

همان طور که می‌دانیم بعضی از مواد مغذی موجود در غذا مانند پروتئین‌ها، پلی‌ساکاریدها و چربی‌ها درشت مولکول‌هایی (پلی‌مرهایی) هستند که سلول‌های بدن توانایی جذب آن‌ها را ندارند. در نتیجه ابتدا باید به واحدهای سازنده‌شان (مونومرهایشان) تبدیل شده تا بتوانند وارد خون شده و سپس به وسیله سلول‌ها جذب گردند. در بدن انسان دستگاهی به نام دستگاه گوارش برای این منظور اختصاص یافته است. در دستگاه گوارش انسان چهار عمل بلع، هضم (گوارش)، جذب و دفع صورت می‌گیرد.

گوارش یا هضم به فرآیند قابل جذب کردن غذا برای سلول‌های موجود زنده گفته می‌شود و به دو صورت انجام می‌گیرد:

گوارش مکانیکی: به فرآیند خرد کردن، تکه‌تکه کردن و کوچک کردن غذا گفته می‌شود. (مانند جویدن غذا به کمک دندان‌ها)

گوارش شیمیایی: به فرآیند تبدیل کردن غذا به واحدهای سازنده آن گفته می‌شود که به کمک آنزیم‌های گوارشی انجام می‌شود. (مانند تبدیل شدن پروتئین‌ها به آمینواسیدها به کمک پروتئازها)

گوارش در جانداران مختلف

بسیاری از جانداران برای گوارش و جذب غذا دارای دستگاه گوارش‌اند. در انسان و بسیاری از مهره‌داران دستگاه گوارش شامل لوله گوارش است. گوارش از دهان شروع شده و به مخرج ختم می‌گردد. (مسیر غذا یک‌طرفه و از دهان به مخرج است). این لوله در جانوران مختلف با توجه به نوع جاندار و غذای مصرفی شامل اندام مختلفی است. این اندام‌ها در جانداران مختلف دارای اشکال و نقش‌های متفاوتی‌اند.

بعضی از جانوران مانند کیسه‌تنان (مانند هیدر) برای گوارش غذا کیسه گوارشی دارند.

نمونه‌هایی از گوارش در جانداران مختلف

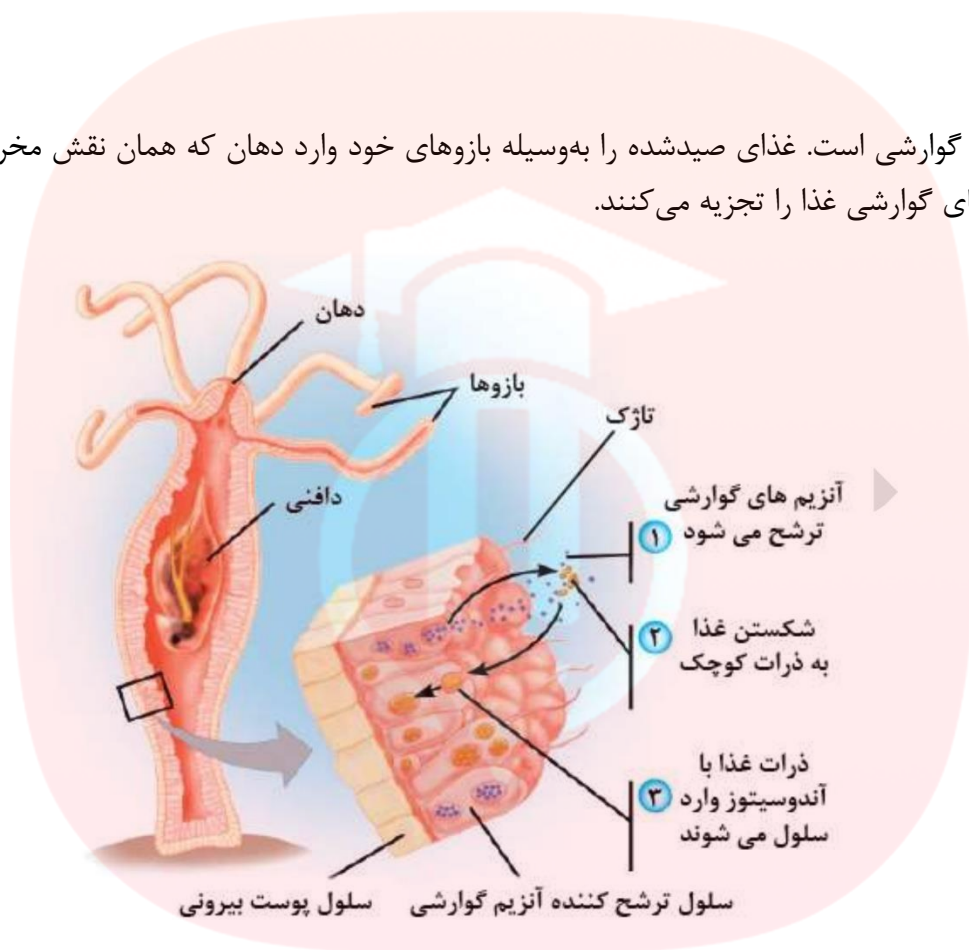
کرم کدو

این کرم که انگل روده انسان است دستگاه گوارش ندارد. غذای گوارش یافته در روده باریکی را از طریق پوست جذب می‌کنند.



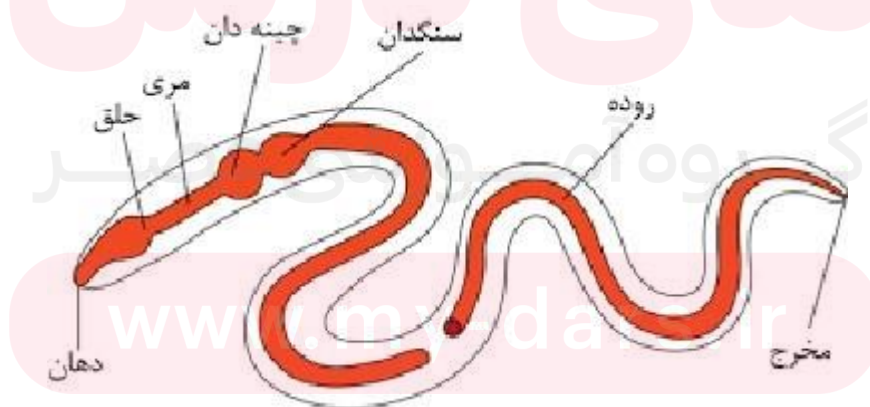
هیدر

این جاندار دارای کیسه گوارشی است. غذای صیدشده را به وسیله بازوهای خود وارد دهان که همان نقش مخرج را نیز دارد می کند. درون این کیسه آنزیم های گوارشی غذا را تجزیه می کنند.



