یاخته‌های بیگانه‌خوار هستند. این یاخته‌ها را به علت داشتن انشعابات دارینه‌مانند، به این نام می‌خوانند. یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطاند، مثل پوست و لوله گوارش به فراوانی یافت می‌شوند. (فصل ۵ یازدهم)

نکته: در لایه مخاطی به میزان کمی نورون (نه شبکه عصبی) یافت می‌شود که منشأشان از شبکه عصبی زیرمخاطی است.

نکته: عوامل مؤثر بر جذب در روده باریک

۱. ریزپرز، چین و پرز (افزایش سطح تماس) ۲. حرکات روده باریک (۳. حرکت پرزها)

ترکیب: گلوتن نوعی پروتئین است که در واکنش یاخته‌های دانه گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شود. لایه گلوتن‌دار در بذر غلات تحت تاثیر هورمون جیبرلین به ترشح آنزیم گوارشی می‌پردازد تا رویان بتواند رشد کند. (فصل ۶ دهم و ۹ یازدهم)

خطر ریزش، نکته بررسی نکاتی از بیماری سلیاک:

این بیماری بدون وجود میکروب اتفاق می‌افتد / در این بیماری فقط قرار نیست که ریزپرزها نابود شوند، طبق متن کتاب، حتی ممکن است پرزها هم نابود شوند! / بعد از تخریب یاخته‌های روده، سطح جذب مواد کاهش شدیدی پیدا می‌کند (نه اینکه متوقف شود)! و بسیاری از مواد مغذی (نه همه) مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند / در بیماری سلیاک، جذب به خوبی اتفاق نمی‌افتد، در نتیجه دفع مواد زیاد، مدفوع پرپر (مثل بیماری سنگ صفرا)، کاهش شافص توده برفی و وزن فرد، افزایش مواد غذایی قابل جذب در کولون‌ها، افزایش فضای بین یافته‌ای (نه ماده زمینه‌ای) بافت پرپی، بروز بیماری‌هایی پوکی استخوان، کم‌فونی، گواتر (به دلیل کمبود کلسیم، آهن و ید) و ... قابل انتظار است.

سوالات چالش



چند سؤال در مورد بیماری سلیاک:

میزان گلوکز در مدفوع افراد دارای این بیماری نسبت به افراد عادی چگونه است؟

چرا افراد سلیاکی معمولاً بی حال، لاغر و ضعیفاند و ممکن است پوکی استخوان بگیرند؟

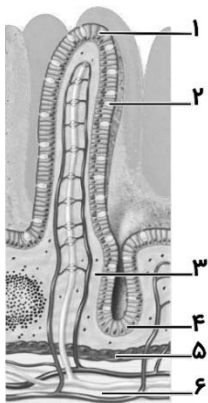
آیا در بیماری سلیاک جذب مواد به طور کامل مختل می شود؟

آیا در این بیماری فقط بخش هایی از درون شکم آسیب می بینند؟

مواد گوناگون به روش های متفاوتی که در فصل قبل خواندید، از یاخته های پوششی هر پرز عبور می کنند و به شبکه مویرگی درون پرز و سپس جریان خون وارد می شوند. همان طور که در شکل می بینید، در هر پرز، مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد. لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده و در رگ های لنفی جریان دارد. مولکول های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می شوند (در فصل دستگاه گردش مواد در بدن، با ساختار مویرگ خونی و لنفی بیشتر آشنا می شوید). این مولکول ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می شوند. در کبد از این لیپیدها، مولکول های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می شود.

گروهی از لیپوپروتئین ها کلسترول زیادی دارند و به آن ها لیپوپروتئین کم چگال (LDL) می گویند. در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند. زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ ها را کاهش می دهد. چاقی، کم تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین های کم چگال را افزایش می دهد.

چرا لیپیدهای جذب شده، به شبکه مویرگی خونی نمی روند و به مویرگ لنفی وارد می شوند؟



«ماز»

۱- کدام عبارت، درباره شکل مقابل به طور صحیحی بیان شده است؟

۱) در یاخته «۱» همانند یاخته «۵»، محل نگهداری ماده وراثتی در مجاورت غشای دارای ریزپرز قرار دارد.
۲) در بخش «۶» همانند بخش «۳»، مولکول های درشت مانند گلیکوپروتئین ها در ماده زمینه ای نیمه جامد قرار دارند.

۳) در بخش «۵» برخلاف بخش «۶»، یاخته های ماهیچه ای وجود دارد که در چین های حلقوی و پرزهای روده دیده می شود.

۴) یاخته «۲» برخلاف یاخته «۱»، نوعی یاخته پوششی در روده است که می تواند ماده مخاطی را در ریزکیسه های دستگاه گلژی قرار دهد.



لیپوپروتئین‌ها بر اساس چگالی به دو دسته تقسیم می‌شوند: یکی لیپوپروتئین کم چگال و دیگری لیپوپروتئین پرچگال (در هر دو نوع انوعی از لیپیدها و ویتامین‌های محلول در چربی یافت می‌شود)؛

۱. **لیپوپروتئین کم چگال (LDL):** در این لیپوپروتئین‌ها مقدار کلسترول بیشتر از پروتئین است. کلسترول از لیپوپروتئین‌های کم چگال جدا شده و به دیواره سرخرگ‌ها (نه سیاهرگ و مویرگ‌ها) می‌چسبد و در نتیجه به تدریج مسیر عبور خون را تنگ یا مسدود کند و بعدها می‌تواند باعث سکته قلبی شود.

۲. **لیپوپروتئین پرچگال (HDL):** در این لیپوپروتئین‌ها مقدار کلسترول کمتر از پروتئین است. لیپوپروتئین پرچگال می‌تواند کلسترول‌هایی که در حال رسوب کردن در دیواره سرخرگ هستند را جذب کند و در نتیجه احتمال رسوب کلسترول‌ها در دیواره رگ‌ها کمتر کرده و باعث کاهش احتمال سکته شوند.

HDL	LDL	مورد مقایسه
		میزان کلسترول
		میزان پروتئین
		میزان کلسترول نسبت به پروتئین در هر کدام چگونه است؟
		اثر بر بروز سکته
		احتمال انسداد سیاهرگ
		محل تولید
		وظیفه

مسیر حرکت لیپیدها را از رود تا کبد بنویسید و بافت چربی بنویسید.

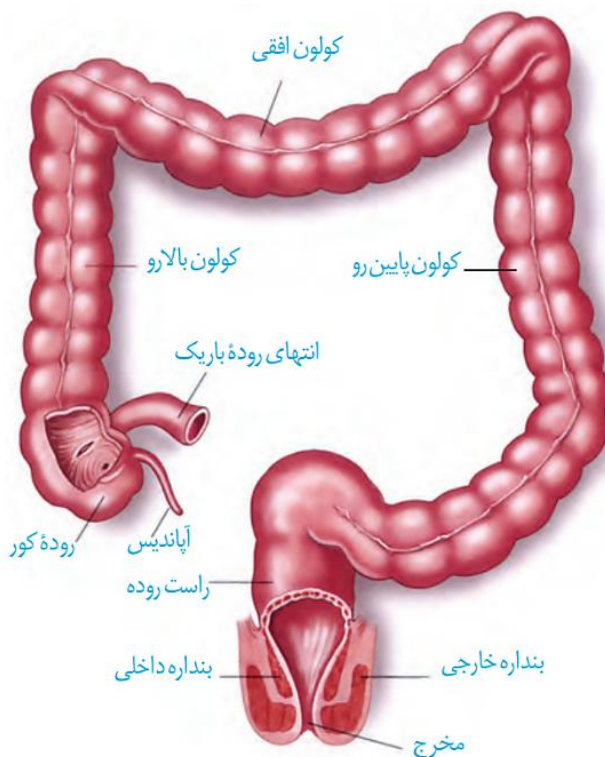


لیپیدها و مواد همراه آن برخلاف سایر مواد جذب شده در روده ابتدا به قلب می‌روند بعد به کبد (مقدار کمی مواد در دهان هم جذب می‌شوند که آن‌ها هم ابتدا به قلب می‌روند بعد به کبد).



در روده جذب آب به روش اسمز می‌باشد (همیشه عبور آب از عرض غشا از طریق اسمز انجام می‌شود که غیر فعال است). مواد معدنی با انتشار یا انتقال فعال جذب می‌شوند برای مثال کلسیم و آهن با انتقال فعال جذب می‌شوند.

روده بزرگ و دفع



ابتدای روده بزرگ روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم می‌شود. ادامه روده بزرگ از کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین‌رو، تشکیل شده است. روده بزرگ، پرز ندارد و یاخته‌های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می‌کنند ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند. بعد از روده بزرگ، راست روده قرار دارد. در انتهای راست روده، بنداره‌های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند.

مواد جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی مانده شیرهای گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید. حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند.

مدفوع به راست روده وارد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می‌شود.

ایستگاه نکات شکل



آپاندیس جزء روده بزرگ نیست اما به روده کور وصل است. اصلاً آپاندیس جزء دستگاه گوارش نیست.

طویل‌ترین بخش روده بزرگ کولون است.

قطورترین بخش روده بزرگ است. راست روده و مخرج جزء روده بزرگ

محل اتصال روده باریک به بزرگ از محل اتصال آپاندیس به روده کور است.

کولون افقی مواد را به سمت چپ، بالا و کمی پشت جابه‌جا می‌کند.



در رودهٔ بزرگ چین‌هایی وجود دارد که به آن ظاهر حلقه‌حلقه می‌دهد. راست‌روده ظاهر حلقه‌حلقه



بندارهٔ خارجی مخرج از بندارهٔ داخلی است.



یک خط در طول رودۀ بزرگ و در دوطرف آن دیده می‌شود اما در راست روده قابل مشاهده نیست. این خط با

صفاق در ارتباط است.



قطر راست روده از همه قسمت‌های روده بزرگ است.



در روده بزرگ کمی گوارش شیمیایی صورت می‌گیرد که به خاطر باکتری‌ها و باقیمانده شیرهای گوارشی روده

باریک و بخش‌های دیگر است. خود روده بزرگ آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.



..... کولون پایین رو ابتدا به سمت و و سپس به سمت

و تغییر جهت می‌دهد.



خون خروجی از رودهٔ بزرگ نسبت به خون ورودی به آن فشار اسمزیتری دارد. زیرا

.....



همه آنزیم‌های موجود در روده لزوماً نتیجه ترشح نیستند. زیرا برخی از سلول‌ها که از جدار روده به داخل آن

می‌افتند، خود به خود آنزیم‌هایشان آزاد می‌شود.



با ورود مدفوع به انعکاس تخلیه مدفوع به راه می افتد که در آن بنداره به صورت

غیر ارادی باز می‌شود.



رودهٔ بزرگ انسان معادل هزارلای گاو و راست رودهٔ ملخ است.



یاخته‌های روده بزرگ همانند همه یاخته‌های زنده بدن انسان دارای آنزیم می‌باشد. دقت کنید که این یاخته‌ها

برای انجام کارهای عادی خود مانند سوخت و ساز نیاز به فعالیت آنزیم‌های درون سلولی دارند. یاخته‌های روده بزرگ

نمی‌توانند آنزیم‌های گوارشی (نه هر نوع آنزیمی) ترشح کنند.



اسفنگتر خارجی مخرج، در سمت خارجی‌تری قرار داشته و نسبت به اسفنگتر داخلی اندازهٔ بزرگ‌تری نیز دارد.

در ضمن به انتهای لوله گوارش نیز نزدیکتر است؛ پس بیرونی‌تر و خارجی‌تر است.

سوالیہ چالش



آیا در باخته‌های پوششی روده بزرگ آنزیم گوارشی ساخته می‌شود؟ 

آیا روده بزرگ آنزیم گوارشی ترشح می کند؟

آیا روده بزرگ آنزیم ترشح می‌کند؟ 

آیا می‌توان به محتویات موجود در رودهٔ باریک مدفوع گفت؟

آیا در همهٔ افراد سالم دفع مدفوع به صورت ارادی انجام می‌شود؟ 

قطر راست روده به تدریج چه تغییری می‌کند؟

آیا بنداره‌های مخرج بعد از راست روده قرار دارند؟

آیا درون روده بزرگ شیره گوارشی و پروتئاز دیده می‌شود؟

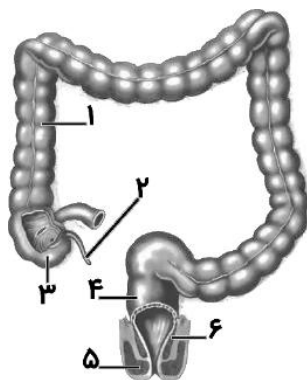
آیا ممکن است درون روده بزرگ پلی‌مر دیده شود؟

فشار اسمزی محتویات روده باریک و روده بزرگ را بررسی کنید.

افزایش سرعت حرکات روده بزرگ می‌تواند منجر به چه فرایندی شود؟

۲۲- کدام عبارت، درباره شکل مقابل که بخشی از یکی از دستگاه‌های بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام یک درست است؟

است؟



۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، قسمتی از روده بزرگ است که باقیمانده شیرهای گوارشی در آن به شکل جامد وجود دارند.

۲) بخش «۵» برخلاف بخش «۶»، یاخته‌های ماهیچه‌ای دارد که توقف انقباض آن‌ها به صورت ارادی رخ می‌دهد.

۳) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، سیاهرگ‌هایی دارد که خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.

۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، حرکات کرمی در لوله با سرعت کمی انجام می‌شوند.

۲۳- به طور معمول در ساختار هر روده باریک یک فرد سالم همانند

۱) ریزپرز - پرزهای آن، ماهیچه‌های صاف وجود دارد.

۲) چین‌خوردگی - پرزهای آن، بافت پیوندی سست وجود دارد.

۳) پرز - چین‌خوردگی‌های آن، لایه‌های زیرمخاط و مخاط به طور کامل دیده می‌شوند.

۴) پرز - غده‌های دیواره آن، یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون وجود دارند.

۲۴- در روده باریک انسان، تمام موادی که در خنثی کردن اثر اسیدی کیموس معده نقش دارند، توسط یاخته‌های می‌شوند.

