

زیست شناسی سال دوم دبیرستان

فصل چهارم

مدرس: حمید نقی زاده

## فصل چهارم

### گوارش

## مقدمه

- ❖ وال ها بزرگترین جانور کره ی زمین هستند.
- ❖ وال گوژپشت بدنی ۷۲ تنی دارد و طول بدنش ۱۶ متر است. در هر وعده می تواند نیم تن غذا را در معده ی خود جای دهد و وزن غذای روزانه ی او به ۲ تن می رسد.
- ❖ غذای وال ، ماهی های کوچک و خرچنگ های ریز ساکن دریا ها است.
- ❖ وال به جای دندان چند ردیف اندام شانه مانند در دو طرف آرواره ی بالای خود دارد . او برای غذا خوردن ، نخست دهان و گلوی خود را باز می کند و مقدار زیادی آب به همراه جاندارانی که در آن شنا می کنند ، وارد دهان و گلوی خود می کند. سپس جانور دهان خود را می بندد ، آب از دهان خرج می شود ، اما ذرات غذایی در لای اندام شانه مانند او گیر می کنند. در این هنگام جانور این مواد را می بلعد و وارد معده ی خود می کند.

## تغذیه و مراحل آن

- ❖ تغذیه فرآیندی است که در طی آن جاندار غذا را می بلعد و سپس گوارش می دهد و مواد مفید آن را جذب و مصرف می کند و مواد زائد آن را دفع می کند.
- ❖ تغذیه دارای چهار مرحله است :
- ۱- بلع      ۲- گوارش      ۳- جذب      ۴- دفع مدفوع
- ❖ بلع یعنی فرو بردن غذا از دهان به معده.
- ❖ گوارش خود دو نوع است؛
  - الف) گوارش مکانیکی : یعنی خرد کردن ذرات درشت غذا به تکه های کوچک
  - ب) گوارش شیمیایی : یعنی تجزیه ی پلی مرها به مونومر های سازنده ی آنها
- ❖ گوارش شیمیایی به دو دلیل صورت می گیرد؛
  - ۱- مولکول های پلی مر درشت هستند و نمی توانند از غشای سلول ها به راحتی عبور کنند و وارد سلول شوند.
  - ۲- سلول ها به مونومر ها برای ساختن پلی مرها و ترکیبات خود نیاز دارند.
- ❖ جذب یعنی ورود مولکول های مونومر به سلول های پوشاننده ی سطح روده و سپس ورود آنها به درون خون.
- ❖ دفع یعنی خروج مواد گوارش نیافته و ترشحات لوله ی گوارشی از بدن.

## تغذیه و گوارش در جانوران مختلف

- ❖ نوع غذا و روش ها گوارش آن در جانوران مختلف متفاوت است.
- ❖ تفاوت غذا و روش های گوارش به خاطر شرایط محیط زندگی و ساختار بدنی است.
- ❖ جانوران از نظر نوع غذا سه دسته اند:
- ۱- علفخواران
- ۲- گوشت خواران
- ۳- همه چیز خواران
- ❖ توتیا از جلبک های آب تغذیه می کند و علفخوار است.
- ❖ عنکبوت جانوری گوشت خوار است.
- ❖ انسان جانوری همه چیز خوار است.
- ❖ هر جاندار برای گوارش مواد غذایی باید محیطی بیرون از سلول ها داشته باشد تا آنزیم های گوارشی به سلول ها و مولکول های زیستی آسیب نرسانند.
- ❖ جانداران تک سلولی برای گوارش مواد غذایی در درون خود واکوئل های خاصی دارند که محیطی مجزا در درون سلول می باشد.
- ❖ آمیب و اسفنج گوارش درون سلولی دارند و در این گوارش ، واکوئل های گوارشی درون سلول فعالیت دارند.
- ❖ کرم کدو دهان و لوله ی گوارشی ندارد و از پوست خود مواد غذایی گوارش یافته ی درون روده ی میزبان خود را جذب می کند.
- ❖ بسیاری از جانداران جایگاه خاصی در خارج از خون و سلول های بدن برای گوارش غذای خود دارند.