کرم خاکی

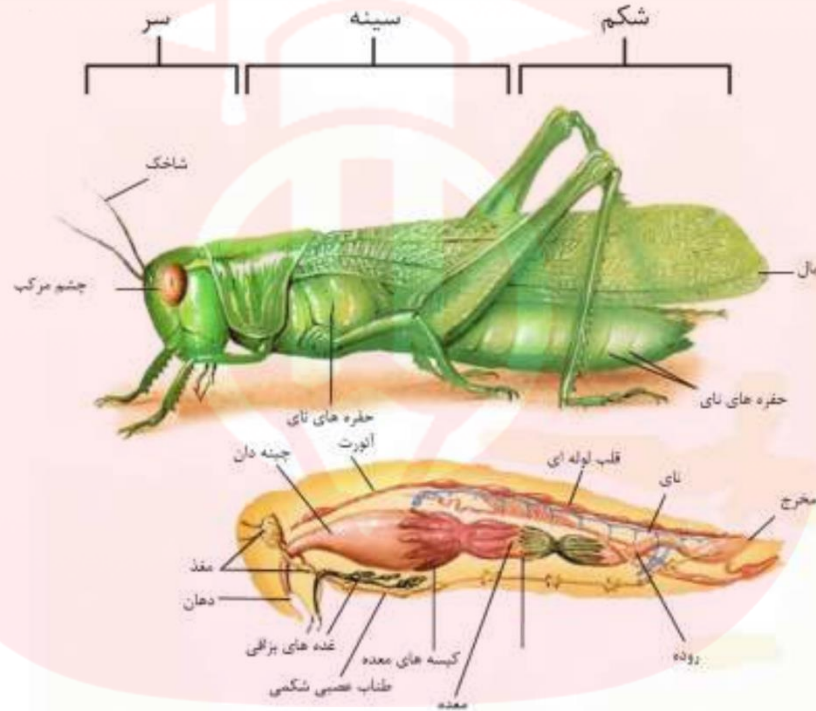
این جانور خاک را به همراه مواد داخل آن می بلعد این مواد از دهان به مری سپس به چینه دان و سنگدان برده می شود. در سنگدان غذا به کمک سنگریزه ها آسیاب می شود و در روده مواد غذایی گوارش و جذب می گردند.



ترتیب اندامها در دستگاه گوارش کرم خاکی: دهان ← مری ← چینه دان ← سنگدان ← روده ← مخرج

ملخ

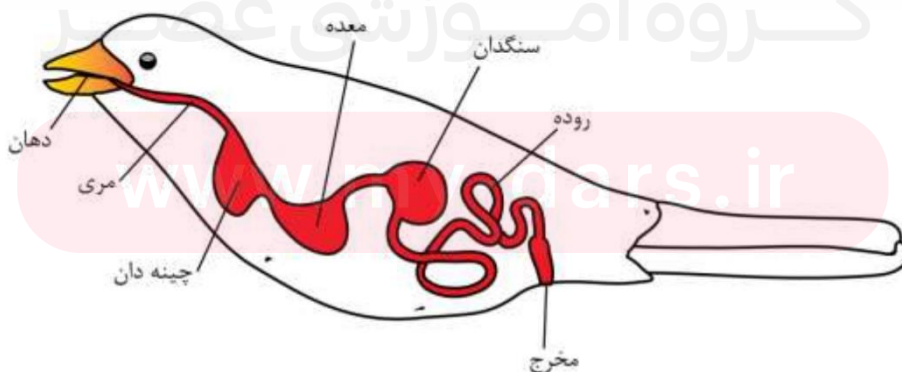
غذای بلعیده شده به ترتیب از دهان به مری، چینه دان و سنگدان رفته و خرد می شود سپس در معده و کیسه معده گوارش و جذب صورت می گیرد. نقش روده در ملخ جذب آب می باشد.



ترتیب اندامها در دستگاه گوارش ملخ: دهان ← مری، چینه دان، سنگدان، کیسه های معده، معده، روده و مخرج

گنجشک

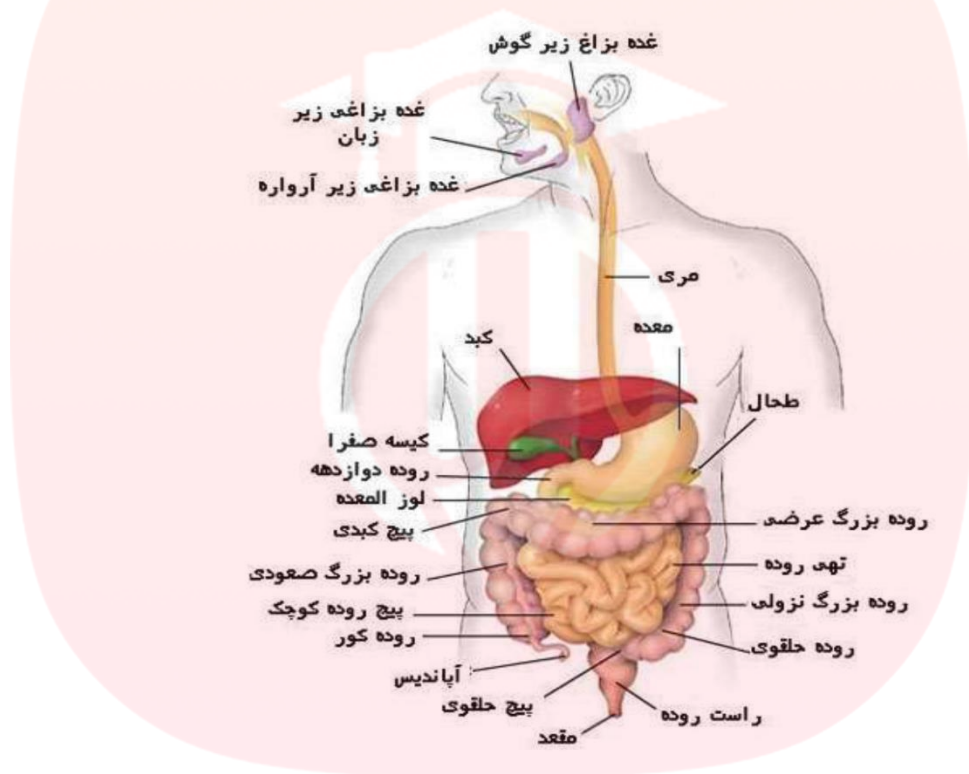
غذای بلعیده شده از دهان وارد مری و سپس چینه دان می شود در چینه دان غذا نرم تر شده و مدتی ذخیره می گردد. سپس غذا وارد معده و سنگدان شده خرد و آسیاب می گردد. گوارش و جذب غذا در روده انجام می گیرد.