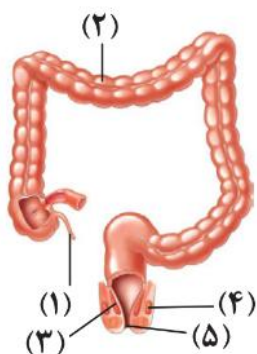
۲) سازنده صفرا به ابتدای دوازدهه، ترشح

۴) غدد برون‌ریز به مایع بین‌یاخته‌ای، وارد

۱) مستقر بر روی غشای پایه، تولید

۳) دارای ریزپرزهای فراوان، ساخته

۲۵- کدام گزینه، در رابطه با بخش‌های مشخص شده در شکل مقابل، به درستی بیان شده است؟



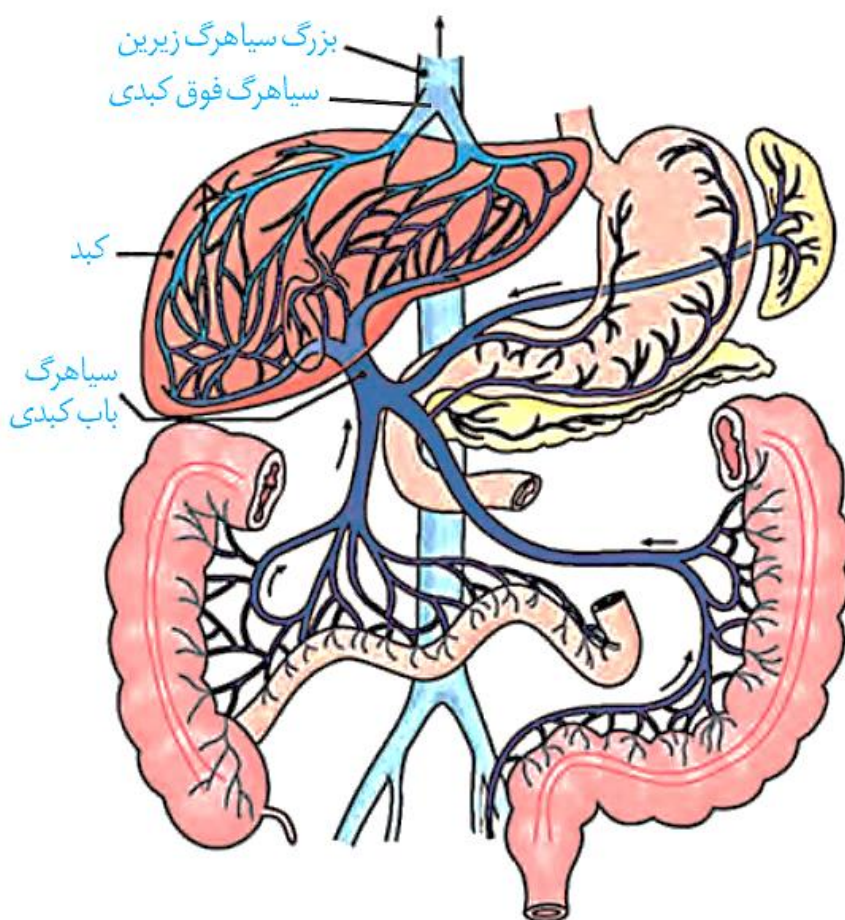
(۱) چین‌های حلقوی و پرزهای موجود در بخش «۲»، موجب افزایش سطح جذب مواد می‌شوند.
 (۲) بخش «۳» همانند بخش «۴»، دارای ماهیچه‌های حلقوی واجد پروتئین‌های انقباضی می‌باشد.

(۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای بخش «۴» برخلاف یاخته‌های پوششی «۵» دارای هسته مرکزی می‌باشند.

(۴) بخش «۱» برخلاف راست روده جزء بخش‌های روده بزرگ به حساب نمی‌آید.

گردش خون دستگاه گوارش

خون بخش‌هایی از بدن مانند خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد؛ بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده، به کبد منتقل شوند. در کبد، از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.



ایستگاه نگاه شکل



- باب و فوق کبدی هر دو کوتاه و در سمت بدن اند و خون دارند.
- سیاهرگ باب از زیر کبد و نزدیک کیسه صفرا به کبد وارد می شود.
- باب برخلاف فوق کبدی درون کبد هم دیده
- سیاهرگ خروجی از کولون بالارو و آپاندیس به سیاهرگ خروجی از روده باریک ملحق می گردد.
- سیاهرگ خروجی از طحال از پشت معده و جلوی پیلور عبور می کند و به سیاهرگی که از سمت راست معده خارج می شود ملحق می گردد.
- سیاهرگ جمع کننده خون کولون پایین رو در مسیر خود خون تیره پانکراس و قسمت اعظم معده (سمت چپ معده) را دریافت می کند.
- سیاهرگ باب در انتقال انسولین و گلوکاگون از لوزالمعده به کبد نقش دارد. (تنظیم قند خون)
- خون روده باریک، روده کور، آپاندیس و کولون بالارو از طریق یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی می ریزد.
- فوق کبدی برخلاف باب از سیاهرگ کوچک ایجاد می شود. (باب از تا!)
- از هر لوب کبد یک سیاهرگ خارج می شود.
- بزرگ سیاهرگ زیرین هم در سمت راست است و پشت اندام های شکل بالاست!
- هر اندام موجود در شکم لزوماً به باب خون نمی دهد (مثل کلیه).
- از معده دو سیاهرگ کوچک خارج می شود. سیاهرگ باب، خارج از کبد شکل می گیرد اما درون کبد منشعب می شود.
- خون خروجی از همه اندام های دستگاه گوارش به باب وارد نمی شود. (مثل دهان و حلق و غدد بزاقی و بخش اعظم مری)
- خون از دو اندام لنفی (..... و)
- توسط باب به کبد وارد می شود. (این دو اندام جزء دستگاه گوارش نیستند)
- باب در ورود لیپیدهای جذبی روده به کبد نقش (آنها از سرخرگ می آیند به درون کبد)
- در دو طرف باب شبکه مویرگی وجود دارد. (مثل واپران کلیه انسان و سرخرگ پشتی ماهی)
- خون ورودی به باب می تواند از مویرگ های منفذدار (مثل روده) یا ناپیوسته (در طحال) عبور کرده باشد. (فصل ۴)
- خون موجود در فوق کبدی نسبت به باب اوره بیشتر و آمونیاک کمتر دارد. (فصل ۵)
- قند خون سیاهرگ باب از هر رگی در بدن است (همچنین آهن و ویتامین و آمینواسید آن). پس قطعاً از سیاهرگ فوق کبدی هم بسیار است.

تمرین: اندام هایی که به انشعابات ایجاد کننده سیاهرگ باب خون می دهند:

انشعاب ا:

انشعاب ب:

انشعاب ج:

قطر کدام انشعاب از بقیه کمتر است؟

باب از سه انشعاب ایجاد شده است. باید بدانید هر انشعاب خون را از چه اندام‌هایی می‌گیرد. (رجوع به شکل) سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد (مقصد به دهلیز راست است) (فصل ۴) طحال، معده، کبد و لوزالمعده در سطح پایین‌تری نسبت به اتصال سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین دارد. سیاهرگ طحال پیش از تخلیه شدن به سیاهرگ باب، خون سیاهرگ کوچک‌تر معده را می‌گیرد. از کولون پایین‌رو نسبت به بالارو انشعابات سیاهرگی بیشتری خارج می‌شود. به موقعیت‌های آناتومیکی بخش‌های مختلف نسبت به یکدیگر نیز توجه کنید! رگ‌های خارج‌شده از کولون‌ها، در سطح پایین‌تری نسبت به طحال قرار دارند. طول سیاهرگ باب بیشتر از طول سیاهرگ فوق کبدی است.

۲۶- کدام گزینه در مورد سیاهرگ باب درست است؟

- ۱) میزان کربن‌دی‌اکسید آن می‌تواند از سیاهرگ فوق کبدی بیشتر باشد.
- ۲) خون خروجی از همه اندام‌های حفره شکمی به آن وارد می‌شود.
- ۳) در ورود لیپیدهای جذب شده در روده به کبد نقش دارد.
- ۴) فقط بعد از آن شبکه مویرگی وجود دارد.

بخش‌هایی از حفره شکمی که خون خود را توسط یک سیاهرگ مشترک وارد سیاهرگ باب می‌کنند: طحال و بخش بالای معده - لوزالمعده و بخش پایینی معده - کولون بالارو و روده باریک - کولون پایین‌رو و راست‌روده

دو نوع شبکه مویرگی در کبد تشکیل می‌شود؛ شبکه مویرگی که تنها از یک طرف خود به سیاهرگ منتهی می‌شود و شبکه مویرگی که از هر دو طرف خود به سیاهرگ منتهی می‌شود.

ترکیب: جریان خون شبکه مویرگی درون کبد که در دو سمت خود دارای سیاهرگ است، توسط سرخرگ‌های کوچک تنظیم نمی‌شود.

ترکیب: انواع شبکه‌های مویرگی: ۱- بین سرخرگ و سیاهرگ: اکثر شبکه‌های مویرگی، ۲- بین سرخرگ و سرخرگ: گلومرول (بین سرخرگ آوران و وایران کلیه)، شبکه آبششی (بین سرخرگ شکمی و پشتی ماهی)، ۳- بین سیاهرگ و سیاهرگ: شبکه‌های مویرگی کبدی (بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی)؛ در کبد، شبکه مویرگی بین انشعابات سرخرگ آئورت و سیاهرگ هم داریم

اولاً خون همه بخش‌های لوله گوارش به سیاهرگ باب کبدی نمی‌ریزد (مثلاً مری اینطور نیست) و دوماً همه اندام‌هایی که به سیاهرگ باب خون می‌دهند الزاماً جزء دستگاه گوارش نیستند (مثل طحال که یک اندام لنفی است) و سوماً فقط اندام‌هایی که درون حفره شکمی‌اند به سیاهرگ باب خون می‌دهند اما نه همه آن‌ها (مثلاً کلیه این گونه نیست).

سوالات چالشی

آیا تولید آب در کبد رخ می‌دهد؟ چگونه؟

ماده دفعی کبد چه نام دارد و به کجا وارد می‌شود؟

آیا میزان خون وارد شده به سیاهرگ باب همواره ثابت است؟ چطور؟

آیا سیاهرگ باب ممکن است در کبد دیده شود؟ سیاهرگ فوق کبدی چطور؟

به‌طور خلاصه مسیر گردش خون بخش اعظم لوله گوارش به شکل زیر است (ترکیب با فصل ۴):

قلب ← سرخرگ آئورت ← انشعابات سرخرگ آئورت برای اندام‌های لوله گوارشی ← ایجاد شبکه‌های مویرگی و تبادل مواد با لوله گوارش ← سیاهرگ‌های اندام‌های لوله گوارشی (به هم پیوستن سیاهرگ‌ها) ← سیاهرگ باب کبدی ← شبکه مویرگی درون کبد (ذخیره مواد در سلول‌های کبدی) ← انشعابات سیاهرگی ← سیاهرگ فوق کبدی ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← **قلب**

تنظیم شرایین‌های گوارشی

دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد. فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را مانند بخش‌های دیگر بدن، دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند. تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه، ناخودآگاه است؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود. دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند.

ابتدای مری و انتهای مخرج دارای ماهیچه اسکلتی هستند و توسط اعصاب پیکری تحرک دارند؛ پس نقش شبکه عصبی در این دو قسمت چیست؟ تحرک این دو بخش به دلیل اسکلتی بودن توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود، اما ترشح این دو بخش توسط شبکه عصبی تنظیم خواهد شد.

انجام فعالیت‌های گوارشی با فعالیت‌های بخش‌های دیگر بدن نیز باید هماهنگ شود. مثلاً هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.

دستگاه هورمونی (دستگاه درون ریز)	دستگاه عصبی		تنظیمی
	شبکه های عصبی روده ای	خود مختار	دستگاه گوارش
تنظیم pH - آغاز گوارش پروتئین ها	تحرك و ترشح لوله گوارش (از مری تا مخرج)	ترشح انعكاسی بزاق - بلع	مورد تنظیم
غیر ارادی	غیر ارادی	غیر ارادی	نوع فعالیت
یاخته های اصلی و کناری در معده و یاخته هایی در لوزالمعده	فرایندهای مربوط به دهان و حلق را تنظیم نمی کند - مستقل از دستگاه عصبی یا تحت تأثیر آن قرار دارد	غدد بزاقی، شبکه های عصبی روده ای و ...	اثر بر
ورود مواد به معده و دوازده	تحریک یاخته های عصبی آن (در زیر مخاط یا لایه ماهیچه ای)	بوی، فکر و دیدن غذا	عامل تحریک آن

سوالات چالش



آیا می توان گفت دیدن غذا باعث آغاز ترشح بزاق می شود؟

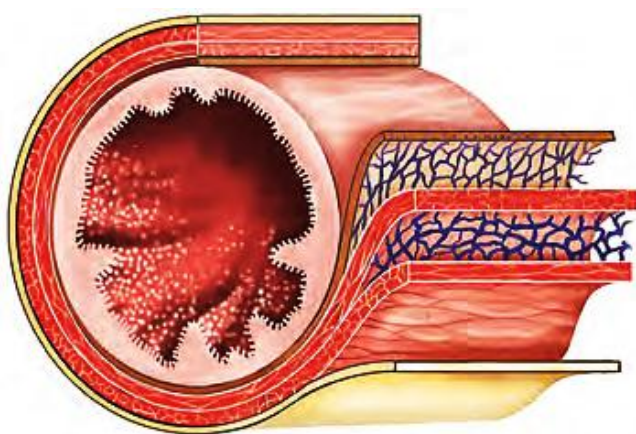
آیا فعالیت گیرنده های بویایی می تواند منجر به افزایش گوارش نشاسته در دهان شود؟

آیا هر فعالیت غیر ارادی بدن توسط بخش خود مختار تنظیم می شود؟

آیا نورون ها بر یاخته های پوششی غدد بناگوشی مؤثرند و با آن ها ارتباط دارند؟

آیا می توان گفت فعالیت های گوارشی با دستگاه های گردش خون و تنفس هماهنگ می شود؟

ترکیب: مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی و مرکز تنظیم بلع در بصل النخاع و تنفس در پل مغزی و بصل النخاع قرار دارد.



همان طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله (از مری تا مخرج) شبکه های یاخته های عصبی، وجود دارند. این شبکه ها تحرك و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می کنند. شبکه های عصبی روده ای می توانند مستقل از دستگاه عصبی خود مختار، فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خود مختار با آن ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن ها تأثیر می گذارد.