### تغذیه در هیدر

- ❖ هیدر از کیسه تنان است و کیسه ی گوارشی دارد . این کیسه فقط یک راه ورودی ( دهان سلولی ) و خروجی مشترک دارد.
- ❖ هیدر می تواند ذرات غذایی بسیار بزرگتر از سلول خود را بلعد.
- ❖ هیدر جاندار صیاد است و صید خود را با نیش های زهری خود می کشد، سپس جانور با کمک بازوهای خود شکار را وارد دهان و کیسه ی گوارشی خود می کند. در کیسه ی گوارشی ، بعضی سلول های پوشاننده کیسه ، آنزیم های هیدرولیز کننده ترشح می کنند. بعضی دیگر از سلول ها تاژک هایی دارند که با حرکت دادن آنها ، غذا را با آنزیم های گوارشی مخلوط می کنند. ذرات درشت غذا به این ترتیب ریز می شوند. این ذرات

وارد سلول ها ی پوشاننده کیسه گوارشی می شوند و بقیه مراحل گوارش به صورت درون سلولی طی می شود. باقی مانده ی بدن صید که گوارش نیافته از راه همان دهان سلولی خارج می شود.

❖ هیدر در ابتدا دارای گوارش برون سلولی و در ادامه دارای گوارش درون سلولی است.

### لوله ی گوارشی

- ❖ بسیاری از جانداران لوله ی گوارشی دارند که جهت حرکت غذا در آن یک طرفه و از دهان به سمت مخرج است.
- ❖ لوله ی گوارشی برای انجام کارهای اختصاصی ، شکل و عمل اختصاصی پیدا کرده است. و بخش های مختلفی در آن ایجاد شده است.
- ❖ چینه دان محل نرم شدن و ذخیره ی موقتی غذا است.
- ❖ معده و سنگدان هم محل ذخیره ی موقتی غذا هستند ولی ماهیچه های آنها بسیار قوی تر از ماهیچه های چینه دان است و غذا را تا حدی خرد و آسیاب می کنند.
- ❖ روده جایگاه اصلی گوارش و جذب غذا است که بین معده و مخرج قرار دارد .
- ❖ کرم خاکی جانوری همه چیز خوار است و خاک سر راه خود را همراه با مواد آلی آن می بلعد . این مواد از دهان به مری و از آنجا به چینه دان می روند . سپس در سنگدان غذا به کمک سنگ ریزه هایی که وارد لوله ی گوارشی شده اند آسیاب می شود. در روده مواد آلی غذایی گوارش می یابند و مواد قابل جذب آن جذب می شوند. و سرانجام مواد غذایی گوارش نیافته ، خاک و سنگ ریزه ها از مخرج کرم دفع می شوند.
- ❖ دیواره ی روده ی کرم خاکی برجسته است . این برجستگی سطح تماس روده را با غذا افزایش می دهد و کارایی روده را بیشتر می کند.
- ❖ ملخ جانوری گیاه خوار است. صفحه های آرواره مانند اطراف دهان او غذای گیاهی را خرد می کند. ملخ هم چینه دان و سنگ دان دارد . غذا از سنگدان وارد معده می شود که جایگاه گوارش شیمیایی غذا است. جذب مواد غذایی در معده ی ملخ صورت می گیرد. نقش روده در ملخ جذب آب و فشرده تر کردن مواد غذایی برای خارج کردن آنها از مخرج است.
- ❖ در پرندگان ، غذا با سرعت بلعیده و از دهان و مری وارد چینه دان می شود و در آنجا نرم می شود. سپس غذا وارد معده می شود. در معده گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا آغاز می شود. بسیاری از پرندگان با غذا سنگ ریزه هایی را نیز می خورند که در سنگ دان به آسیاب کردن غذا کمک می کنند. گوارش شیمیایی غذا در روده تکمیل می شود و مواد غذایی و آب از روده جذب می شوند و مواد گوارش نیافته از مخرج دفع می شوند.
- ❖ بعضی پرندگان مثل گنجشک ، همه چیز خوار هستند و بعضی مثل عقاب گوشتخوار هستند.