ترتیب اندامها در دستگاه گوارش گنجشک: دهان، مری، چینه دان، معده، سنگدان، روده، مخرج

دستگاه گوارش در انسان

شامل لوله‌ای پر پیچ‌وخم است که از دهان شروع شده و به مخرج ختم می‌گردد.



ترتیب اندام‌ها در دستگاه گوارش انسان: دهان ← مری ← معده ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج

دیواره لوله گوارش انسان شامل ۳ بافت پیوندی، ماهیچه‌ای و پوششی است.

دهان

دندان

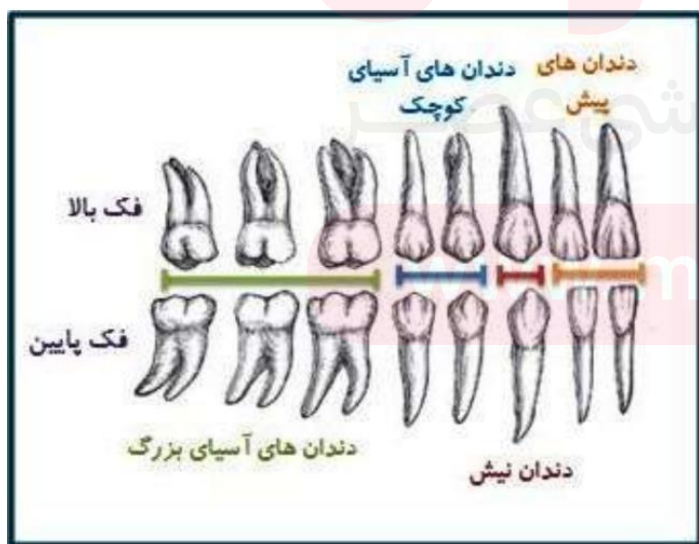
در یک انسان بالغ ۴ نوع و ۳۲ عدد وجود دارد.

آسیای بزرگ ۱۲ تا

آسیای کوچک ۸ تا

پیش ۸ تا

نیش ۴ تا



ساختار دندان

قسمتی از دندان را که خارج از لثه قرار می‌گیرد را تاج دندان و قسمتی از آن را که داخل لثه قرار دارد را ریشه دندان می‌نامند. دندان دارای لایه‌های مختلفی است که از خارج به داخل به ترتیب عبارتند از مینای دندان که لایه‌ای سفید و بسیار سخت است که سطح‌رویی دندان را پوشانده، عاج دندان و مغز دندان.



دندان باعث خرد کردن غذا (گوارش مکانیکی) در دهان می‌شود.

بزاق

به‌وسیله سه جفت غدد بزاقی به نام‌های زیرزبانی، زیرفکی و بناگوشی ترشح می‌شود و دارای موادی مانند موسین و آنزیم‌هاست.



موسین بعد از مخلوط شدن با آب محلولی چسبناک تولید می‌کند که باعث چسبیدن ذرات غذایی به هم شده و با لغزنده کردن آن عمل بلع و حرکت آن در لوله گوارش را تسهیل می‌کند.

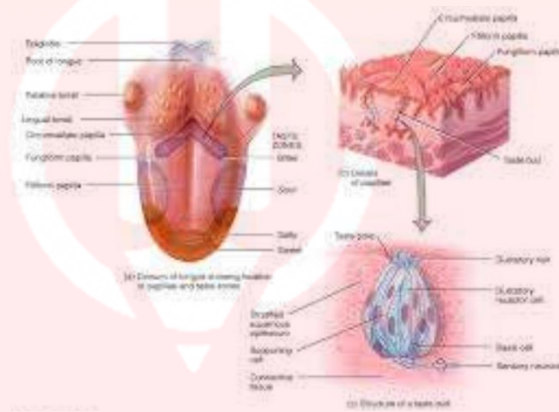
بزاق دارای دو آنزیم مهم می باشد:

۱- لیزوزیم: که باعث از بین بردن میکروبهای موجود در غذا و ضد عفونی کردن آن می شود.

۲- نوعی آمیلاز که باعث تجزیه نشاسته به واحدهای سازنده اش می گردد. (گوارش شیمیایی)

همچنین ترشح بزاق به احساس چشایی کمک کرده و تکلم را نیز ساده تر می کند.

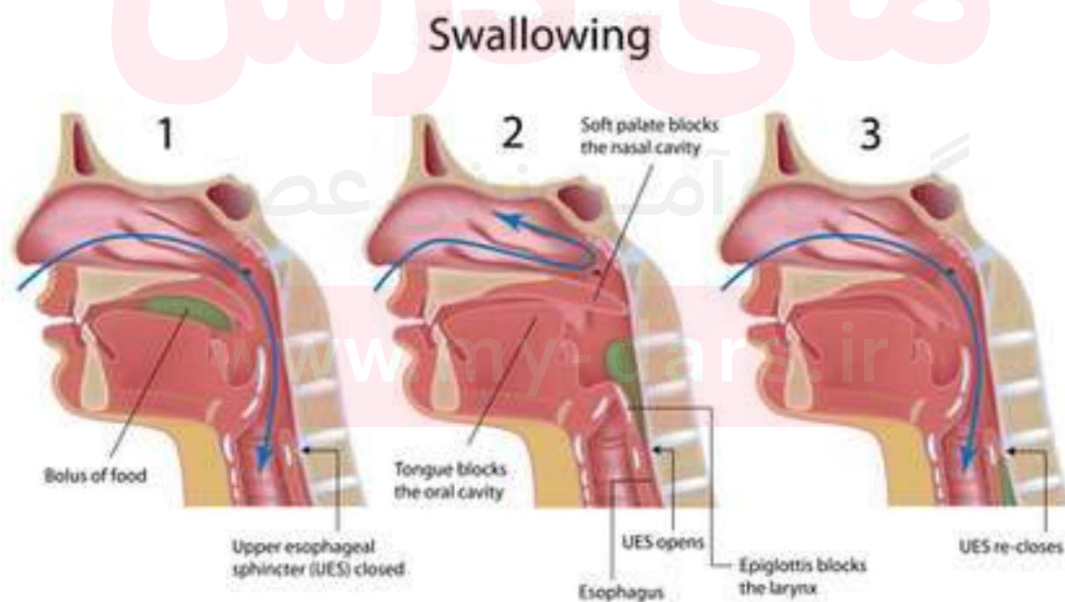
زبان: باعث حس چشایی شده و به حرکت غذا در دهان و بلع آن کمک می کند.