سوالات چالشی

- کدام شبکه عصبی تحرک را تنظیم می کند؟ کدام شبکه عصبی ترشح را تنظیم می کند؟
- آیا ممکن است بدون دخالت مغز شبکه های عصبی روده ای فعالیت هایی را تنظیم کنند؟
- آیا همه ماهیچه های موجود در ساختار لوله گوارش توسط بخش خودمختار عصب دهی می شوند؟
- آیا شبکه های عصبی روده ای جزء بخش خودمختار است؟
- دستگاه عصبی خودمختار دارای چه نورون هایی است؟ آیا جزء مغز است؟ جزء نخاع چطور؟
- آیا در شبکه های عصبی روده ای نورون حسی و حرکتی وجود دارد؟
- آیا ممکن است نورون حرکتی در انسان به نورون دیگر پیام دهد؟
- در فرایند بلع:

⊗ نقش بخش خودمختار چیست؟

⊗ نقش بخش پیکری چیست؟

⊗ نقش شبکه های عصبی روده ای چیست؟

آیا فعالیت بخش خودمختار برای آغاز حرکات کرمی لازم است؟ برای ترشح مواد در روده چطور؟

در بخش های مختلف معده و روده، یاخته هایی وجود دارند که هورمون می سازند. این هورمون ها به خون می ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت های دستگاه گوارش را تنظیم می کنند. سکرتین و گاسترین از این هورمون ها هستند. سکرتین، از دوازدهه به خون ترشح می شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می شود ترشح بیکربنات افزایش یابد. گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می شود.

برای همه هورمون ها باید این موارد را بتوانیم جواب دهیم:

۱- از کجا ترشح می شود؟ ۲- بر کجا اثر می گذارد؟ ۳- کار آن چیست؟ ۴- کاهش یا افزایش آن چه پیامدهایی دارد؟

سوالات چالشی

- آیا هورمون گاسترین می تواند منجر به افزایش ترشح پپسین شود؟
- ترشح هورمون گاسترین شرایط بهینه را برای عملکرد کدام آنزیم برقرار می کند؟ سکرتین چی؟

- آیا مصرف غذاهای اسیدی می‌تواند منجر به افزایش ترشح سکر تین شود؟
- آیا افزایش ترشح گاسترین ممکن است منجر به زخم معده شود؟
- افزایش ترشح گاسترین چه تأثیری بر افزایش ترشح سکر تین دارد؟ (با نمودار فلشی!)
- آیا هورمون‌های گاسترین و سکر تین جزء شیریه‌های معده و روده‌اند؟
- آیا برای ترشح اسید و پپسینوژن، وجود هورمون گاسترین لازم است؟
- آیا تنها این دو هورمون از معده و روده ترشح می‌شوند؟
- آیا برای ترشح بیکربنات لوزالمعده، وجود هورمون سکر تین لازم است؟
- آیا هورمون سکر تین بر یاخته‌های لوله گوارش اثر می‌گذارد؟ گاسترین چگونه؟
- آیا گاسترین منجر به افزایش ترشح عامل داخلی معده می‌شود؟

مورد مقایسه	گاسترین	سکر تین
اندام ترشح کننده		
جنس و نوع یاخته ترشح کننده	پوششی - درون ریز پراکنده	پوششی - درون ریز پراکنده
تنظیم ترشح تحت تاثیر	خودمختار و شبکه‌های عصبی روده‌ای	خودمختار و شبکه‌های عصبی روده‌ای
به کجا ترشح می‌شود؟		
یاخته‌های هدف		
اندام هدف		
عامل تحریک ترشح		
هدف از ترشح		
تحریک ترشح آنزیم؟		
اثر بر pH محتویات لوله گوارش		
آیا به مجاری غدد وارد می‌شود؟		
ترشح زیاد آن منجر به	زخم معده - ترشح زیاد سکر تین	قلیایی شدن زیاد محتویات روده
ترشح کم آن منجر به	کاهش گوارش پروتئین‌ها - افزایش pH کیموس و روده	افزایش احتمال تخریب روده - کاهش فعالیت پروتئازهای لوزالمعده

۲۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟ «منبع: جزوه توربو تست TurboTest»

«در انسان سکر تین گاسترین»

- (۱) همانند - از یاخته های موجود در غدد برون ریز به مجرا ترشح می شود.
- (۲) برخلاف - در خنثی نمودن کیموس اسیدی موجود در دوازدهه نقش دارد.
- (۳) برخلاف - می تواند منجر به کاهش اسیدیت و pH محتویات لوله گوارش شود.
- (۴) برخلاف - از لوله گوارش ترشح می شود اما بر اندامی از لوله گوارش اثر نمی گذارد.
- (۵) همانند - در صورت افزایش ترشح، احتمال تخریب مخاط لوله گوارش را افزایش می دهد.
- (۶) همانند - تنها هورمون های مترشح از روده و معده هستند که در تنظیم فعالیت های دستگاه گوارش نقش دارند.
- (۷) همانند - توسط اندام هایی تولید و ترشح می شوند که تنها اندام هایی از دستگاه گوارش با توانایی ترشح هورمون هستند.
- (۸) برخلاف - به دنبال ترشح از غده درون ریز به خون، منجر به تحریک بخش برون ریز برخلاف درون ریز نوعی اندام می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- کدام گزینه عبارت زیر را به صورتی متفاوت تکمیل می کند؟

«به طور معمول در مرحله دستگاه گوارش یک فرد سالم، امکان ندارد»

- (۱) فعالیت شدید - از میزان انقباض بنداره پیلور کاسته و بر میزان ترشح شیرۀ لوزالمعده افزوده شود.
- (۲) خاموشی نسبی - میزان حرکات روده همانند مقدار جریان خون سیاهرگی معده، کاهش یابد.
- (۳) فعالیت شدید - مصرف مولکول های ATP در بنداره انتهایی معده، افزایش یابد.
- (۴) خاموشی نسبی - ورود ماده فاقد آنزیم به ابتدای روده کاهش یابد.

وزن مناسب

از دلایل چاقی در جوامع امروزی، استفاده از غذاهای پر انرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش و شیوه زندگی کم تحرک است. البته چاقی در برخی از افراد به ژن ها مربوط است. چاقی، سلامت فرد را به خطر می اندازد و احتمال ابتلا به بیماری هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ ها، سکته قلبی و مغزی را افزایش می دهد.

از سوی دیگر، افرادی که کمتر از نیاز غذا می خورند و در نتیجه، لاغر می شوند؛ به علت کاهش دریافت مواد مغذی دچار مشکلاتی مانند کم خونی و کاهش استحکام استخوان ها می شوند. تبلیغات و فشار اجتماعی در تمایل افراد به کاهش وزن بیش از حد نقش دارد.

$$\text{جرم (Kg)} = \frac{\text{شاخص توده بدنی}}{\text{مربع قد (m}^2\text{)}}$$

شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹، نشان دهنده کمبود وزن و بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان دهنده وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است. تعیین وزن مناسب بر اساس شاخص توده بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است. از آنجا که افراد کمتر از بیست سال در سن رشد قرار دارند، برای بررسی مناسب بودن وزن این افراد، شاخص توده بدنی آن‌ها را با افراد هم‌سن و هم‌جنس، مقایسه می‌کنند. البته وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد. بنابراین فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

فعالیت

ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری «کبد چرب» می‌شود. چگونه می‌توان از این بیماری پیشگیری کرد؟ در این باره اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به کلاس ارائه دهید.

خطر ریزش نکته



چندتا جمع‌بندی خوب و کاربردی:

هر عاملی که منجر به کاهش گوارش یک ماده شیمیایی شود، باعث می‌شود که مقدار آن ماده در مدفوع افزایش یابد. کاهش ترشح صفرا، باعث کاهش گوارش شیمیایی لیپیدها می‌شود و دفع لیپیدها از طریق مدفوع افزایش می‌یابد / هر عاملی که منجر به کاهش جذب در لوله گوارش شود، مقدار مولکول‌های حاصل از گوارش را در مدفوع افزایش می‌یابد. بیماری سلیاک باعث می‌شود که مقدار مونومرهای مواد غذایی (مثل آمینواسیدها، اسیدهای چرب و ...) در مدفوع افزایش یابد / هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند؛ مثلاً pH بهینه پپسین حدود ۲ است در حالی که آنزیم‌هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می‌شوند، pH بهینه حدود ۸ دارند. آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند / لایه ژله‌ای پستانک فقط در معده وجود دارد و از نقاط معده هم در مقابل اسید و هم آنزیم، حفاظت می‌کند / یاخته‌های کناری معده، علاوه بر کلریدریک اسید، عامل داخلی معده را نیز می‌سازند اما گاسترین، فقط ترشح اسید معده را تحریک می‌کند و تأثیری بر ترشح عامل داخلی معده ندارد / پروتئازهای معده بر خلاف پروتئازهای ترشح‌شده توسط روده و پانکراس، نمی‌توانند پروتئین‌ها را به آمینواسید تجزیه کنند و فقط آن‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کنند / تجزیه پروتئین‌ها به آمینواسیدها، تنها در روده باریک مشاهده می‌شود / یافته‌های بدن انسان، توانایی ترشح ماده مخاطی را ندارند، بلکه موسین را ترشح می‌کنند. موسین پس از ورود به مِهر، آب فراوانی جذب می‌کند و به ماده مخاطی تبدیل می‌شود.

هشدار: ماده مخاطی و لایه مخاطی (مخاط) تفاوت دارند! ماده مخاطی، ترکیب گلیکوپروتئین موسین و آب هست. مخاط، یکی از لایه‌های سازنده بعضی از قسمت‌های بدن (نظیر لوله گوارش) هست که در آن، یاخته‌های ترشح‌کننده موسین وجود دارند. حواستون باشه که ممکنه ماده مخاطی توسط لایه مخاطی ساخته نشه؛ مثلاً در دهان، غده‌های بزاقی در تولید ماده مخاطی نقش دارن.



نکته: **خب یه جمع بندی کوچولو با هم داشته باشیم:**

- اندام های مؤثر در گوارش نهایی کیموس = کبد و کیسه صفرا (به دلیل صفرا)، پانکراس، روده باریک
- اندام حفره شکمی که خون خود را به سیاهرگ باب کبدی میریزد = طحال، پانکراس، معده، روده باریک، کولون
- پایین رو و بالارو، آپاندیس
- اندام حفره شکمی که یاخته های درون ریز پر اکنده دارد = معده (ترشح گاسترین)، روده باریک (ترشح سکریتین)، کلیه ها و کبد (ترشح اریتروپویتین)
- ترکیب بدون آنزیم که به دوازدهه میریزد = صفرا
- اندام هایی از دستگاه گوارش با توانایی ترشح هورمون = پانکراس، معده، روده باریک، کبد

ترکیب های شیمیایی تولید شده در دستگاه گوارش							
نام ماده	صفرا	پروتئاز		عامل داخلی معده	گاسترین	سکریتین	لیپوپروتئین
		غیرفعال	فعال				
محل تولید	کبد: ذخیره در کیسه صفرا	یاخته اصلی غده معده / یاخته پوششی پانکراس	در فضای درون معده / روده فعال می شود.	یاخته کناری معده	یاخته درون ریز معده	یاخته درون ریز دوازدهه	کبد
محل ترشح	دوازدهه	فضای درون معده / روده	—	معده	جریان خون	جریان خون	جریان خون
محل اثر	دوازدهه	فضای درون معده / روده	فضای درون معده / روده	روده باریک	یاخته اصلی و کناری معده	یاخته برون ریز پانکراس	—



آزمون جمع بندی گفتار (تالیفی و برگزیده آزمون ها)



۲۹- هر بخشی از روده بزرگ که قطعاً

- جهت حرکت محتویات آن به سمت لوزالمعده است - مستقیماً محتویات خود را از بخش انتهایی روده باریک دریافت می کند.
- جهت حرکت محتویات آن در جهت جاذبه است - اسفنکتر خارجی آن می تواند دفع مدفوع را به صورت ارادی کنترل کند.
- به واسطه نوعی بافت پیوندی به روده باریک متصل است - زائده ای کوچک از آن به نام آپاندیس خارج می شود.
- مدفوع در حال تشکیل را به سمت چپ بدن منتقل می کند - یاخته هایی پوششی دارد که نوعی گلیکوپروتئین ترشح می کنند.

۳۰- در مورد اندامی در ارتباط با دستگاه گوارش که در دو سمت مویرگ های آن دو سیاهرگ وجود دارد، کدام گزینه

نادرست است؟

- می تواند محل تولید نوعی پلی ساکراید و انواعی از پروتئین ها باشد.
- می تواند در تولید برخی از یون های معدنی و ویتامین ها نقش داشته باشد.
- می تواند ترشحات فاقد آنزیم خود را به لوله گوارش وارد کند.
- می تواند سبب تنظیم غلظت گلوکز موجود در خون گردد.

۳۱- در مورد افراد مبتلا به نوعی بیماری که در اثر حساسیت بدن به پروتئین گلوتن ایجاد می‌شود، چند مورد نادرست است؟

- (الف) خون در مدفوع گزارش نمی‌شود.
 (ب) میزان اسید چرب مدفوع زیاد می‌شود.
 (ج) ضخامت مخاط روده باریک کاهش پیدا می‌کند.
 (د) امکان شکستگی و تغییر مغز استخوان در استخوان‌های دراز افزایش می‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با گردش خون دستگاه گوارش انسان، به نادرستی بیان شده است؟

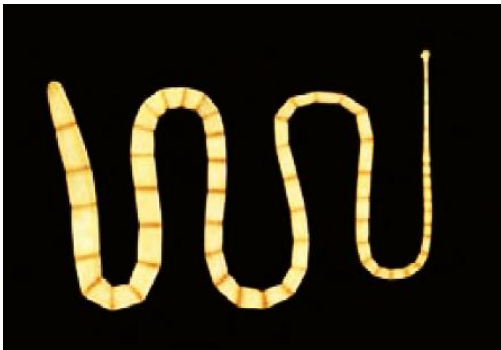
- (الف) شبکه مویرگی باب کبدی برخلاف بیشتر نقاط بدن از سرخرگ منشأ نمی‌گیرد.
 (ب) تمام مواد جذب شده در روده باریک، از طریق یک سیاهرگ مشترک به کبد می‌روند.
 (ج) میزان قندخون ورودی به لوله گوارش نسبت به قندخون ورودی به سیاهرگ باب، بیشتر است.
 (د) بخشی از مری که توسط پرده صفاق پوشیده نمی‌شود، خون تیره خود را به سیاهرگ باب می‌فرستد.
 (ه) چربی‌ها و همه ویتامین‌های جذب شده در روده در کبد و بافت چربی می‌توانند به میزان زیاد ذخیره شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- در بدن یک فرد سالم، یاخته‌هایی که بافت هدف هورمون هستند، توانایی را ندارند.