## گوارش در انسان

- ❖ دستگاه گوارش انسان شامل لوله‌ی گوارشی و غده‌های گوارشی است.
- ❖ غده‌های گوارشی شامل غدد بزاقی، پانکراس، جگر، غده‌های دیواره‌ی معده و غدد ترشح‌کننده‌ی موکوز در سراسر لوله‌ی گوارشی و سایر غدد پراکنده می‌باشد.
- ❖ لوله‌ی گوارشی در انسان شامل دهان - حلق - مری - معده - روده‌ی باریک - روده‌ی بزرگ و راست روده و مخرج می‌باشد.
- ❖ در برش عرضی دیواره‌ی لوله‌ی گوارشی از خارج به سمت داخل به ترتیب شامل لایه‌ی ای زیر است.
  - ۱- لایه‌ی پیوندی
  - ۲- ماهیچه‌های طولی
  - ۳- ماهیچه‌های حلقوی
  - ۴- لایه‌ی زیر مخاطی
  - ۵- لایه‌ی مخاطی
- ❖ لایه‌ی پیوندی خارجی در حفره‌ی شکمی، بخشی از پرده‌ی صفاق یا روده‌بند را تشکیل می‌دهد.
- ❖ روده‌بند، اندام‌های موجود در حفره‌ی شکمی را از خارج به هم متصل کرده و نگه می‌دارد.
- ❖ ماهیچه‌های لوله‌ی گوارشی بجز در ناحیه‌ی دهان، ابتدای حلق و مخرج که از نوع ارادی هستند، بقیه از نوع صاف و غیر ارادی هستند.
- ❖ انقباض ماهیچه‌ها، موجب خرد و نرم شدن مواد و حرکت آنها به سمت جلو و مخلوط شدن آنها با ترشحات غدد می‌شود.
- ❖ لایه‌ی زیر مخاطی، یک لایه‌ی پیوندی با رگ‌های خونی فراوان است که مخاط را از ماهیچه‌ها جدا می‌کند.
- ❖ مخاط، از نوع بافت پوششی با آستر پیوندی است که مواد موکوزی ترشح می‌کند.
- ❖ مخاط در قسمت‌های مختلف لوله‌ی گوارشی، با کار هر قسمت هماهنگ شده است. مثلاً در دهان از نوع سنگفرشی چند لایه و در روده و معده از نوع استوانه‌ای یک لایه است.
- ❖ در مخاط هم سلول‌های ترشح‌کننده و هم سلول‌های جذب‌کننده یافت می‌شوند.
- ❖ سطح داخلی لوله‌ی گوارشی در اکثر نواحی چین‌های ریزی دارد که سطح تماس مخاط را با مواد غذایی افزایش می‌دهند.

### حرکات لوله‌ی گوارشی

- ❖ حرکات لوله‌ی گوارشی به دو صورت ۱- موضعی و ۲- دودی می باشد .
- ❖ حرکات دودی با انقباض ماهیچه های حلقوی و انتقال حرکت به تارهای ماهیچه ای جلوتر ، مواد را در لوله‌ی گوارشی به جلو می راند.
- ❖ این حرکت های دودی ، هنگام پایان یافتن گوارش شیمیایی در معده به حدی شدید است که موجب تخلیه معده می شود.
- ❖ حرکات دودی در روده ی باریک ضعیف است و در هر نوبت فقط ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر ، مواد غذایی را به جلو می راند.
- ❖ اتساع (باز شدن ) لوله ی گوارشی باعث تحریک اعصاب دیواره‌ی آن و در نتیجه راه اندازی حرکات دودی می شود.
- ❖ حرکات موضعی به صورت انقباض های جدا از یکدیگر ، محتویات روده را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می کنند . نتیجه‌ی این نوع حرکت ها مخلوط شدن مواد غذایی و شیرها در لوله‌ی گوارشی است.
- ❖ تکرار این حرکات موضعی در ابتدای روده ی باریک بیش از انتهای آن است و باعث به جلو رانده شدن مواد می شود.