بلع

بعد از جویدن غذا در دهان، غذا به وسیله عمل بلع وارد مری می شود.

اتفاقات در هنگام بلع غذا: هنگام عمل بلع زبان به سمت بالا رفته تا غذای جویده شده وارد حلق شود زبان کوچک بالا رفته راه بینی را می بندد. و دریچه اپی گلوت پائین می رود و راه نای را می بندد تا غذا مستقیماً فقط وارد مری می شود.



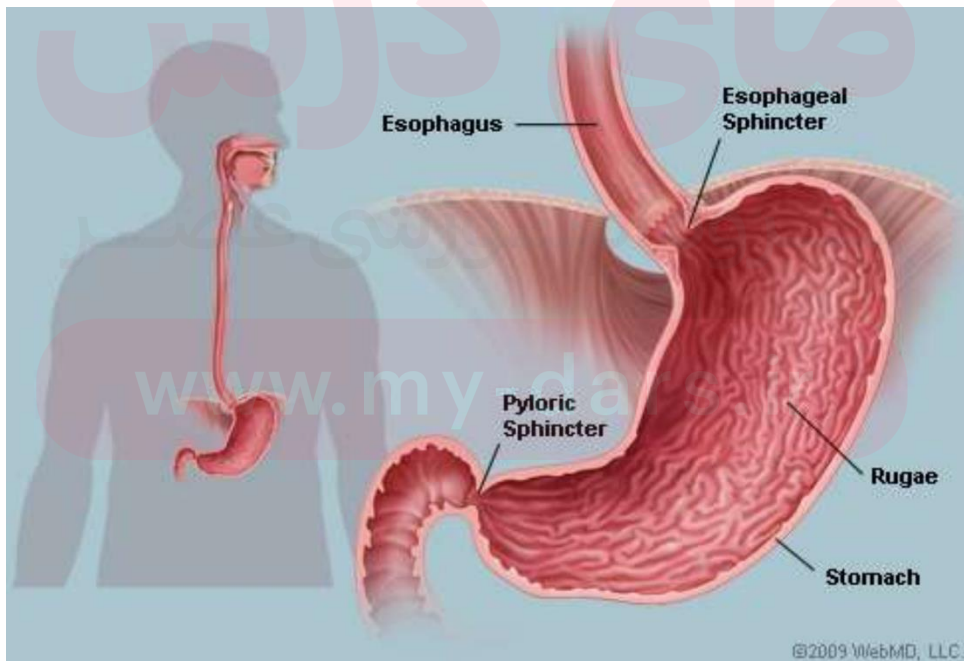
مری

در مری غذا به کمک حرکات دودی مری به سمت معده حرکت می‌کند. در انتهای مری دریچه کاردیا قرار دارد که غذا با رسیدن به آن بازشده و غذا وارد معده می‌گردد.



معده

در معده هم گوارش مکانیکی داریم و هم شیمیایی.

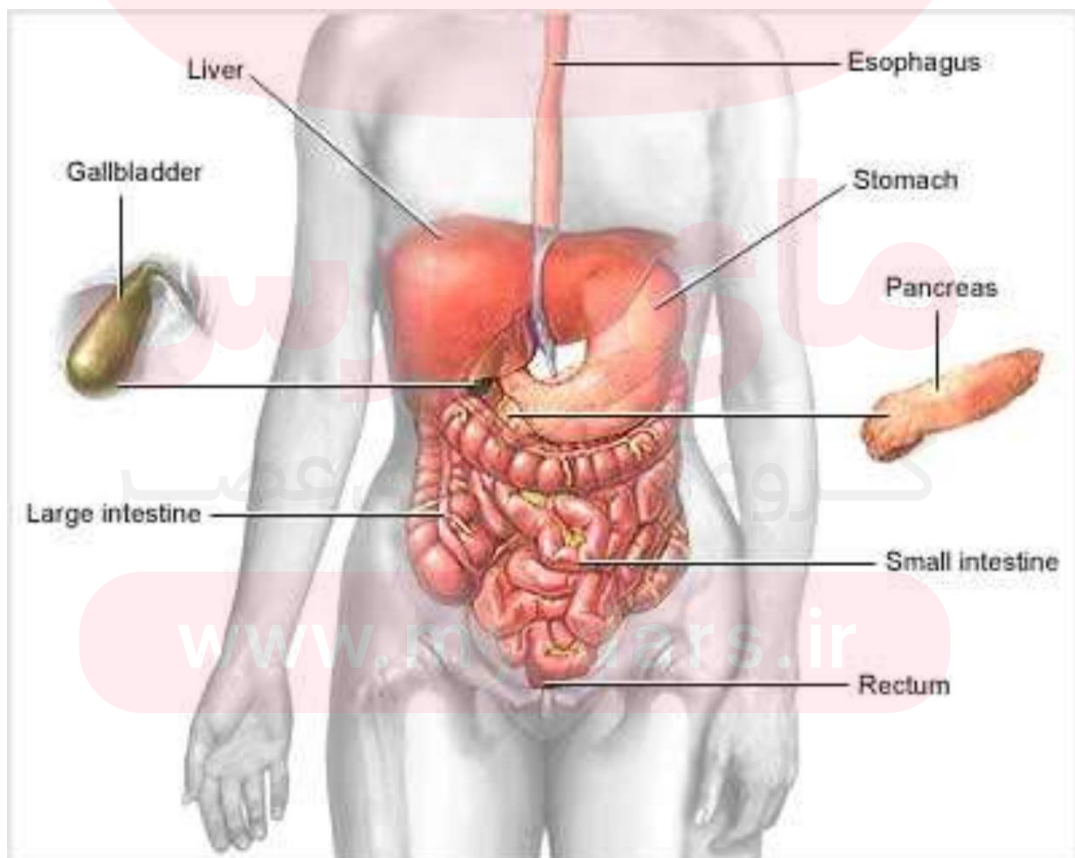


جداره‌های معده انسان وقتی خالی است دارای چین‌خوردگی است زمانی که غذا وارد آن می‌شود معده با حرکات دودی ماهیچه‌های جداره‌ی خود باعث خرد کردن (گوارش مکانیکی) غذا می‌شود. غده‌های ترشح‌کننده شیر معده نیز آنزیم‌ها و اسیدکلریدریک را به داخل معده ترشح می‌کنند. آنزیم‌های ترشح‌کننده معده چندین آنزیم تجزیه‌کننده پروتئین (پروتئاز) می‌باشند. این آنزیم‌ها را پپسینوژن می‌نامند که در اثر تماس با اسید معده فعال شده، باعث گوارش شیمیایی غذا می‌گردند. پروتئین‌ها را به آمینواسیدهای سازنده‌شان تبدیل می‌کنند). مجموع گوارش فیزیکی و شیمیایی در معده غذا را به شکل خمیری اسیدی به نام کیموس تبدیل می‌کند. در انتهای معده دریچه‌ای به نام پیلور وجود دارد که با رسیدن غذا به آن باز شده و غذا وارد ابتدای روده باریک (دوازدهه) می‌شود.