- (۱) سکرترین - کاهش اسیدیته و افزایش میزان pH بخش ابتدایی روده باریک
 (۲) گاسترین - جلوگیری از کاهش میزان گویچه‌های قرمز موجود در خون
 (۳) سکرترین - ترشح هورمون یا هورمون‌ها را به داخل رگ‌های خونی مجاور
 (۴) گاسترین - قرارگیری در عمق غدد موجود در دیواره بخش کیسه مانند لوله گوارش

اشتباهات تو آزمونارو اینجا بنویس:

گفتار ۳: تنوع گوارش در جانداران



برخی جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به طور مستقیم از محیط، دریافت می کنند. این محیط، آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان است. کرم کدو که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می کند.

سوالات چالشی

ضخامت بدن کرم کدو از جلو به عقب چه تغییری می کند؟

گوارش غذا را درون یاخته انجام می دهد یا بیرون از یاخته؟ **هیچکدام!** زیرا اصلاً گوارش ندارد و مواد مغذی را از محیط (دستگاه

گوارش جانوران) دریافت می کند.

آیا می توان گفت کرم کدو سر و دستگاه گوارش ندارد؟

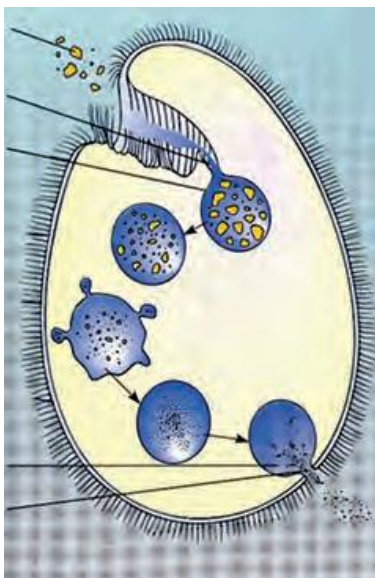
آیا می توان گفت همه جانوران دارای دستگاه گوارش هستند؟

آیا طول بندهای ایجاد کننده کرم کدو ثابت است؟

آیا می توان گفت هر بند تک یاخته ای است؟

همه تک یاخته ای ها دستگاه گوارش اند؛ زیرا تک یاخته ای ها هیچگاه نمی توان سطوح، و را داشته باشند. فراموش نکنید که جانور تک یاخته ای وجود ندارد. با این حال بعضی از جانوران نیز فاقد دستگاه گوارش هستند. مثل جناب کرم کدو!

سوال: آیا فقط جانوران می توانند گوارش داشته باشند؟ **فیر؛ پارامسی جانور نیست اما گوارش درون یافته ای دارد. در ضمن برفی از گیاهان که گوشتخوار هستند، گوارش برون یافته ای دارند. قارچ ها و برفی باکتری ها نیز گوارش برون یافته ای دارند.**



واکوئول گوارشی: پارامسی از آغازیان است و با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند. در انتهای حفره، کیسه‌ای غشایی به نام واکوئول غذایی تشکیل می‌شود. واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. کافنده تن (لیزوزوم) به واکوئول می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کند. در نتیجه، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. مواد گوارش یافته از این واکوئول خارج می‌شوند و مواد گوارش نیافته در آن باقی می‌مانند. به این واکوئول، واکوئول دفعی می‌گویند. محتویات این واکوئول از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود.

ایستگاه نگاه شکل



- در پارامسی واکوئول‌های ، و (که نوعی واکوئول دفعی است) وجود دارند.
- واکوئول‌هایی که در آن‌ها مواد غذایی وجود دارد شامل واکوئول و می‌شوند.
- واکوئول غذایی در مجاورت بخش غیرمژکدار حفره دهانی (بخش انتهایی) قرار داشته و محتویات غذایی را دریافت می‌کند.
- تبدیل واکوئول غذایی به واکوئول گوارشی با فاصله زمانی (نه بلافاصله) صورت می‌گیرد.
- به دنبال اتصال چندین به واکوئول غذایی، مساحت غشای واکوئول افزایش یافته و با آزاد شدن آنزیم‌ها از کافنده‌تن‌ها، واکوئول تشکیل می‌شود.
- توجه داشته باشید که در پارامسی، فقط یک حفره دهانی (نه گوارشی) وجود دارد. پارامسی دهان ندارد.
- تا قبل از پیوستن لیزوزوم به واکوئول غذایی و تشکیل واکوئول گوارشی، غذا مقداری می‌شود.
- منفذ دفعی و حفره دهانی در دو سمت متفاوت پارامسی قرار دارند و غشای یاخته‌ای پارامسی یکپارچه نیست.
- پارامسی تخم‌مرغی شکل است و منفذ دفعی در قسمت و حفره دهانی در قسمت آن واقع است.
- اندازه واکوئول از لیزوزوم و لیزوزوم از ریزکیسه است.

سوالات چالشی



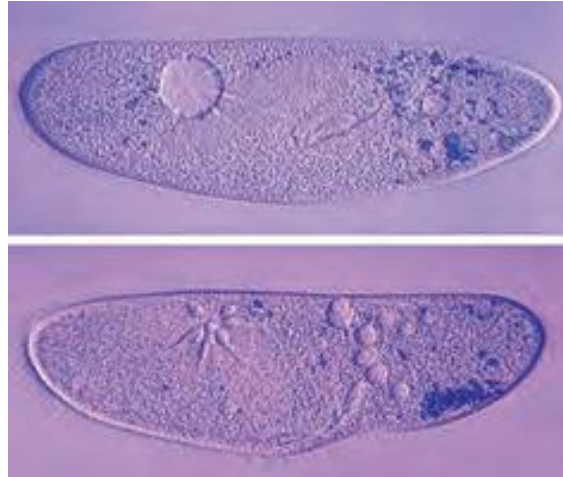
- در دو نقطه آن امکان یافتن مژک وجود ندارد. آن دو نقطه کدامند؟
- اندازه واکوئول‌های دفعی و گوارشی نسبت به غذایی چگونه است؟ چرا؟
- به نظر شما به دنبال تغذیه، اندازه پارامسی چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
- حفره دهانی در قسمت باریک‌تر پارامسی است یا قسمت پهن‌تر آن؟ منفذ دفعی چی؟



❤️ طویل‌ترین مژک‌های پارامسی در کجای آن قرار دارند؟ در ابتدای حفره دهانی و نه در انتهای حفره دهانی!

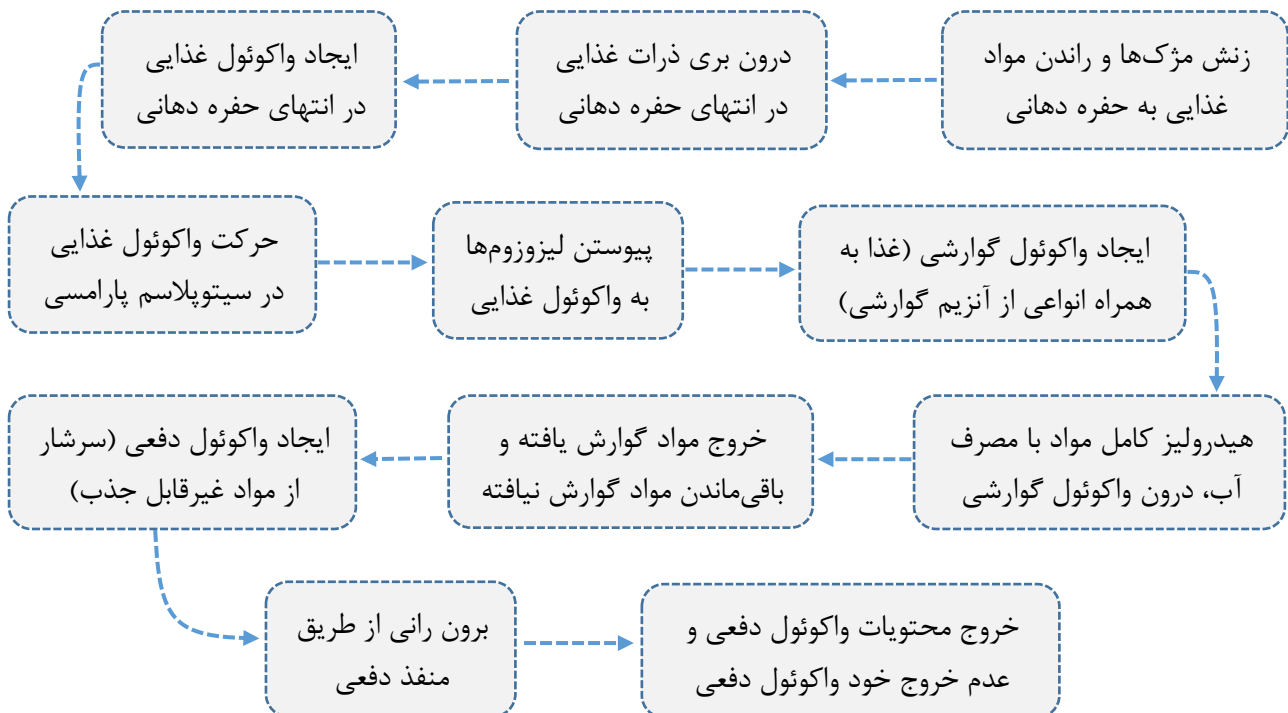
❤️ آیا می‌توان گفت ذرات درشت غذا، درون واکوئول غذایی پارامسی کمی خردتر می‌شوند؟

❤️ قطر حفره دهانی هیدر در ابتدا و انتهای آن، نسبت به هم چگونه‌اند؟



ترکیب: پارامسی ساکن آب شیرین است و آب اضافی را به همراه مواد دفعی با کمک واکوئول انقباضی خود دفع می‌کند. (فصل ۵ - دهم)

🔍 نحوه تغذیه پارامسی را در نمودار زیر می‌بینید:



هشدار: پارامسی حفره دهانی دارد نه حفره گوارشی و نه دهان. هیدر، مرجانیان و کرم پهن پلاناریا حفره گوارشی دارند.

هشدار: توجه کنید که ورود آنزیم‌های لیزوزومی به درون واکوئول، با برون‌رانی و به مصرف ATP نیاز؛ استفاده از لفظ تخلیه یا آزاد کردن آنزیم‌ها برای آن مناسب‌تر است.

نکته: پارامسی از آغازیان است اما جلبک نیست؛ یوکاریوت است و هسته و اندامک دارد. اما فاقد بافت، اندام و دستگاه است. زیرا تک یاخته‌ای است. پارامسی را جزء جانوران حساب نکنید.

هشدار: پس دقت کنید که واکوئول غذایی با درون بری به پارامسی وارد و واکوئول دفعی نیز با برون رانی از آن خارج

ترکیب: لیزوزوم حاصل همکاری دو اندامک شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی است. پس هر سه این اندامک‌ها درون پارامسی یافت می‌شوند. توجه کنید که همه یوکاریوت‌ها دارای شبکه آندوپلاسمی و گلژی هستند.

هشدار: لیزوزوم را با لیزوزیم اشتباه نگیرید. تفاوت آن‌ها در چیست؟

۳۴- چند مورد، درباره پارامسی درست است؟ «ماز»

«نوعی کیسه غشایی در مراحل گوارش غذا در پارامسی که، به طور حتم است.»

الف) اندازه ذره‌های غذا در آن کوچک‌تر می‌شود - واکوئول گوارشی

ب) محتویات چند کیسه غشایی دیگر را دریافت می‌کند - در انتقال گلوکز به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته، مؤثر

ج) حرکت مژک‌های سطح یاخته بر حجم محتویات واردشده به آن مؤثر می‌باشد - واکوئول غذایی

د) اتصال آن به غشا فقط در ناحیه خاصی از یاخته دیده می‌شود - در انتهای حفره دهانی قابل تشکیل

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- چند مورد در رابطه با پارامسی، نادرست است؟

الف - واکوئول دفعی از راه منفذ دفعی که مژک ندارد، از آن خارج می‌شود.

ب - در آن، واکوئول گوارشی نسبت به واکوئول غذایی، اندازه ذرات بزرگ‌تری دارد.

ج - مواد گوارش یافته از واکوئول گوارشی خارج شده و به محیط داخلی آن وارد می‌شوند.

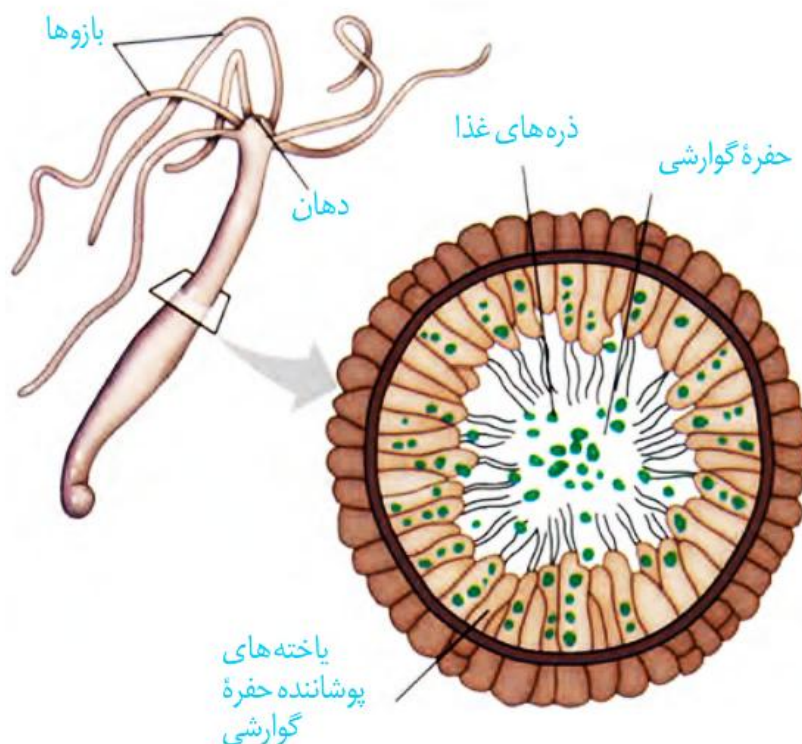
د - در آن کافنده‌تن‌ها به واکوئول گوارشی می‌پیوندند و آنزیم‌های خود را به درون آن تخلیه می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

حفره گوارشی: گوارش در جانوری مانند هیدر در کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. یاخته‌هایی در این حفره، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش به صورت برون یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های این حفره، ذره‌های غذایی را با درون بری دریافت می‌کنند. سپس فرایند گوارش به صورت درون یاخته‌ای در حفره گوارشی ادامه می‌یابد.