### گوارش در دهان

- ❖ در دهان گوارش شیمیایی و مکانیکی آغاز می شود.
- ❖ دندان ها در گرفتن لقمه ی غذایی و خرد کردن آن نقش اصلی را دارند( گوارش مکانیکی)
- ❖ ماهیچه هایی که فک پائین را حرکت میدهند ، در هنگام جویدن در بین دو دندان آرواره نیرویی شدید در حد ۱۰۰ کیلوگرم بر سانتی مترمربع ایجاد می کنند.
- ❖ بزاق کارهای مختلفی انجام می دهد.
- ❖ بزاق مخلوطی از ترشحات سه جفت غده ی بناگوشی ، زیر آرواره‌ای و زیر زبانی و نیز غده های کوچک ترشح کننده‌ی موسین است.
- ❖ ترشحات غده های بناگوشی رقیق تر و بیشتر از دو غده بزاقی دیگر است و در آن آنزیمی به نام پتیلین وجود دارد.
- ❖ پتیلین ، گوارش کربوهیدرات ها را در دهان آغاز و نشاسته را به مالتوز تبدیل می کند.
- ❖ ماده‌ی دیگری به نام موسین ، در بزاق ، پس از جذب آب محلولی چسبناک به نام موکوز به وجود می آورد.
- ❖ موکوز باعث به هم چسبیدن ذرات جویده شده و لغزنده و مناسب شدن آنها برای انجام عمل بلع می شود.

## زیست شناسی سال دوم دبیرستان

### فصل چهارم

مدرس: حمید نقی زاده

- ❖ غده های ترشح کننده ی موسین در سرتاسر طول لوله ی گوارش وجود دارند.
- ❖ **لیزوزیم** ترکیب دیگر موجود در بزاق است که دیواره ی سلولی باکتری های بیماری زای موجود در غذا و دهان را از بین می برد و حفره ی دهان را ضد عفونی می کند.
- ❖ ترشح دائمی بزاق ، محیط دهان را پیوسته مرطوب نگه می دارد ، به احساس چشایی کمک می کند و حرکت زبان و لب ها را در هنگام سخن گفتن راحت می کند .
- ❖ ترشح بزاق در هنگام خواب بسیار کاهش می یابد.

### مکانیسم بلع

- ❖ **بلع** انتقال لقمه غذایی جویده شده از دهان به معده است که به وسیله مرکز عصبی آن انجام می شود ( **بصل النخاع** )
- ❖ در هنگام بلع پس از جویده شدن غذا؛
  - ۱- **زبان بالا می آید** و به کام می چسبد و به سمت گلو فشار می آورد و لقمه ی غذا را به گلو می فرستد.
  - ۲- **گیرنده های مکانیکی گلو تحریک** شده و **انعکاس بلع** ایجاد می شود.
  - ۳- در هنگام بلع **زبان کوچک** به سمت **بالا می رود** و دهانه ی راه بینی را می بندد.
  - ۴- **حنجره نیز بالا می آید** و **اپی گلوت پائین می آید** و با رسیدن این دو به هم راه نای نیز بسته می شود.
  - ۵- در این حالت غذا وارد مری می شود که با حرکات دودی خود غذا را به معده می رساند.
- ❖ در هنگام بلع مرکز بلع با اثر بر مرکز تنفس ، باعث **قطع موقت تنفس** می شود.
- ❖ نیروی جاذبه در حرکت لقمه ی غذا در مری نقش چندانی ندارد.
- ❖ ماهیچه ی بخش انتهایی مری **کاردیا** نام دارد که در حالت عادی منقبض است و از ورود محتویات معده به مری جلوگیری می کند ولی با رسیده لقمه ی غذا و حرکات دودی به آن ، ماهیچه های آن از انقباض خارج شده و لقمه وارد معده می شود.