گفتنی است دیواره داخلی معده به وسیله مخاط پوشیده شده و از آسیب اسید آن در امان است.

روده باریک

محل گوارش نهایی و جذب غذاست. دو عضو کبد و غده پانکراس در این عمل به روده باریک کمک می‌کنند. طول روده باریک ۶ متر است. کبد با ساخت صفرا و پانکراس (لوزالمعده) با ساخت و ترشح شیره پانکراس به درون روده باریک به گوارش غذا کمک می‌کنند. این دو عضو محتویاتشان را به ابتدای روده باریک می‌ریزند. ابتدای روده باریک را دوازدهه می‌نامند. کبد صفرا را می‌سازد. صفرا در کیسه صفرا ذخیره شده و از آنجا به داخل روده باریک می‌ریزد.



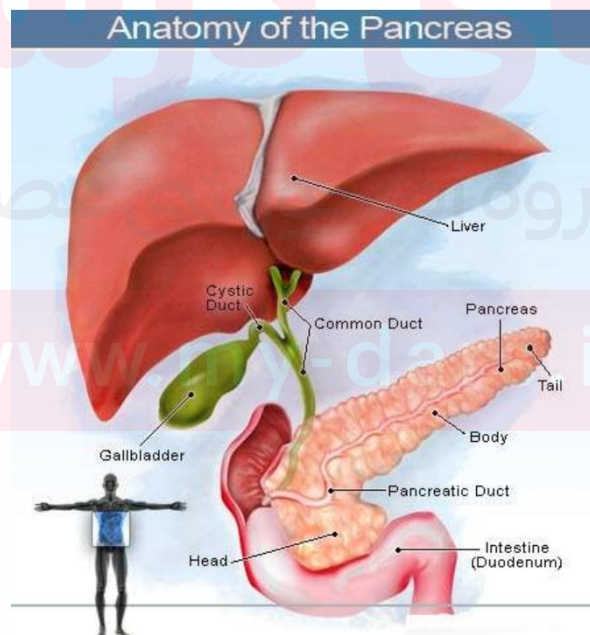
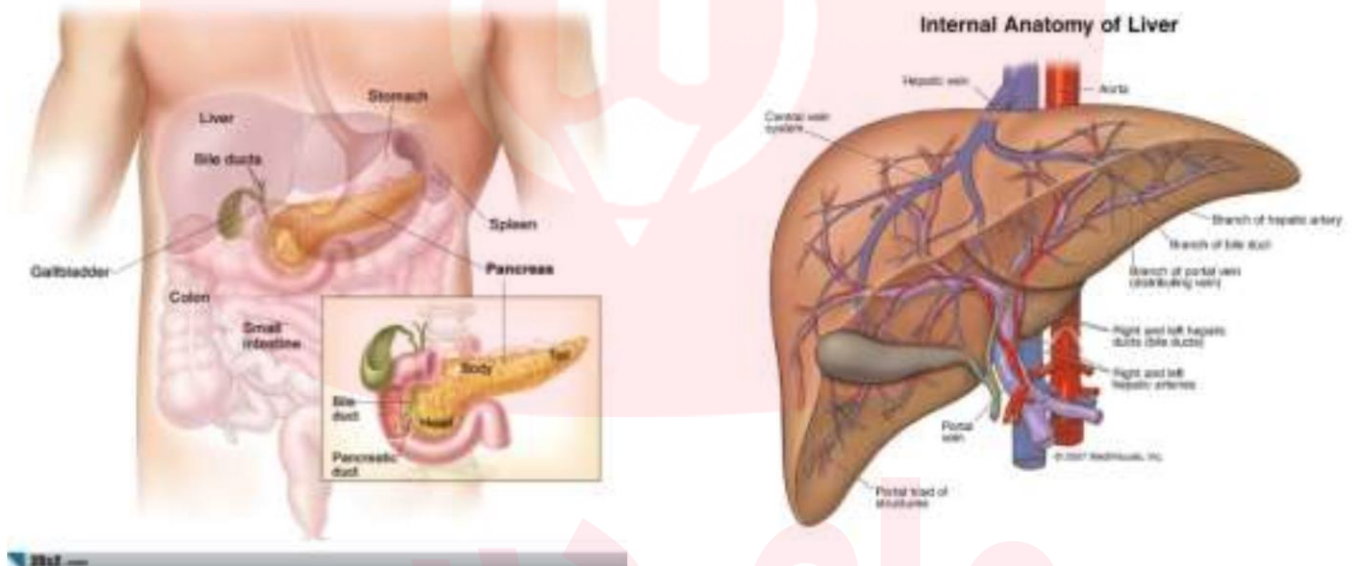
اعمال صفرا