نکته: انواع روش‌های گوارش غذا: **۱-** فقط گوارش درون یاخته‌ای: پارامسی، **۲-** ابتدا گوارش برون یاخته‌ای و سپس درون یاخته‌ای: حفره گوارشی (نظیر هیدر و پلاناریا)، **۳-** فقط گوارش برون یاخته‌ای: لوله گوارشی (نظیر مهره‌داران و بیشتر بی‌مهرگان)

نکته: در اطراف دهان هیدر نیز بازوهای وجود دارند که همانند مژک‌های پارامسی و آرواره‌های ملخ، در ورود غذا به دهان نقش دارند توجه شود به: **۱-** حفره دهانی در پارامسی، **۲-** حفره گوارشی در هیدر و کرم‌های پهن آزادی (نظیر پلاناریا)، **۳-** دهان در جانوران دارای حفره گوارشی و لوله گوارشی



ایستگاه نگاه شکل



دارای یک‌سری یاخته‌های در داخل و یاخته‌های در خارج می‌باشد.

برخی یاخته‌های بدون تاژک در فاگوسیتوز (درون‌بری) ذرات تجزیه شده نقش دارند (همانند همه تاژک‌دارها).

بازوهای هیدر در جهت‌های مختلف قرار می‌گیرند و درون آن‌ها حفره گوارشی دارند و اندازه‌های متفاوت دارند. یاخته‌های مکعبی بیرون پوشاننده حفره گوارشی بعضی از این یاخته‌ها روی هم سوار هستند (مثل لایه داخل).

در بین سلول‌های پوششی هیدر، ماهیچه و شبکه عصبی نیز یافت می‌شود. هر دولایه بافت پوششی هیدر می‌توانند غشای پایه داشته باشند. هر یاخته تازک دار، تاژی است. طول تاژک‌های هر یاخته تقریباً برابر است اما با تاژک‌های دیگر یاخته‌ها، خیر!

برخی یاخته‌های لایه درونی، با فضای درون حفره گوارشی در ارتباط نیستند. ضخامت غشای پایه در نقاط مختلف تقریباً ثابت است. پایین‌ترین قسمت هیدر که با کمک آن به سطوح می‌چسبد، کمی متورم است. هیدرها دارای دهان می‌باشند و مخرج و لوله گوارش حرکت مواد در دهان دوطرفه است. این حفره وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد.

حفره گوارشی در هیدر و عروس دریایی (به نمایندگی از مرجانیان) کیسه‌ای منشعب است که علاوه بر تنه، درون بازوها نیز یافت می‌شود.

سوالات چالشی



- آیا همه یاخته‌های لایه بیرونی با محیط بیرون (آب) مستقیماً در تماسند؟
- آیا همه یاخته‌های لایه درونی با مایع درون حفره گوارشی مستقیماً در تماس‌اند؟
- آیا همه یاخته‌های لایه داخلی هیدر با غشای پایه اتصال دارند؟ لایه خارجی چگونه؟
- آیا هر یاخته تاژکدار دیواره بدن هیدر قطعاً توانایی درون‌بری ذرات غذایی را دارد؟
- آیا هر یاخته‌ای که در دیواره بدن هیدر، توانایی درون‌بری ذرات غذایی را دارد، لزوماً تاژکدار است؟
- آیا هر یاخته‌ای از هیدر که آنزیم گوارشی را با برون‌رانی ترشح می‌کند، در لایه داخلی آن قرار دارد؟
- آیا هر یاخته‌ای از دیواره‌ی داخلی بدن هیدر، توانایی برون‌رانی و ترشح آنزیم به درون حفره گوارشی را دارد؟
- آیا هر یاخته تاژکدار لزوماً با غشای پایه اتصال دارد؟
- آیا ممکن است در لایه داخلی دیواره هیدر، هم یاخته تاژکدار و هم یاخته بدون تاژک، با غشای پایه اتصال نداشته باشند؟
- آیا ضخامت تنه یا بدن هیدر، لزوماً در تمام نقاط آن یکسان است؟

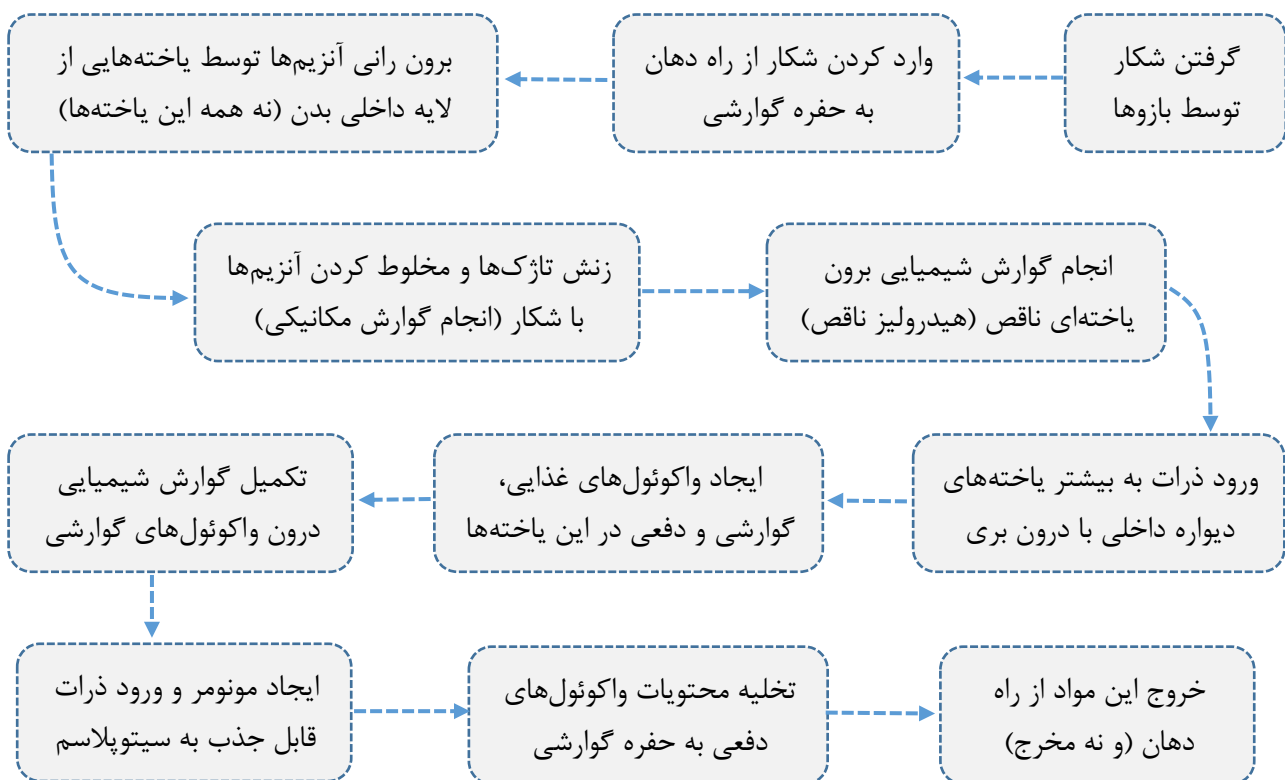
خطر ریزش نکته



نکات تکمیلی در رابطه با هیدر:

هیدر دارای دهان است؛ اما لوله گوارشی ندارد / دهان هیدر بالایی ترین قسمت حفره گوارشی است و حتی از محل اتصال تنه به بازوها هم بالاتر است! / ذرات غذایی آندوسیتوز شده هم درون یافته های دارای تاژک (همه تاژکدارها) و هم درون یافته های فاقد تاژک مشاهده می شوند / یاخته های آن گازهای تنفسی را به طور مستقیم از محیط دریافت می کنند / ساده ترین ساختار عصبی مربوط به هیدر است / در اطراف دهان هیدر تعدادی بازو وجود دارند که در ورود غذا به دهان نقش دارند. تعدادش میتونه ۶ تا باشه (نه لزوماً) / شکل، اندازه و کار یافته های حفره گوارشی با یکدیگر متفاوت است / هیدر ابتدا گوارش برون یاخته ای و سپس گوارش درون یاخته ای دارد / هیدر بر خلاف پارامسی جانور است و همچنین بر خلاف آن دارای دستگاه گوارش است / هیدر لوله گوارش ندارد اما دستگاه گوارش دارد. همچنین هیدر سر، مغز و دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ندارد / سایر یافته های هیدر مواد غذایی را با انتشار از یافته های دارای گوارش درون یافته ای دریافت می کنند / فقط گوارش درون یاخته ای در هیدر منجر به تولید مونومر از مولکول های زیستی درشت می شود. زیرا فقط این گوارش کامل است / یافته های هیدر موادی مانند آب و اکسیژن را برون نیاز به انجام فرایند گوارش می توانند جذب کنند / تاژک های هیدر باعث انجام مستقیم گوارش مکانیکی می شوند و به طور غیرمستقیم به گوارش شیمیایی نیز کمک می کنند / می توان گفت یافته های لایه داخلی هیدر هم توانایی درون بری (برای گوارش درون یافته ای) دارند و هم برون رانی (برای ترشح آنزیم) / هر یاخته تاژکدار بدن هیدر می تواند تعداد متفاوتی واکوئول غذایی ایجاد کند.

در کل نحوه گوارش و جذب مواد غذایی در دستگاه گوارش هیدر اینگونه است:



توجه کنید که یاخته هایی مانند ماکروفاژ (درشت خوار) در انسان نیز می توانند گوارش درون یاخته ای داشته باشند. اما گوارش غذا در انسان فقط از نوع برون یاخته ای است و در درون لوله گوارش (خصوصاً دوازدهه) صورت می گیرد.

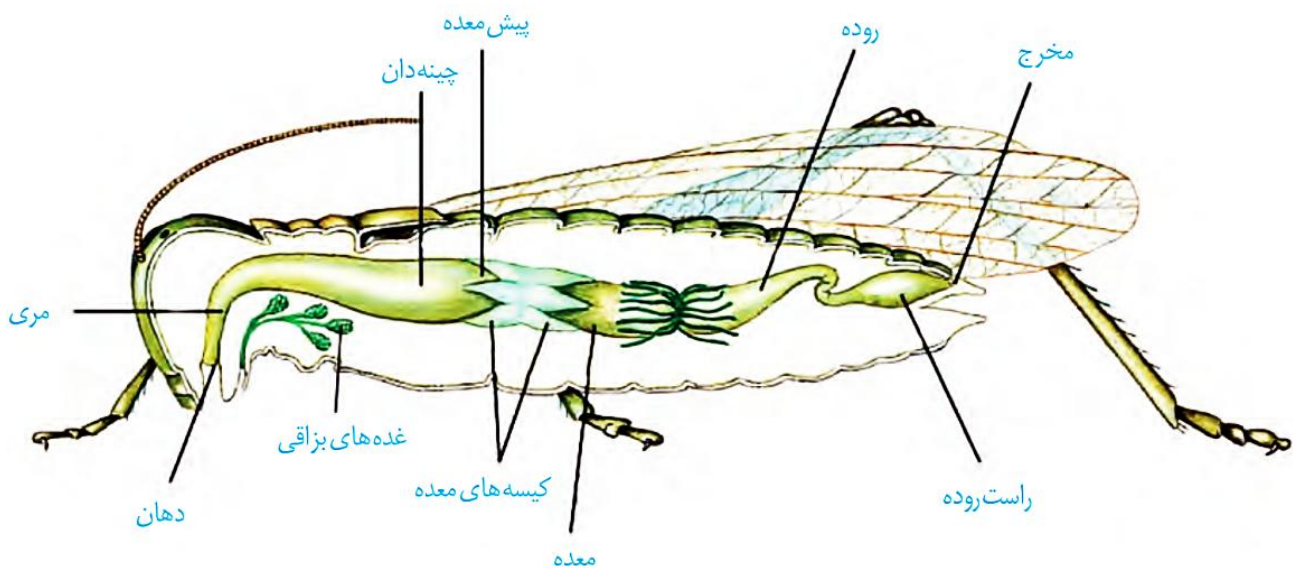
ترکیب: بدانید که هیدر علاوه بر یاخته‌های پوششی، یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای نیز دارد که البته در این شکل نشان داده نشده‌اند. مثلاً یاخته‌های ماهیچه آن باعث حرکت بازوها می‌شوند تا هیدر بتواند طعمه خود را شکار کند و یاخته‌های عصبی نیز این یاخته‌های ماهیچه‌ای را تحریک می‌کنند.

نکته: تاژک‌ها نیز همانند مژک‌ها، انشعاباتی هستند که در اطراف آن‌ها غشا وجود دارد و درون آن‌ها یک سری لوله‌های ریز پروتئینی (به نام میکروتوبول) وجود دارد (بیشتر بدانید). تاژک‌ها بلندتر از مژک‌ها هستند اما مژک‌ها پرتعدادتر از تاژک‌ها می‌باشند. پارامسی مژک و هیدر و اسفنج تاژک دارند.

نکته: همه یاخته‌های هیدر به طور مستقیم به تبادلات گازی با محیط می‌پردازند و بنابراین به ساختار تنفسی ویژه‌ای مثل شش و یا آبشش نیاز ندارند. هیدرها در آب زندگی می‌کنند. پس هم یاخته‌های لایه داخلی و هم یاخته‌های لایه خارجی آن، مستقیماً با آب تماس دارند.

لوله گوارش: این لوله در اثر تشکیل مخرج، شکل می‌گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا را فراهم می‌کند. در ادامه نمونه‌هایی از لوله گوارش در جانوران را بررسی می‌کنیم.

ملخ، حشره‌ای گیاه خوار است و با استفاده از **آرواره‌ها**، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. غذای خرد شده از طریق **مری** به **چینه دان** وارد می‌شود. چینه دان بخش **حجیم انتهای مری** است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. سپس غذا به بخش **کوچکی** به نام **پیش معده** وارد می‌شود. دیواره پیش معده **دندان‌هایی** دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. **معده** و **کیسه‌های معده**، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به **پیش معده** وارد می‌شوند. جذب، در معده صورت می‌گیرد. مواد گوارش **نیافته** پس از عبور از **روده**، به **راست روده** وارد و سپس از **مخرج** دفع می‌شوند.



ایستگاه نکات شکل



..... قطورترین (حجیم‌ترین و بزرگ‌ترین) و طویل‌ترین بخش لوله گوارش ملخ است.