### معده

- ❖ غذا در معده بر اثر حرکات معده و شیره های آن ، ریز و نرم و به طور نسبی هضم می شوند و به صورت ماده ای خمیری شکل به نام **کیموس** در می آیند.
- ❖ کیموس به تدریج به دوازدهه ( قسمت ابتدایی روده ی باریک) وارد میشود.
- ❖ سطح داخلی معده ی خالی چین خورده است که با پر شدن معده ، این چین خوردگی ها ناپدید می شوند.
- ❖ در انتهای معده ، **ماهیچه ای حلقوی** وجود دارد که **دریچه ی پیلور** را به وجود می آورد که فقط هنگام تحویل کیموس به روده ی باریک باز می شود.

## زیست شناسی سال دوم دبیرستان

### فصل چهارم

مدرس: حمید نقی زاده

- ❖ ماهیچه های حلقوی (داخلی) و طولی (خارجی) معده در نزدیکی پیلور **قطورتر** از نواحی بالایی معده هستند.
- ❖ بعد از ورود غذا به معده ، انقباض های معده به تدریج شدیدتر می شوند و تعداد آنها بیشتر می شود.
- ❖ انقباض های معده از زیر کاردیا شروع و در طول معده به سمت پیلور پیش می روند.
- ❖ در پایان گوارش معدی ، شدت انقباض های معده به حدی می رسد که در هر حرکت بخشی از کیموس معده به دوازدهه رانده می شود و بقیه ی کیموس به خاطر بسته شدن دریچه ی پیلور دوباره به معده بر می گردد.
- ❖ هر چه **حجم کیموس** و کشیدگی **دیواره ی معده** بیشتر باشد ، حرکات تخلیه ای معده با شدت بیشتری صورت می گیرند.
- ❖ **ترکیب شیمیایی کیموس و حجم کیموس** موجود در دوازدهه، مهمترین عوامل مؤثر بر تخلیه ی معده هستند.
- ❖ در معده مواد مختلفی ترشح می شوند. ترشحات معده عبارتند از :
  - **موسین** که سلولهای ترشح کننده آن در سراسر سطح داخلی معده وجود دارند و لایه ی ضخیم و چسبنده و قلیایی موکوزی ایجاد می کنند. این ماده سطح داخلی معده را لغزنده می کند و مخاط آن را از اثر شیره ی معده محافظت می کند.
  - **آنزیم های معده** که به وسیله ی سلول های اصلی (پپتیک) غده های دیواره ی معده تولید می شوند که خود عبارتند از :
    - چند پروتئاز که به نام کلی پپسینوژن خوانده میشوند . پپسینوژن خود پس از تماس با اسید معده به مولکول هایی کوچکتر به نام پپسین تبدیل می شود که پپسین هم با اثر بر پپسینوژن ، به این تبدیل کمک می کند. پپسین پروتئین ها را به مولکول های کوچکتر پپتیدی تجزیه می کند.
    - **رنین** که در شیره ی معده ی نوزادان آدمی و بسیاری پستانداران یافت می شود و پروتئین شیر را که کازئین نام دارد رسوب مبد دهد. از رنین به عنوان مایه پنیر در پنیر سازی استفاده می شود.
  - **اسید معده** که همان اسید کلریدریک است ( **HCl** ) و باعث گوارش غذا ، کشتن میکروب های غذا و تبدیل پپسینوژن به پپسین می شود.
  - **فاکتور داخلی معده** که برای حفاظت ویتامین B<sub>12</sub> در مقابل اثر اسید و آنزیم ها و جذب آن در روده لازم است. ویتامین B<sub>12</sub> برای زایش طبیعی گلبول های قرمز لازم است و کمبود آن باعث کاهش تعداد گلبول های قرمز و کم خونی می شود.
  - **گاسترین** که نوعی هورمون است و توسط غده های مجاور پیلور به خون ترشح می شود و محرک ترشح اسید و آنزیم های شیره ی معده است.
- ❖ غده های نزدیک تر به پیلور ، آنزیم های شیره ی معده را می سازند و غده های بالاتر علاوه بر آنزیم ، اسید و فاکتور داخلی معده را نیز ترشح می کنند.