۱- خنثی کردن خاصیت اسیدی کیموس معده

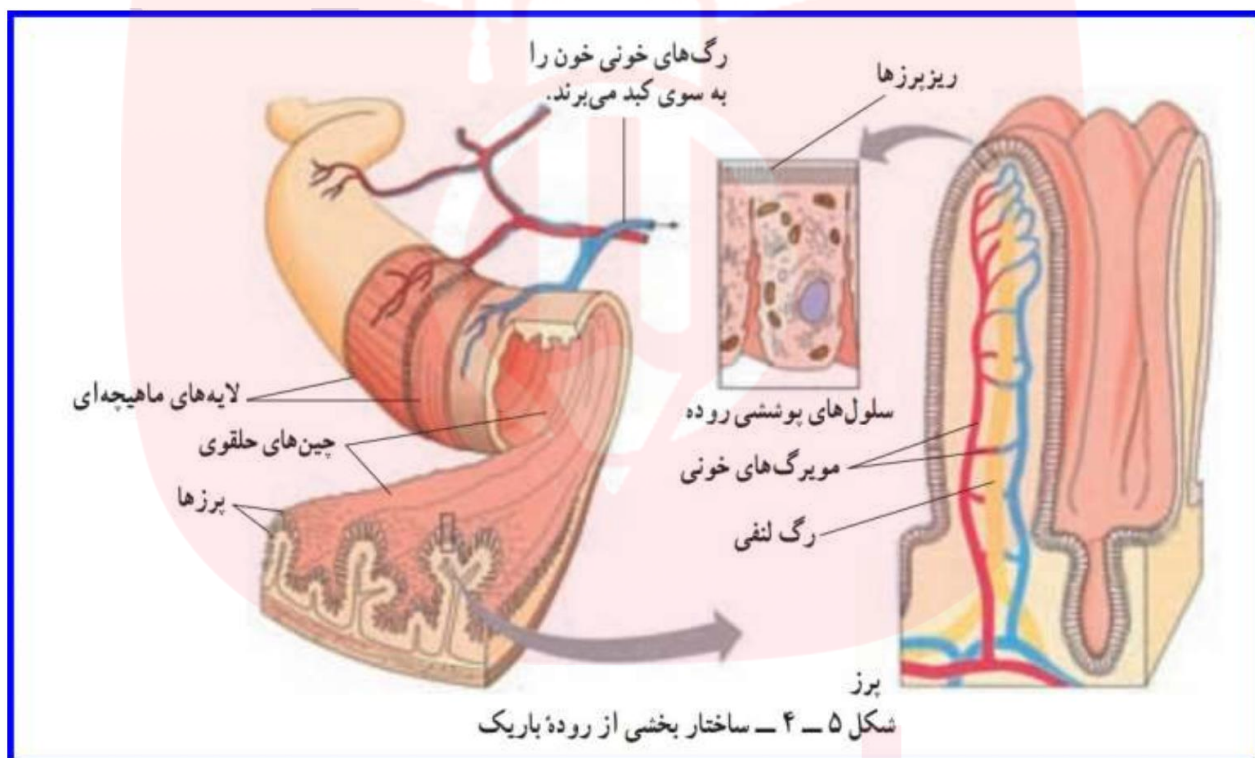
۲- کمک به حرکات دودی روده باریک

۳- عمل به تجزیه و هضم چربی کمک می کند.

پانکراس بیشترین آنزیم‌های روده باریک را ساخته و از طریق مجرایی آن را به دوازدهه می‌ریزد. شیره پانکراس شامل انواعی از آنزیم‌ها مانند لیپاز (تجزیه چربی)، پروتئاز (تجزیه پروتئین) آمیلاز (تجزیه قند) و بی‌کربنات سدیم است. بی‌کربنات سدیم در خنثی کردن خاصیت اسیدی کیموس معده نقش دارد.



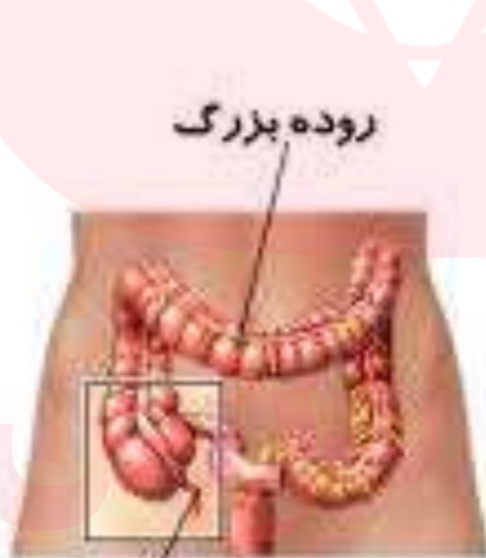
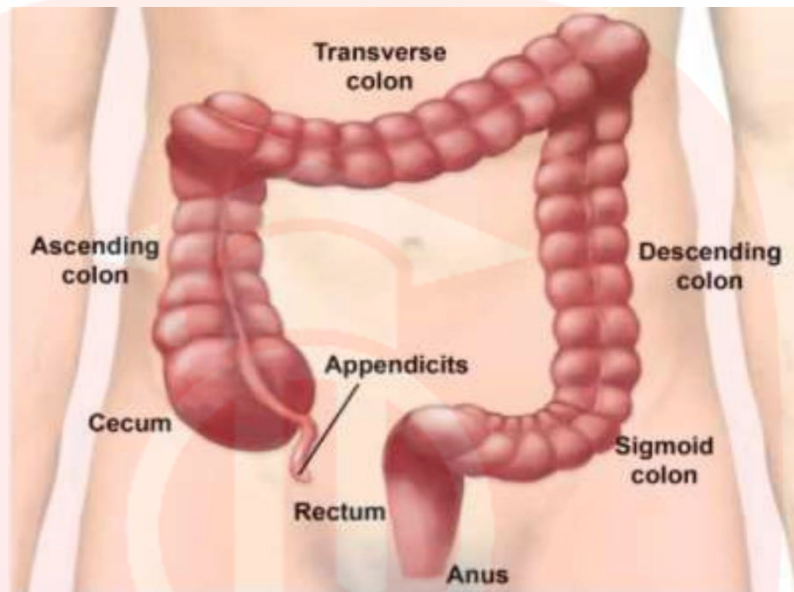
مجموعه صفرا، شیره پانکراس و آنزیم‌هایی که سلول‌های دیواره روده باریک می‌سازند باعث می‌شوند که غذا به‌طور کامل گوارش یابد. به این معنی که مولکول‌های غذا آن‌قدر ریز شده‌اند که می‌توانند به‌وسیله سلول‌های دیواره روده باریک جذب و وارد خون شوند. سطح داخلی روده باریک دارای چین‌خوردگی‌ها و پرزهای زیادی است. این چین‌خوردگی‌ها و پرزها سطح تماس سلول‌های روده باریک با غذا را افزایش داده و باعث بالا رفتن سطح کارایی روده در جذب غذا می‌شوند. (حدود ۶۰۰ برابر).



موادی که گوارش نیافته‌اند بعد از روده باریک وارد روده بزرگ می‌شود.

روده بزرگ

مواد گوارش نیافته در روده باریک، سلولز، آب، املاح و غیره از روده باریک وارد ابتدای روده بزرگ (روده کور) می‌شوند. انتهای روده کور به زائده آپاندیس ختم می‌گردد. در روده بزرگ آب و املاح جذب می‌شود و باعث می‌شود مدفوع غلیظ‌تر می‌گردد. همچنین باکتری‌های روده بزرگ نیز از غذای گوارش نیافته تغذیه کرده و برای بدن ویتامین‌های **B** و **K** می‌سازد. این ویتامین‌ها نیز به‌وسیله سلول‌های روده بزرگ جذب می‌گردد. بدن ما توانایی تجزیه و استفاده از سلولز را ندارد. ولی وجود سلولز به دفع بهتر مدفوع و هضم بهتر غذا کمک می‌کند. در انتهای راست‌روده که انتهای روده بزرگ است مخرج قرار دارد. که دارای دو ماهیچه است. ماهیچه اول غیرارادی و ماهیچه دوم ارادی است. آنچه به‌جامانده از طریق مخرج و به شکل مدفوع از بدن خارج می‌گردد.