غدد بزاقی (حداقل چهار غده) در زیر مری قرار دارند و یک مجرای مشترک دارند که به بیرون از دهان تخلیه می‌شود.



ضخیم‌ترین دیواره را دارد که بخش کوچکی از لوله گوارش ملخ است.



مخرج نسبت به دهان در ارتفاع است.



قطر مری به تدریج می‌یابد تا نهایتاً به تبدیل شود.



لوله‌های مالپیگی با طول‌های متفاوت در دو ردیف آرایش یافته‌اند و محتویات خود را به حجیم‌ترین بخش وارد می‌کنند.



کیسه‌های معده در دو ردیف آرایش یافته‌اند.



راست روده جزء روده نیست و بعد از باریک‌ترین بخش آن قرار دارد.



ضخامت روده پیوسته کاهش می‌یابد اما ضخامت راست‌روده ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد تا به مخرج ختم شود.

۳۶- چند مورد در ارتباط با حشرات عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «جزوه توربو تست»

«در دستگاه گوارش ملخ، بخشی که از نظر وظیفه معادل»

الف- دندان‌های گاو است، گوارش مکانیکی غذای وارد شده به لوله گوارش را آغاز می‌کند تا بلع راحت‌تر انجام گیرد.

ب- هزارلای گاو و روده بزرگ انسان است، هر مولکول آب و یون وارد شده از درون آن به همولنف، بازجذب شده‌است.

ج- معده انسان بوده و دارای دندان‌هایی، یاخسته‌های آن توانایی تولید آنزیم‌های هیدرولیزکننده هیچ پیوندی را ندارند.

د- بخش ابتدای روده باریک انسان است، همه آنزیم‌های ترشح شده آن موجب افزایش مصرف آب درون این بخش می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

هشدار: طبق متن کتاب درسی مواد به درون کیسه‌های معده وارد نمی‌شوند؛ پس گوارش مکانیکی و شیمیایی در پیش معده رخ می‌دهد.



پیش معده ملخ معادل معده ما و سنگدان پرندگان دانه‌خوار است.

نکته ترشح آنزیم گوارشی در ملخ درون غدد بزاقی، کیسه‌های معده و خود معده رخ می‌دهد. توجه شود که آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده درون خود این بخش‌ها فعالیت نمی‌کنند بلکه به درون پیش معده می‌روند.

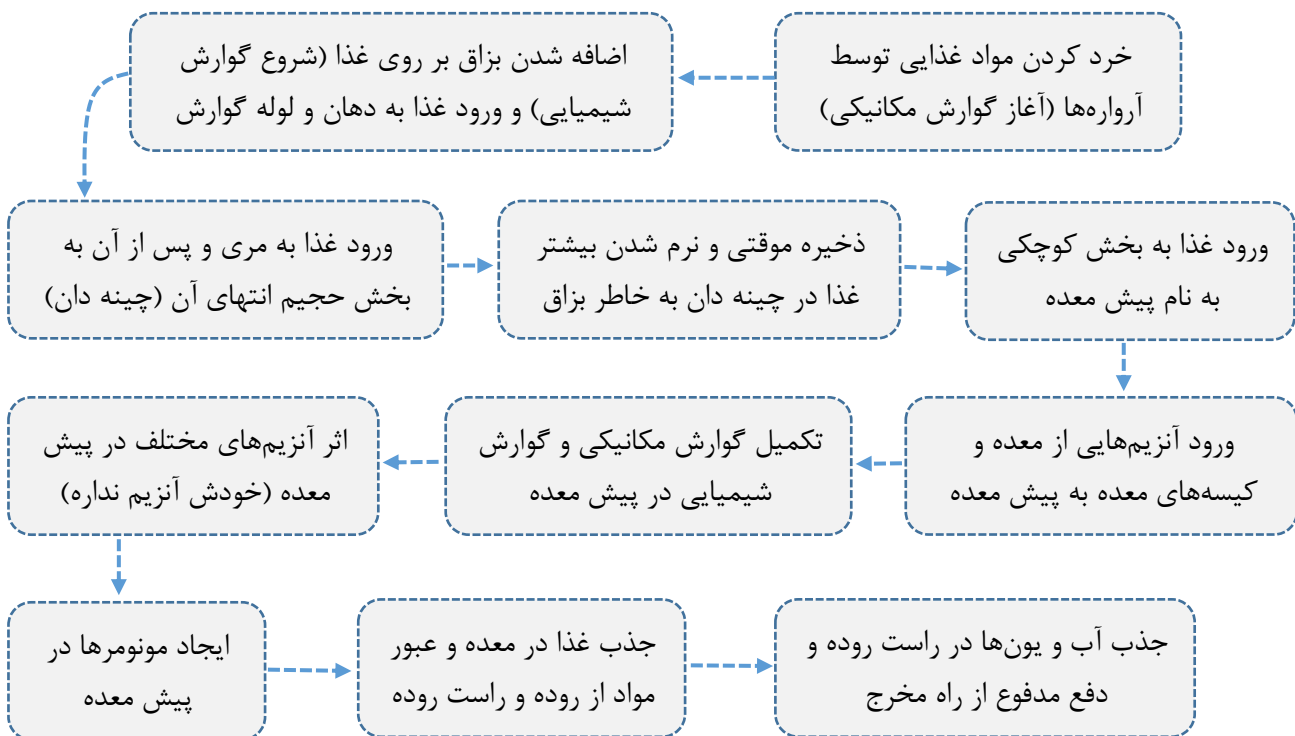
نکته بدانید که گوارش کربوهیدرات‌ها توسط بزاق و گوارش سایر مولکول‌های زیستی در پیش معده آغاز می‌شود.

نکته در لوله گوارش (برخلاف / همانند) حفره گوارشی امکان جریان یک طرفه غذا فراهم شده است. اما توجه کنید که در لوله گوارش هم همیشه لزوماً جهت جریان غذا یک طرفه نیست. مثلاً در استفراغ.

نکته هر جانوری که لوله گوارش دارد؛ قطعاً دهان و مخرج و گوارش برون یاخته‌ای نیز دارد.

نکته ملخ حشره ایست گیاه‌خوار؛ پس به سلولاز نیازمند است. شته به سلولاز نیاز ندارد. زیرا در شیرۀ پرورده سلولز نداریم اما مثلاً ساکارز داریم.

نکته در نمودار زیر ترتیب وقایع را در هنگام تغذیه ملخ می‌بینید:



سوالات چالشی



در جانوران دارای لوله گوارش، گوارش غذا از نوع برون یاخته‌ای است یا درون یاخته‌ای؟

آیا شروع گوارش مکانیکی آن در اولین بخش لوله گوارش آن است؟ گوارش شیمیایی چگونه؟

چه آنزیم‌هایی را در پیش معده می‌توان دید؟ این آنزیم‌ها از کجا آمده‌اند؟ آیا خود پیش معده آنزیم ترشح می‌کند؟

آیا خود پیش معده آنزیم ترشح می‌کند؟

آیا یاخته‌های پیش معده آنزیم گوارشی دارند؟

در رابطه با گوارش در ملخ جدول زیر را کامل کنید.

انواع گوارش در ملخ	در کجاها انجام می‌شود؟	شروع آن در کجاست؟	تکمیل آن در کجاست؟
مکانیکی	آرواره و پیش معده	قبل از دهان	پیش معده
شیمیایی	از قبل از دهان تا پیش معده	قبل از دهان	پیش معده

در ملخ هر کدام از بخش‌های زیر، از نظر عملکردی معادل کدام بخش دستگاه گوارش انسان است؟

معده پیش معده راست روده
چینه دان آرواره‌ها

در رابطه با حشرات به سوالات زیر پاسخ دهید:

- چند پا دارند؟
- جزء کدام گروه از بی‌مهرگان‌اند؟
- نام چشم آن‌ها چیست؟
- اسکلت آن‌ها چه نام دارد؟

در ملخ حلق و سنگدان وجود ندارد.

نکات تکمیلی در رابطه با ملخ:

خطر ریزش، نکته



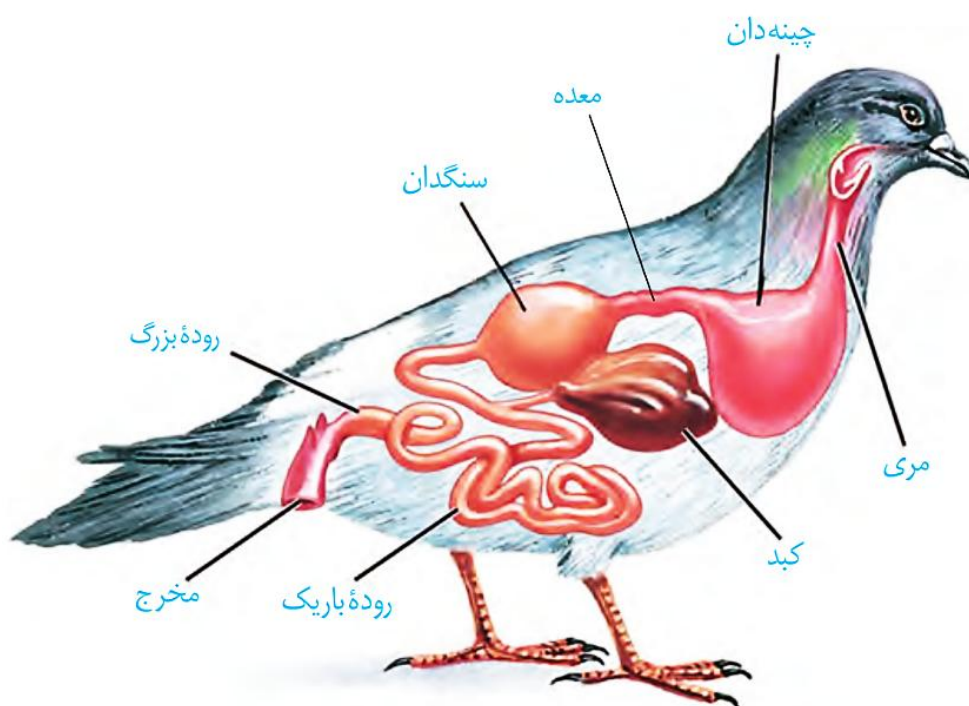
دستگاه گوارش از قارچ دهان تا مفرج در ملخ وجود دارد اما لوله گوارش از دهان تا مفرج است. آرواره‌ها، غدد بزاقی و کیسه‌های معده جزء دستگاه گوارش هستند اما جزء لوله گوارش نیستند / گوارش شیمیایی در آن همانند انسان به صورت برون یاخته‌ای انجام می‌شود / آغاز گوارش غذا به صورت مکانیکی و توسط آرواره‌ها و در قارچ از دهان آغاز می‌شود و پس از آن غذا وارد دهان می‌شود و گوارش شیمیایی نیز در قارچ دهان و مفرج پیش دهانی توسط آنزیم‌های مترشحه از غدد بزاقی آغاز می‌شود / هر کدام از غدد بزاقی یک عدد مجرا دارند که به همدیگر می‌پیوندند و یک مجرای اصلی می‌سازند و سپس ترشحات بزاقی توسط همان مجرای اصلی تخلیه می‌شود / غدد بزاقی به سطح شکمی بدن نزدیک تر می‌باشند / بلافاصله پس از دهان، مری قرار می‌گیرد و مواد غذایی را برخلاف جهت جاذبه از دهان دریافت می‌کند. مری برخلاف غدد بزاقی به سطح پشتی بدن نزدیک تر می‌باشد / انتهای مری اتساع یافته و پینه دان را تشکیل داده است. پینه دان از خود آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌کند، ولی آنزیم‌های گوارشی غدد بزاقی در آن گوارش شیمیایی انجام می‌دهند. پینه دان همانند مری به سطح پشتی بدن نزدیک تر می‌باشد / بلافاصله پس از چینه دان، پیش معده قرار گرفته است. پیش معده در سطح داخلی خود دارای دندانچه‌هایی است که گوارش مکانیکی مواد غذایی را ادامه می‌دهد. این بخش خود آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند، ولی معده و کیسه‌های معده

آنزیم‌های گوارشی خود را وارد پیش معده کرده تا گوارش شیمیایی در آن ادامه پیدا کند و تمام شود / **جذب اصلی مواد غذایی در معده صورت می‌گیرد** / بلافاصله بعد از معده ، روده قرار گرفته است. روده از ابتدا به سمت انتهای خود برخلاف مری، باریک‌تر می‌شود / **لوله‌های مالپیگی در دو جهت بر روی روده و معده قابل مشاهده هستند و همه آن‌ها در یک مقطع به روده مرتبط می‌پیوندند** / لوله‌های مالپیگی به ابتدای روده متصل شده اند / **روده از ابتدا به سمت انتهای خود به سطح پشتی بدن نزدیک می‌شود** / در انتهای روده ، دو انحنا وجود دارد. در راست‌روده، آب و یون‌هایی که از طریق لوله مالپیگی وارد لوله گوارش شده‌اند، جذب می‌شوند؛ پس راست‌روده در ملخ محل جذب مواد معدنی می‌باشد / **بلافاصله پس از روده ، راست روده قرار دارد که اتساع یافته است، ولی بر خلاف پینه دان هیچ بسیار کمتری دارد** / بلافاصله بعد از راست روده ، مخرج قرار گرفته است و به سطح پشتی بدن نزدیک تر می‌باشد و می‌توان گفت دفع مواد دفعی در ملخ در سطح پشتی بدن انجام می‌شود / **سطح پشتی و شکمی بدن ملخ دارای پینه خوردگی‌هایی می‌باشد و این پینه خوردگی‌ها در سطح پشتی عمیق‌تر هستند.**

نکته همه حشرات نیز مانند ملخ، دارای دستگاه گوارش کامل (همان لوله گوارش)، دهان، مخرج و گوارش برون یاخته‌ای هستند. اما ممکن است گیاه خوار نباشند.

نکته مجرای از غدد بزاقی که بزاق از آن خارج می‌شود، نسبت به دهان به مخرج نزدیک‌تر است؛ یعنی عقبی‌تر است.

جانوران دیگری مانند **پرندگان دانه‌خوار** نیز چینه دان دارند. شکل زیر لوله گوارش در این پرندگان را نشان می‌دهد. بخش عقبی معده در این پرندگان ساختاری ماهیچه‌ای است و سنگدان نامیده می‌شود. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.