## استفراغ

- ❖ استفراغ یک عمل **دفاعی** است که هدف آن خالی کردن محتویات معده و بخش های بالایی روده ی باریک از راه دهان است.
- ❖ تحریک گیرنده های ناحیه ی گلو و یا معده و روده و بیماری های مختلف ممکن است این انعکاس دفاعی را ایجاد کند.
- ❖ استفراغ با یک **دم عمیق و بسته شدن حنجره و بالا رفتن زبان کوچک** آغاز می شود و با انقباض ماهیچه های شکم و سینه و افزایش فشار وارد بر معده ، محتویات آن را از راه دهان خالی می کند.

## روده ی باریک

- ❖ **گوارش شیمیایی** مواد در روده ی باریک **تکمیل** می شود.
- ❖ دیواره ی روده ی باریک چین خوردگی های فراوانی دارد که روی آنها پرزهای فراوانی دیده می شود و در مجموع سطح تماس روده را با مواد غذایی افزایش می دهند.
- ❖ در دیواره ی روده ی باریک علاوه بر غدد **ترشح کننده ی موکوز** ، غده های دیگری نیز وجود دارند که مایعی نمکی بدون آنزیم ترشح می کنند و حرکت مواد در روده را آسان می کنند.
- ❖ همچنین در دیواره ی روده ی باریک سلول های پوششی وجود دارند که پس از کنده شدن و افتادن به درون روده آنزیم های درونی خود را آزاد می کنند. هورمونی به نام **سکرتین** توسط سلول های روده ی باریک به خون ترشح می شود که محرک مؤثری برای ترشح بیکربنات شیره ی پانکراس است.
- ❖ در روده ی کوچک پس از تکمیل گوارش شیمیایی فرآیند جذب مونومرها و مواد غذایی قابل جذب انجام می شود.

## پانکراس ( لوزالمعده )

- ❖ **بخش برون ریز پانکراس** قویترین آنزیم های لوله ی گوارش را ترشح و به ابتدای دوازدهه وارد می کنند.
- ❖ پروتئاز های شیره ی پانکراس هنگام ورود به دوازدهه **غیر فعال** هستند و پس از ورود به صورت **فعال** در می آیند.
- ❖ **بیکربنات سدیم** موجود در ترشحات پانکراس نیز اثر اسیدی کیموس معده را خنثی و محیط روده را قلیایی می کند.
- ❖ بیشتر بیکربنات سدیم دوباره در روده جذب خواهد شد.
- ❖ عوامل **عصبی و هورمونی** ترشح شیره ی پانکراس را تنظیم می کنند.

## جگر و صفرا

## زیست شناسی سال دوم دبیرستان

### فصل چهارم

مدرس: حمید نقی زاده

- ❖ صفرا یک ماده ی قلیلی است که توسط جگر ساخته میشود و در کیسه ی صفرا ذخیره می شود.
- ❖ صفرا پس از ورود به روده باعث می شود که؛
- ۱- ذرات درشت چربی به صورت ذرات ریز در آب درآیند و یک امولسیون پایدار تشکیل شود تا لیپاز پانکراس بهتر بر چربی ها اثر کند.
- ۲- املاح صفرا حرکات دودی روده را شدت می دهند.
- ۳- صفرا حالت قلیلی دارد و حالت اسیدی کیموس معدی را تا حدی خنثی می کند.
- ۴- مواد دفعی مثل بیلی روبین و بیلی وردین از طریق صفرا و لوله ی گوارشی دفع می شوند.
- ❖ ترکیب صفرا از رنگ ها ، املاح ، کلسترول و نوعی لیپید به نام لسیتین تشکیل شده است.
- ❖ در صفرا دو ماده ی رنگی به نام بیلی روبین و بیلی وردین وجود دارد که از تجزیه ی همگلوبین گویچه های قرمز مرده در کبد به وجود می آیند .
- ❖ بخشی از مواد رنگی صفرا دوباره جذب خون می شوند و از راه ادرار دفع می شوند و رنگ ادرار را باعث می شوند.
- ❖ بخشی دیگر از مواد رنگی صفرا بر اثر آنزیم های گوارشی تغییر می کنند و رنگ قهوه ای مدفوع را به وجود می آورند.
- ❖ رسوب کلسترول در کیسه ی صفرا یا مجاری خروج آن ، سنگ صفرا را سبب می شود.
- ❖ ورود رنگ های صفرا به خون در اثر بیماری های خونی یا کبدی و یا سنگ صفرا موجب بیماری زردی یا یرقان خواهد شد.