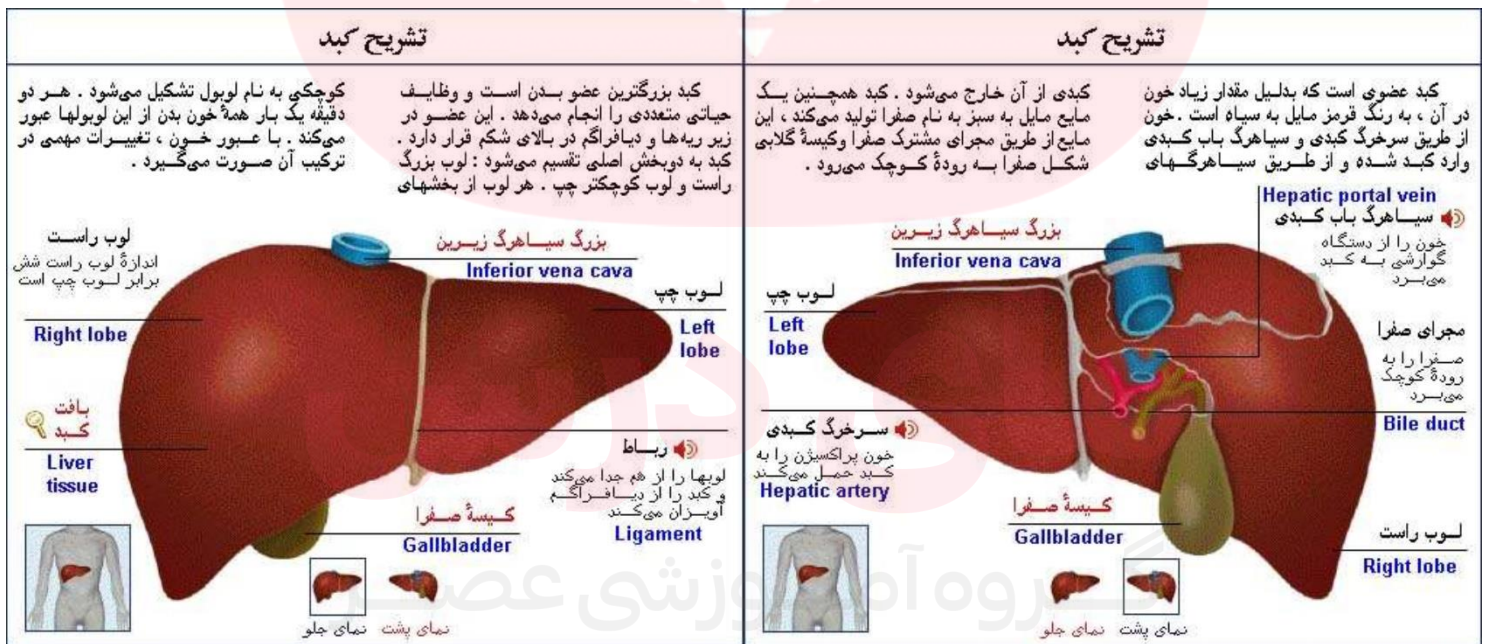
www.my-dars.ir

کبد

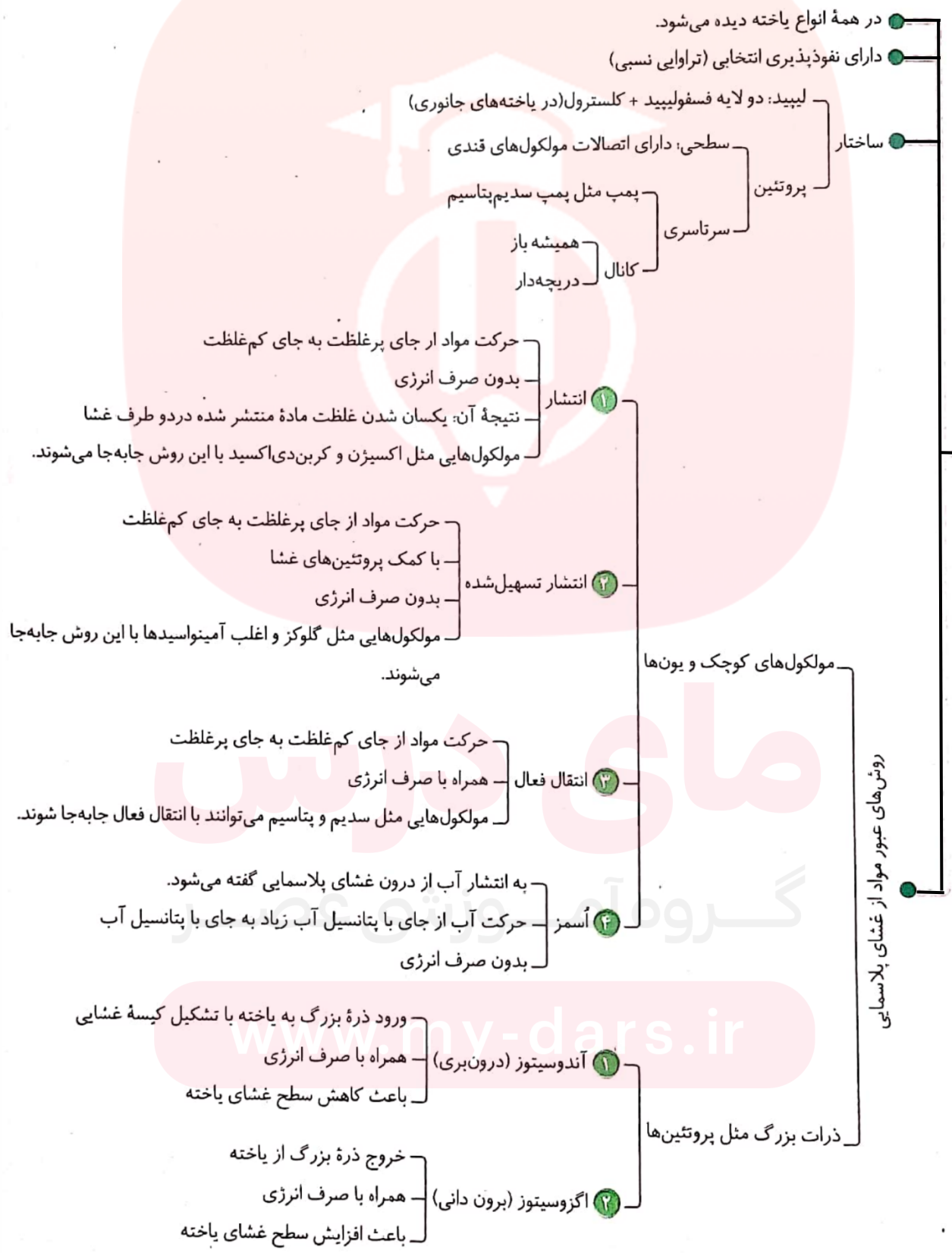
کبد بزرگ‌ترین غده بدن است. غذای جذب‌شده به‌وسیله سلول‌های روده باریک از جداره روده عبور کرده و وارد خون می‌گردند. خون محتوی مواد غذایی ابتدا به کبد رفته و سپس به بقیه نقاط بدن فرستاده می‌شود.