ایستگاه نکات شکل

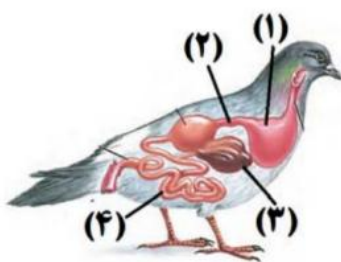


- کبد در زیر و جلوی ، عقب چینه‌دان و زیر قرار دارد.
- معهده در پرندگان دانه خوار کیسه‌ای شکل و یک لوله باریک و کوتاه است.
- نزدیک‌ترین بخش لوله گوارش به پاها، است.
- در پرندگان دانه خوار برخلاف پرندگان دریایی (مثل کاکایی)، پرده بین انگشتان به طور کامل از بین رفته است.
- مجرای مرتبط کننده کبد به روده از همه بخش‌های لوله گوارش قطر دارد.
- تراکم روده باریک در بخش‌های شکمی مجاور پاها از سایر نقاط بیشتر است.
- اندازه کبد و سنگدان آن‌ها تقریباً برابر است.
- حجم‌ترین بخش لوله گوارش ، طویل‌ترین و باریک‌ترین بخش آن و ماهیچه‌ای‌ترین بخش آن است.
- بعد از روده بزرگ بخش دیگری دارند که راست روده هم نیست و از روده بزرگ هم قطورتر است.
- نزدیک‌ترین بخش دستگاه گوارش به طناب عصبی (نخاع)، سنگدان است. بعدش ابتدای روده باریک و بعدش معده!
- بخش انتهایی لوله گوارش همانند مری تقریباً عمودی است اما معده و ابتدای روده باریک و روده بزرگ تقریباً افقی هستند.

۳۷- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه گوارش در پرندگان دانه خوار درست است؟

- (۱) بخشی که معادل پیش معده ملخ است، شروع کننده گوارش شیمیایی است.
- (۲) تنها عامل موثر بر گوارش مکانیکی در آن‌ها، ماهیچه‌های قوی موجود در جدار سنگدان است.
- (۳) بخشی که دقیقاً در بالای کبد قرار دارد در انسان برخلاف این جانوران حالت کیسه‌ای شکل دارد.
- (۴) تنها بخشی که به صورت عمودی واقع شده است، همانند بخشی که در زیر سنگدان قرار دارد، جزء لوله گوارش است.

۳۸- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گوارش یک جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) بخش ۴ در ملخ، ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار و نمک را از لوله‌هایی متشکل از چندین لایه یاخته‌ای دریافت می‌کند.
- (۲) بخش ۱ در ملخ، پس از دریافت مواد غذایی خرد شده در لوله گوارش، آن‌ها را به‌طور موقت در خود ذخیره و نرم می‌کند.
- (۳) بخش ۳ در دستگاه گوارش انسان، به هنگام کاهش فشار هوای درون شش‌ها نسبت به افزایش آن، فشار بیشتری را متحمل می‌شود.
- (۴) بخش ۲ در لوله گوارش گوسفند، اجزایی دارد که هر یک از آن‌ها حداقل یکبار، مواد غذایی نیمه‌جویده شده را دریافت می‌کنند.

نکته علاوه بر ملخ جانوران دیگری مانند (نه فقط) پرندگان دانه‌خوار (و نه پرندگان گوشت‌خوار) نیز چینه‌دان دارند. پس چینه‌دان را هم در مهره‌داران می‌توان دید و هم در بی‌مهرگان.

نکته چینه‌دان محل ذخیره موقتی غذا است و به جانور این امکان را می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تامین کنند. زیرا ظرفیت بالایی برای ذخیره غذا دارد.

نکته در پرندگان دانه‌خوار، سنگدان بعد از معده قرار دارد و محل اصلی گوارش مکانیکی غذا است. به دو علت:
۱. وجود سنگریزه‌ها ۲. ماهیچه‌های قوی و زیاد در دیواره خود

نکته مسیر حرکت مواد در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار را بنویسید:
دهان ← حلق ← ← ← ← ← ← مخرج

سوالات چالشی

❤️ حجیم‌ترین بخش لوله گوارش آن کدام است؟ بعدش چی؟ طولی‌ترین بخش آن چی؟

❤️ قطورترین و ضخیم‌ترین دیواره مربوط به کدام بخش لوله گوارش است؟

❤️ آیا مواد غذایی به طور مستقیم از درون همه بخش‌های لوله گوارش عبور می‌کند؟

❤️ آیا مواد غذایی به طور مستقیم از درون همه بخش‌های دستگاه گوارش عبور می‌کند؟

نکته در رابطه با دستگاه گوارش پرنده دانه‌خوار به سوالات زیر پاسخ دهید:

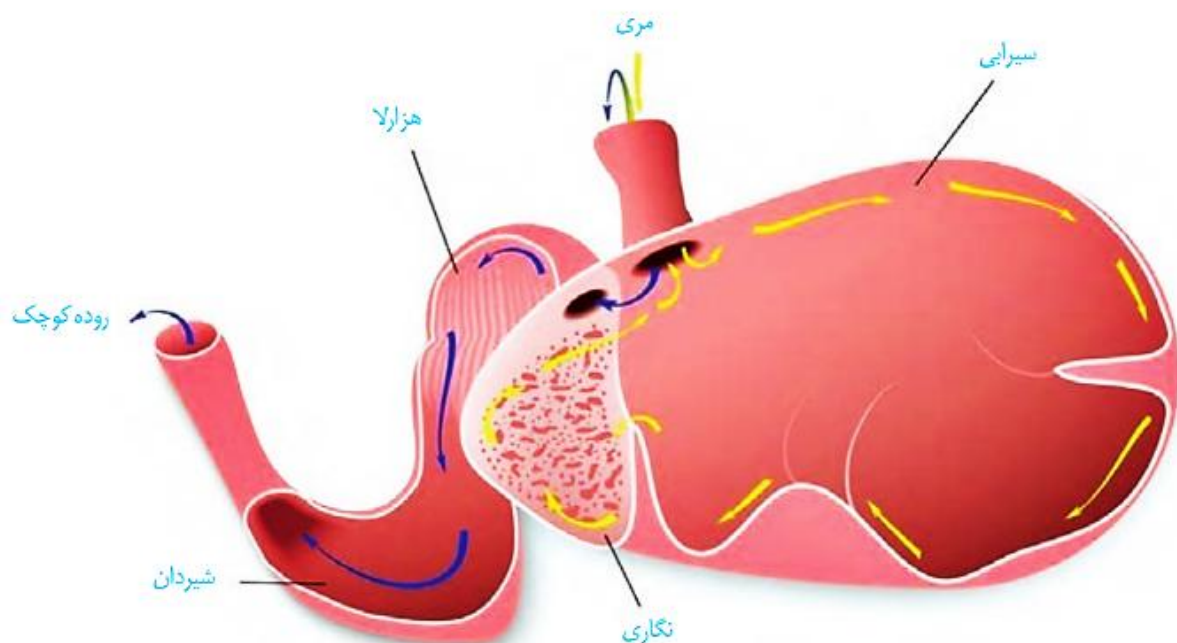
۱. محل انبار کردن غذا چیست؟
۲. جایگاه اصلی ترشح آنزیم‌ها چیست؟
۳. جایگاه اصلی گوارش مکانیکی چیست؟
۴. جایگاه اصلی جذب چیست؟
۵. محل تکمیل گوارش شیمیایی چیست؟

نکته به علت ورود آنزیم‌های معده به سنگدان این جانوران، در سنگدان گوارش شیمیایی نیز مانند مکانیکی یافت می‌شود. خود سنگدان فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی است.

نکته سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد گوارش مکانیکی غذا در سنگدان را آسان (تسهیل) می‌کند. پس می‌توان گفت وجود این سنگریزه‌ها بر گوارش مکانیکی موثر است اما وجودشون لازم و کافی نیست!

پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معده چهار قسمتی دارند. در این جانوران، معده، شامل کیسه بزرگی به نام سیرابی؛ بخشی به نام نگاری؛ یک اتاقک لایه لایه به نام هزارلا و معده واقعی یا شیردان است. این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن به دهان برگردانند و بچوند. ابتدا غذای نیمه جویده بلعیده و وارد سیرابی می‌شود و در آنجا به کمک میکروب‌ها تا حدی گوارش می‌یابد. در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند.

توده‌های غذا سپس به نگاری وارد و به دهان برمی‌گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جویده و دوباره به سیرابی وارد می‌شود؛ بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و سپس به نگاری جریان می‌یابد. مواد از آنجا به هزارلا رفته، تا حدودی آگیری و سرانجام به شیردان وارد می‌شوند. در این محل آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.



به برگرداندن غذا از معده به دهان برای جویدن مجدد، نشخوار کردن می‌گویند. این فرایند برعکس است.

ایستگاه نگاه شکل



گاو و نشخوارکنندگان چند تا معده ندارد بلکه یک معده چند قسمتی دارد.

لقب‌ها رو به‌خاطر بسیار = سیرابی؛ کیسه بزرگ، نگاری؛ بخش گوارش، هزارلا؛ اتاقک لایه‌لایه، شیردان؛ معده واقعی

گوارش مکانیکی اولیه در دهان کامل نیست. بعد از نشخوار کردن کامل می‌شود.

چین خوردگی‌های سیرابی نامنظم و بزرگ هستند در حالی که چین خوردگی‌های هزارلا منظم، عمودی و کوچک هستند.

مدخل مری به درون باز می‌شود. مدخل هزارلا در بالای است.

در بلع دوم نسبت به بلع اول غذا برای مدت در سیرابی می‌ماند.

بدانید که کجاها مواد در جهت یا خلاف جهت جاذبه زمین حرکت می‌کنند.

اغلب جانوران سلولاز نمی‌سازند و ژن آن را ندارند. این یعنی بعضی از جانوران ژن آن را دارند (اما این جانوران قطعاً نشخوارکننده نیستند).

فعالیت پروتئازها و لیپازهای گوارشی گاو در آغاز می‌شود.

ترتیب بزرگی تقریباً چنین است: سیرابی < شیردان < هزارلا و نگاری

منفذی که بین مری و سیرابی وجود دارد تر از منفذی است که بین نگاری و هزارلا قرار دارد.

منفذ بین سیرابی و نگاری از همه بزرگتر است.

سیرابی از عقبی‌ترین قسمت به مری راه می‌یابد و نگاری از بالایی‌ترین قسمت خود به هزارلا باز می‌شود.

سوالات چالشی

غذا برای یک دوره گوارش کامل، چند بار باید از مری و سیرابی و نگاری عبور کند؟ از شیردان، هزارلا و دهان چی؟

آیا می‌توان در مری و دهان گاو نیز گوارش سلولز را دید؟ چرا؟

در این جانوران، گوارش میکروبی زودتر رخ می‌دهد یا آنزیمی؟ محل شروع هر کدام از این‌ها کجاست؟

آیا هر جاندار سازنده سلولاز در معده گاو، باکتری است؟

گوارش سلولاز توسط چه آنزیمی در دستگاه گوارش انسان آغاز می‌شود؟ توسط چه آنزیم کامل می‌شود؟

فشار اسمزی خون ورودی به سیرابی و خروجی از آن را مقایسه کنید.

فشار اسمزی خون ورودی به هزارلا و خروجی از آن را مقایسه کنید.

عقبی‌ترین و جلویی‌ترین بخش معده گاو چیست؟

سیرابی معادل کدام بخش ملخ و پرنده دانه‌خوار است؟

شیردان گاو معادل کدام بخش لوله گوارش انسان است؟

هزارلای گاو معادل کدام بخش انسان و ملخ است؟

در نمودار زیر، به ترتیب وقایع مربوط به گوارش در نشخوارکنندگان را می‌بینید:



توجه کنید که بین بخش‌هایی از معده گاو بنداره‌هایی وجود دارد که مثلاً اجازه نمی‌دهد در بلع اول، مواد به هزارلا وارد شوند.

طول لوله گوارش گوشت‌خواران نسبت به گیاه‌خواران است. زیرا گوارش مواد جانوری نسبت به گیاهی است و مواد جذبی آن‌ها نیز است.

فعالیت

درباره ارتباط بین گوارش نشخوارکنندگان با گرم شدن کره زمین اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و در کلاس ارائه دهید.

پاسخ: کربن دی‌اکسید یکی از گازهای گلخانه‌ای است. این گاز در فتوسنتز توسط گیاه مصرف شده و به گلوکز تبدیل می‌شود؛ انرژی این فرایند را نور خورشید تامین می‌کند. نشخوارکنندگانی مانند گاو با مصرف گیاهان، میزان مصرف کربن دی‌اکسید را می‌کاهند و در نتیجه با افزایش اثر گلخانه‌ای، باعث گرم شدن کره زمین می‌شوند. همچنین دستگاه گوارش گاوها باعث تولید ۱۰ تا ۱۵ درصد گاز متان کل کره زمین می‌شود که این گازها نیز نقش مهمی در ایجاد گرمایش در کره زمین و اثر گلخانه‌ای دارند.



در کل، ترتیب عبور مواد از لوله گوارش گاو را نوشته و بدانید که از هر قسمت چند بار مواد عبور می‌کند:

دهان ← مری ← سیرابی ← ← ← دهان ← مری ← ← ← مخرج



خطر ریزش نکته

نکات تکمیلی در رابطه با گوارش در گاو:

دقت کنید که مواد در هزارلا کامل آبدگیری نمی‌شوند؛ بلکه تا حدودی آبدگیری آن انجام می‌شود / در نشفوارکنندگان، معده چهار قسمتی این امکان را می‌دهد که در دفعات کمتر، حجم زیادی از غذا را وارد لوله گوارش فود کنند / در این جانوران، به طور طبیعی غذا هم در جهت و هم برخلاف جهت جاذبه در مری حرکت می‌کند. پس جهت حرکت مواد غذایی در مری دو طرفه است / غذایی که از دهان به سمت معده حرکت می‌کند، می‌تواند غذای نیمه هویزه شده یا دو بار هویزه شده باشد و همچنین غذایی که از معده به سمت دهان حرکت می‌کند، همواره غذای نیمه هویزه شده است / مواد غذایی بلافاصله پس از وارد شدن به سیرابی که بزرگ‌ترین بخش معده است، در سرتاسر داخل آن به حرکت در می‌آیند و توسط آنزیم‌های گوارشی میکروب‌های داخل آن، گوارش میکروبی سلولز در داخل آن آغاز می‌شود / غذایی که بعد از دومین بلع به سیرابی وارد می‌شود، در سرتاسر آن پخش نمی‌شود، بلکه بلافاصله پس از ورود به سیرابی، وارد نگاری می‌شود / در دیواره داخلی سیرابی همانند روده باریک انسان، چین‌خوردگی‌هایی، سطح دیواره داخلی را افزایش داده است / غذا در سیرابی حالت فمیری پیدا می‌کند / گوارش میکروبی در نگاری و هزارلا هم ادامه دارد (همانند دهان و مری). نگاری همانند سیرابی هم غذای نیمه جویده شده و هم غذای دو بار جویده شده را دریافت می‌کند / بلافاصله پس از ورود غذا به هزارلا، آبدگیری غذا شروع می‌شود / فعالیت هزارلا همانند فعالیت روده بزرگ در انسان است؛ ولی روده بزرگ، مواد دفعی را آبدگیری می‌کند و هزارلا، مواد غذایی را آبدگیری می‌کند / هزارلا همانند شیردان، فقط غذای کاملاً هویزه شده را دریافت می‌کنند / آنزیم‌های گوارشی معده در این جانداران، فقط در شیردان ترشح می‌شوند / هزارلا همانند روده باریک، غذا را بر خلاف جهت جاذبه دریافت می‌کند، ولی شیردان غذا را در جهت جاذبه دریافت می‌کند / اولین بخشی که غذای آبدگیری شده در آن حضور دارد، هزارلا است؛ اما اولین بخشی که آن را دریافت می‌کند، شیردان است.