### جذب مواد در روده

- ❖ فرآیند شیمیایی اصلی در گوارش شیمیایی و تبدیل پلی مرها به مونومر ها ، در دستگاه گوارش ، هیدرولیز است.
- ❖ در پایان گوارش ، کربو هیدرات ها به مونوساکارید ، پروتئین ها به آمینو اسید و چربی ها به گلیسرول و اسید چرب تبدیل می شوند.
- ❖ برخی مواد دارویی از مخاط دهان و معده نیز جذب می شوند.
- ❖ چین خوردگی ها ، پرزها و ریز پرزها در روده ی کوچک باعث افزایش سطح جذب مواد غذایی می شوند. ( حدود ۲۵۰ متر مربع)
- ❖ جذب مواد در روده با سه پدیده ی انشار ، اسمز و انتقال فعال صورت می گیرد.
- ❖ جذب هر یک از انواع ترکیبات غذایی به شرح زیر است :
- جذب اغلب قندهای ساده با انتقال فعال و همراه با جذب سدیم و به کمک آن توسط سلول های پوششی مخاط روده ، صورت می گیرد.
- جذب اسید های آمینه با انتقال فعال صورت می گیرد و وجود سدیم در روده برای جذب آنها لازم است.

## زیست شناسی سال دوم دبیرستان

### فصل چهارم

مدرس: حمید نقی زاده

- چربی ها که پس از گوارش به مونوگلیسرید ها و دی گلیسرید ها و اسیده ای چرب تبدیل شده اند به آسانی وارد سلول های پوششی مخاط روده می شوند و در آنجا مجدداً به صورت تری گلیسرید در می آیند و آنگاه وارد مویرگ های لنفی می شوند.
  - ویتامین های محلول در چربی ( K , E , D , A ) همراه با ذرات چربی جذب می شوند. اما سایر ویتامین ها به صورت انتشار وارد خون می شوند .
  - جذب ویتامین B<sub>12</sub> که مولکول درشتی است ، به کمک یک پروتئین حامل ( فاکتور داخلی معده ) صورت می گیرد.
  - ترکیبات معدنی روده از راه انتشار و یا انتقال فعال جذب می شوند.
  - آب در روده منحصراً توسط پدیده ی اسمز جزی می شود.
- ❖ آمینو اسید هایی که از روده جذب می شوند از گوارش پروتئین های موجود در لوله ی گوارشی و سلول های مرده و جدا شده ی بافت پوششی روده حاصل می شوند.
- ❖ علت اینکه چربی ها بر خلاف سایر مواد وارد مویرگ های خونی نمی شوند این است که سطح خارجی مویرگ ها با لایه ای از پلی ساکارید پوشیده شده که مانع ورود مولکول های چربی به آن می شود.

### روده ی بزرگ

- ❖ روده ی بزرگ در انسان ۱۲۰ سانتی متر طول و حدود ۶ سانتی متر قطر دارد و بخش انتهایی لوله ی گوارش است.
- ❖ ابتدای روده ی بزرگ روده ی کور نام دارد و به زائده ی آپاندیس ختم می شود.
- ❖ روده ی بزرگ شامل سه قسمت تقریباً مستقیم به نام های کولون بالا رو ( در سمت راست ) ، کولون افقی و کولون پائین رو است.
- ❖ کولون پائین رو در سمت چپ است و به راست روده و ماهیچه ی حلقوی داخلی و خارجی منجر ختم می شود.
- ❖ ماهیچه ی حلقوی اول از نوع صاف و غیر ارادی و ماهیچه ی حلقوی دوم از نوع مخطط و ارادی است.
- ❖ موادی که وارد روده بزرگ می شوند ، شامل آب و املاح ، مقدار کمی مواد غذایی گوارش نیافته مانند سلولز و بقایای ترشحات غدد گوارشی است.
- ❖ دیواره ی روده ی بزرگ آب و املاح را جذب می کند و باعث غلیظ شدن مدفوع می شود.
- ❖ باکتری هایی که در روده ی بزرگ زندگی می کنند ، برخی مواد مانند سلولز را تجزیه و از گلوکز ایجاد شده برای تغذیه خود استفاده می کنند .
- ❖ این باکتری ها مقدار کمی ویتامین های B و K نیز تولید می کنند که جذب خون می شود.
- ❖ بخشی از گازهای روده ، مانند هیدروژن ، متان و سولفید هیدروژن به خاطر عمل همین باکتری ها است.
- ❖ مقدار کمی پتاسیم و موکوز از غده های دیواره ی روده ی بزرگ ترشح و دفع می شود.
- ❖ روده ی بزرگ تحرک زیادی ندارد.

## گوارش در نشخوار کنندگان

- ❖ تفاوت دستگاه گوارش جانوران برای حداکثر استفاده از غذا و کارایی دستگاه گوارش است.
- ❖ طول روده در جانوران گوشت خوار کوتاه تر از سایر جانوران است.
- ❖ بلندتربودن طول روده فرصت بیشتری به آن می دهد تا مواد غذایی موجود در مواد گیاهی را بیشتر جذب کند، چرا که گوارش مواد گیاهی دشوار تر از گوارش گوشت و مواد جانوری است .
- ❖ طولانی تر شدن روده سطح تماس پوشش درونی روده را با غذا افزایش می دهد و می دانیم که غلظت مواد غذایی قابل جذب در غذاهای گیاهی کمتر از مواد جانوری است.
- ❖ نوزاد قورباغه که آبی است گیاهخوار است ، اما قورباغه ی بالغ گوشتخوار (حشره خوار ) است . نسبت طول روده به طول بدن در نوزاد قورباغه بسیار بیشتر از همین نسبت در قورباغه ی بالغ است.
- ❖ هنگام دگردیسی قورباغه و تبدیل نوزاد قورباغه به قورباغه ی بالغ ، رشد روده نسبت به سایر بخش های بدنی کند تر است.
- ❖ پستانداران گیاهخوار عموماً روده بسیار بلندی دارند. درلوله ی گوارشی بسیاری از پستانداران گیاهخوار حفره هایی وجود دارد که باکتری های تجزیه کننده سلولز در آنجا ساکن هستند.
- ❖ در بعضی جانوران گیاهخوار این حفره روده ی بزرگ یا روده ی کور می باشد. دستگاه گوارش فیل و اسب از این نوع می باشد. در این جانوران (فیل و اسب) از آنجا که گوارش سلولز در روده ی باریک انجام نمی شود ، بسیاری از مواد غذایی موجود در روده ی آنها به صورت مدفوع دفع می شود.
- ❖ نشخوار کنندگان مانند گاو و گوسفند و گوزن و بز ، معده ی چهار قسمتی دارند که به ترتیب شامل سیرابی ، نگاری ، هزارلا و شیردان است.
- ❖ جانور ابتدا مواد گیاهی نیمه جویده شده را می بلعد . باکتری های سیرابی و نگاری مقدار زیادی از سلولز را در این دو قسمت تجزیه می کنند. سپس جانور در هنگام استراحت غذای سیرابی و نگاری را بار دیگر وارد دهان خود می کند و آن را دوباره می جود و بار دیگر می بلعد. غذا این بار وارد هزارلا می شود و آب آن جذب میشود. پس از آن غذا به شیردان وارد میشود که در شیردان آنزیم های گوارشی جانور ، سبب گوارش شیمیایی مواد غذایی می شوند. در شیردان غذا همراه با باکتری هایی که با آن وارد شده اند گوارش می یابد و مقدار زیادی از مواد غذایی آماده ی آن جذب می شود.
- ❖ باکتری ها با سرعت زیاد تکثیر می یابند ، بنابراین مقدار آنها تقریباً درلوله ی گوارشی ثابت است.
- ❖ دستگاه گوارش نشخوار کنندگان به علت سازگاری بیشتر ، نسبت به سایر علفخواران مثل فیل و اسب کارایی بیشتری دارد.