خطر ریزش نکته

هر بخشی از لوله گوارش گاو که

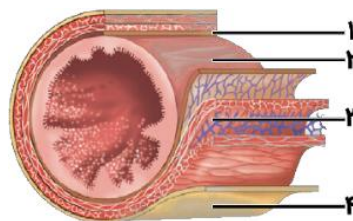
مواد را از دهان دریافت می‌کند ➔ مری / مواد را به دهان وارد می‌کند ➔ مری / مواد را از مری دریافت می‌کند ➔ دهان + سیرابی / مواد را به مری وارد می‌کند ➔ دهان + سیرابی / مواد را به سیرابی وارد می‌کند ➔ مری + نگاری / مواد را از سیرابی دریافت می‌کند ➔ نگاری + مری / مواد را به نگاری وارد می‌کند ➔ سیرابی / مواد را از نگاری دریافت می‌کند ➔ سیرابی + هزارلا / مواد را به هزارلا وارد می‌کند ➔ نگاری / مواد را از هزارلا دریافت می‌کند ➔ شیردان / مواد را به شیردان وارد می‌کند ➔ هزارلا / مواد را از شیردان دریافت می‌کند ➔ روده / بیش‌ترین حجم مواد را در خود جای می‌دهد ➔ سیرابی / مواد غذایی بیش‌ترین مدت‌زمان را در آن سپری می‌کنند ➔ سیرابی / کم‌ترین حجم مواد را در خود جای می‌دهد ➔ نگاری / دارای برآمدگی‌هایی در سطح خود است ➔ سیرابی (نه سطح بالایی آن) و هزارلا (پین‌هاش طولی و به سمت پایین) / محل آغاز گوارش شیمیایی است ➔ سیرابی / محل آغاز گوارش میکروبی است ➔ سیرابی / محل پایان گوارش شیمیایی است ➔ روده باریک / گوارش شیمیایی مواد غذایی در آن انجام می‌شود ➔ سیرابی و شیردان / گوارش آنزیمی مواد غذایی را توسط آنزیم‌های خود شروع می‌کند ➔ شیردان / موجب افزایش حالت مایعی مواد غذایی می‌شود ➔ سیرابی / موجب آبدگیری و سفت شدن توده غذایی می‌شود ➔ هزارلا



آزمون جمع‌بندی فصل ۲ (تالیفی و برگزیدهٔ آزمون‌ها)

- ۳۹- چند مورد، دربارهٔ ساختار لایه‌های لولهٔ گوارش نادرست است؟ «ماز»
- الف- در همهٔ بخش‌های مری، فعالیت لایهٔ مخاطی همانند لایهٔ ماهیچه‌ای، می‌تواند تحت تأثیر اعصاب خودمختار قرار بگیرد.
- ب- در همهٔ اندام‌های جذب‌کننده، لایهٔ زیرمخاطی برخلاف لایهٔ بیرونی، می‌تواند در تماس با ماهیچهٔ حلقوی قرار بگیرد.
- ج- در همهٔ اندام‌های سازندهٔ آنزیم گوارشی، لایهٔ ماهیچه‌ای همانند لایهٔ زیرمخاطی، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی دارد.
- د- در همهٔ اندام‌های دارای مادهٔ مخاطی، لایهٔ بیرونی برخلاف لایهٔ مخاطی، در تشکیل بخشی از صفاق نقش دارد.
- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

- ۴۰- با توجه به شکل زیر، که لایه‌های سازندهٔ بخشی از یکی از اندام‌های لولهٔ گوارش انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟ «ماز»



- (۱) بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، ممکن است دارای یاخته‌های مخطط و چند هسته‌ای باشد.
- (۲) بخش «۲» همانند بخش «۴»، می‌تواند از سرخرگ‌های مخصوص خود اکسیژن را دریافت کند.
- (۳) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند به تنهایی به اتصال بافت‌های سازندهٔ لولهٔ گوارش به یکدیگر کمک کند.
- (۴) بخش «۱» همانند بخش «۳»، می‌تواند باعث افزایش مصرف ATP در یاخته‌های پوششی و ماهیچه‌ای شود.

- ۴۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ «ماز»
- «در بدن انسان، پس از می‌شود.»

- الف- رسیدن غذا به حلق، انقباض غیرارادی ماهیچه‌های حلق باعث آغاز بلع
- ب- پایان بلع، بندارهٔ (اسفنکتر) انتهای مری شل شده و غذا وارد معده
- ج- شروع فرایند بلع، با فشار نوعی ماهیچهٔ مخطط غذا به عقب رانده
- د- ورود غذا به مری، حرکت کرمی در لولهٔ گوارش شروع

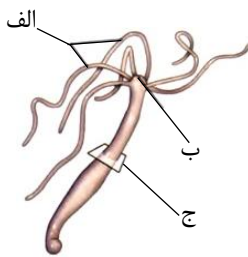
- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

«ماز»

۴۲- چند مورد، درباره بدن انسان نادرست است؟

- الف - هر یاخته‌ای که گلیکوژن در آن ذخیره می‌شود، در ذخیره آهن و برخی ویتامین‌ها نیز نقش دارد.
- ب - هر اندامی که خون خارج شده از آن ابتدا به کبد می‌رود، در فرایند گوارش، جذب یا دفع مواد نقش مستقیم دارد.
- ج - هر عصب دستگاه عصبی خودمختار که بر فعالیت‌های گوارشی مؤثر است، بر عملکرد شبکه‌های عصبی تأثیر می‌گذارد.
- د - هر بافتی که مولکول‌های حاصل از گوارش چربی‌ها را ذخیره می‌کند، می‌تواند مقدار زیادی کلسترول را با پروتئین ترکیب کند.

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد



۴۳- کدام گزینه با توجه به شکل مقابل درست است؟

- (۱) جهت حرکت مواد در بخش «ب» همانند بخش «ج» دو طرفه است.
- (۲) یاخته‌های بخش «الف»، فقط یک نوع لیپید در غشای یاخته‌ای خود دارند.
- (۳) مواد دفعی تولید شده توسط یاخته‌های بخش‌های «الف» و «ج»، از راه مخرج خارج می‌شود.
- (۴) یاخته‌های موجود در بخش «ج» توانایی درون‌بری دارند اما نمی‌توانند برون‌رانی داشته باشند.

۴۴- هر جاننداری که برای گوارش مواد غذایی، واکوئول گوارشی تشکیل می‌دهد، به طور قطع

- (۱) هنگام ترشح آنزیم‌های لیزوزومی همانند برون‌رانی مواد دفعی، انرژی زیستی مصرف می‌کند.
- (۲) تنها بخشی از فرآیند گوارشی ذرات غذایی را درون واکوئول‌هایی درون خود انجام می‌دهد.
- (۳) بلافاصله پس از دریافت مواد غذایی، گوارش درون یاخته‌ای انجام می‌دهد.
- (۴) طی فرایند انتشار از سطح غشای یاخته‌ای، به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد.

۴۵- کدام گزینه برای تکمیل جمله مقابل مناسب است؟

«هر جاننداری که، به طور قطع»

- (۱) تمام مواد مغذی مورد نیاز را از سطح یاخته دریافت می‌کند - فاقد دهان و دستگاه گوارش می‌باشد.
- (۲) توانایی گوارش برون یاخته‌ای غذا را ندارد - تنها می‌تواند ذرات ریز غذایی را از طریق یاخته جذب کند.
- (۳) از پیکر پریاخته‌ای بی‌بهره است - مولکول‌های زیستی مورد نیاز خود را تنها می‌تواند طی فرآیند انتشار جذب کند.
- (۴) در فرایند هضم غذا، واکوئول گوارشی تشکیل می‌دهد - در فضای خارج از یاخته‌ها نمی‌تواند به گوارش مواد غذایی بپردازد.

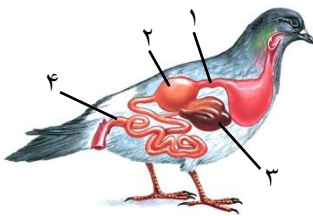
۴۶- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در هر جاندار گوارش مواد غذایی، قطعاً می شود.»

- الف) فاقد - درون یاخته‌ای - مواد مغذی از سطح بدن، جذب دستگاه گوارش
 ب) فاقد - برون یاخته‌ای - مواد مغذی، وارد واحدهای ساختاری و عملکردی آن
 ج) دارای - برون یاخته‌ای - فرایند گوارش مکانیکی غذا درون حفره یا لوله گوارشی، آغاز
 د) دارای - درون یاخته‌ای - یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک بر روی غشای پایه، مشاهده
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷- چند مورد با توجه به شکل، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«بخش، هم نام بخشی از دستگاه گوارش انسان است که»



- الف) «۳» - یاخته‌های آن توانایی تولید آنزیم گوارشی را ندارند.
 ب) «۲» - برداشتن آن باعث ایجاد نوعی کم‌خونی شدید می‌شود.
 ج) «۱» - با باز شدن بنداره ابتدای آن، فرآیند بلع به اتمام می‌رسد.
 د) «۴» - ابتدای آن به روده کور و انتهای آن به مخرج ختم می‌شود.
- ۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۴۸- در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار، قسمتی که واقع شده است، در لوله گوارش می تواند

- ۱) بین سنگدان و چینه دان - انسان - گوارش شیمیایی پروتئین‌ها را همانند دی‌ساکاریدها آغاز کند.
 ۲) بین مخرج و سنگدان - گاو - پروتئین‌های جذب شده را به محیط داخلی وارد کند.
 ۳) بین روده باریک و معده - ملخ - مواد غذایی گوارش یافته را دریافت کند.
 ۴) بین مری و معده - ملخ - توسط یاخته‌های خود آنزیم‌های گوارشی را بسازد.

۴۹- کدام گزینه جمله زیر را به طور نامناسب تکمیل می کند؟

«در پرنده دانه‌خوار، معادل بخشی از دستگاه گوارش می‌باشد که»

- ۱) روده بزرگ - انسان - یاخته‌های پوششی مخاط آن، ترشح کننده ماده مخاطی و آنزیم گوارشی می‌باشند.
 ۲) معده - انسان - در آن، مواد غذایی تحت تاثیر انواع گوارش به شکل مایع در می‌آیند.
 ۳) سنگدان - ملخ - گوارش مکانیکی غذا در آن تکمیل می‌شود.
 ۴) چینه دان - ملخ - جایگاه هضم شیمیایی مواد غذایی است.

۵- چند دارد برای تکمیل جمله مقابل مناسب است؟ «هر جانوری که به طور قطع»

(الف) دارای توانایی جذب مواد می باشد - لوله یا حفره گوارشی دارد.

(ب) پس از گوارش برون یاخته‌ای غذا، گوارش درون یاخته‌ای انجام می دهد - در بدن خود فاقد لوله گوارشی است.

(ج) در آن گوارش میکروبی قبل از گوارش آنزیمی به انجام می رسد - تکمیل گوارش مکانیکی به دنبال شروع گوارش میکروبی رخ می دهد.

(د) به کمک حفره گوارشی، گوارش برون یاخته‌ای انجام می دهد - با تشکیل واکوئول گوارشی، گوارش ذرات غذایی را به پایان می رساند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱-۵ هر جاننداری که به طور قطع به گوارش مواد غذایی می پردازد.

(۱) واکوئول غذایی تشکیل می دهد - با ادغام اندامک‌های ذخیره کننده انواعی از آنزیم به نوعی اندامک دیگر

(۲) دارای معده قرار گرفته پیش از سنگدان است - توسط سنگریزه‌های وارد شده به لوله گوارش

(۳) دارای گوارش است - از طریق ترشح آنزیم‌های گوارشی به محیط داخلی

(۴) فاقد دهان و دستگاه گوارش است - از طریق ادغام کافنده‌تن با واکوئول

۲-۵ به دنبال آغاز گوارش در گاو، پیش از آن که به طور قطع در

(۱) مواد غذایی جذب محیط داخلی شوند - شیردان، آنزیم‌های تجزیه کننده سلولز ترشح می شوند.

(۲) گوارش آنزیمی مواد غذایی شروع شود - درون معده، گوارش همه کربوهیدرات‌های غذا، تکمیل شده است.

(۳) مواد غذایی برای دومین بار وارد دهان شود - اتاقل لایه لایه معده، آبدگیری مواد غذایی رخ می دهد.

(۴) آنزیم‌های گوارشی توسط یاخته‌های پوششی به درون لوله گوارش اگزوسیتوز شوند - درون فضای سیرابی گوارش میکروبی رخ می دهد.

تذکر: تست‌های این جزوه یا تالیفی‌اند و یا تقویت شده و گاهاً بدون تغییر از آزمون‌های آزمایشی معتبر کشور هستند.

این جزوه و تدریس‌های ویدیویی آن تنها مربوط به سایت جشان آکادمی (jashan-academy.ir) و تیم تدریس آن است. برای

دسترسی به تدریس سایر دروس تخصصی به همین سایت مراجعه فرمایید یا به آیدی تلگرام [@jashani121212](https://t.me/jashani121212) پیام دهید.

در صفحات تلگرام و روبیکا با آدرس [@tajrobi10jashani](https://t.me/tajrobi10jashani) با ما همراه باشید و از صفحه آپارات‌مون نیز دیدن فرمایید.

ارادت‌مند شما! امیررضا جشانی‌پور