اعمال دیگر کبد

- ساخت صفرا
- ذخیره گلوکز اضافی خون به شکل گلیکوژن و سپس تجزیه گلیکوژن به گلوکز در صورت کمبود گلوکز خون
- ساخت انواعی از پروتئین‌ها به‌طور مداوم مانند فیبرینوژن
- ذخیره ویتامین‌ها
- سم‌زدایی: شبکه آندوپلاسمی سلول‌های کبدی این عمل را انجام می‌دهند.



غشای پلاسمایی







مای دارس

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

دستگاه گوارش انسان



گروه آموزشی عصر

حرکات لوله گوارش

I حرکات کرمی

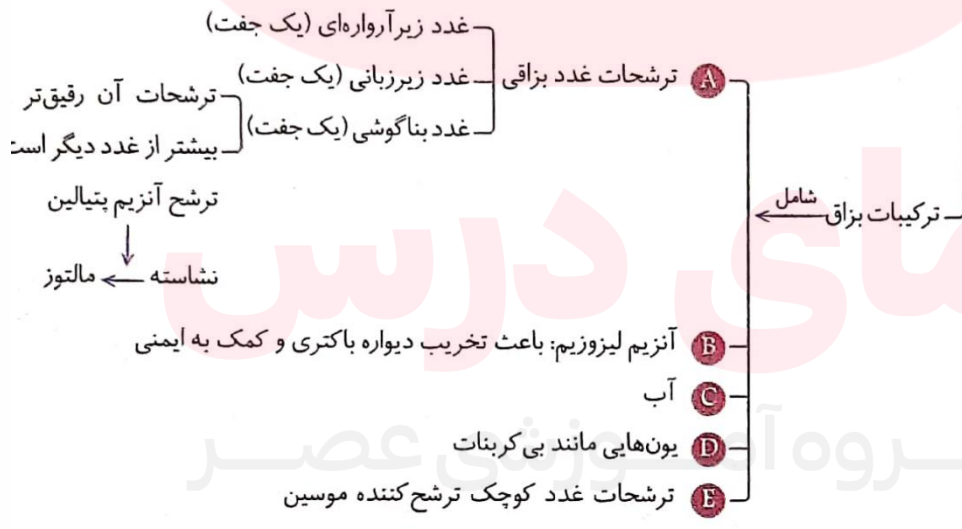
ایجاد شده توسط انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش
 حرکات منظم
 آغاز حرکات از حلق پس از انعکاس بلع
 به وجود آورنده حلقه انقباضی
 باعث حرکت غذا از دهان تا مخرج با سرعت مناسب می‌شوند.
 به وجود آورنده انقباضات گرسنگی (زمانی که معده برای چند ساعت خالی باشد) ← ایجاد حرکات کرمی
 ممکن است ← باعث درد خفیف معده شود
 وارونه شدن جهت حرکات (از ابتدای روده باریک یا معده به دهان) در هنگام استفراغ
 محتویات لوله در اثر این حرکات ← مخلوط شدن

III حرکات قطعه قطعه کننده

ایجاد شده توسط انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش
 حرکات منظم
 آغاز حرکات از روده باریک
 این انقباضها در کسری از دقیقه پایان می‌یابند.
 بخش‌های لوله گوارش یک در میان منقبض و شل می‌شوند.
 محتویات لوله در اثر این حرکات ← ریزتر و مخلوط شدن بیشتر با شیرهای گوارشی

با کمک ترشحات غدد و یاخته‌های برون ریز انجام می‌شود.

گوارش شیمیایی



تبدیل غذا به توده چسبنده و لغزنده
 ← موسین + آب = موکوز 1
 حفظ دیواره دهان از خراشیدگی 2

گوارش در دهان

- گوارش مکانیکی: انجام شدن با فعالیت هماهنگ
- 1 ماهیچه‌های اسکلتی آرواره‌ها
 - 2 گونه‌ها
 - 3 لب‌ها
 - 4 زبان
 - 5 دندان‌ها

بلع

- تعریف: فرو بردن غذا از دهان به معده
- بلع ارادی: فشار زبان ← رانده شدن توده غذا به عقب دهان ← رانده شدن غذا به داخل حلق ← تحریک گیرنده‌های مکانیکی حلق ← ایجاد انعکاس بلع
- مراحل بلع
 - بلع غیر ارادی شامل:
 - بالا رفتن زبان کوچک ← بسته شدن راه بینی
 - پایین رفتن اپی‌گلوت (برچاکنای) ← بسته شدن راه نای
 - قطع نفس
- بنداره ابتدای مری در فاصله زمانی بین بلع‌ها بسته است ← جلوگیری از ورود هوا به مری

گوارش در معده

- ویژگی‌های معده
 - اندامی کیسه‌ای شکل بین مری و روده باریک
 - دارای چین‌های موقت تا قبل از حضور غذا
 - دارای ماهیچه مورب افزون بر ماهیچه طولی و حلقوی ← افزایش شدت انقباضات
 - ترشح هورمون گاسترین از یاخته‌های مجاور پیلور ← افزایش ترشح اسید و پپسینوژن
- انجام گوارش شیمیایی با ترشحات
 - یاخته‌های پوششی سطح مخاط معده
 - ترشح مایع مخاطی بسیار چسبنده
 - و ایجاد لایه زله‌ای چسبناک
 - ترشح بی‌کربنات و قلیایی کردن محیط اسیدی معده
 - ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم
 - یاخته‌های عمقی‌تر موجود در غده معده
 - ترشح مایع مخاطی زله‌ای چسبناک توسط بعضی یاخته‌ها
 - ترشح آنزیم‌های لیپاز و پروتئاز توسط یاخته‌های اصلی
 - ترشح HCL و فاکتور داخلی معده توسط یاخته‌های کناری
- پروتئازهای معده (پپسینوژن) ← پپسین فعال ← گوارش پروتئین‌ها
- برداشتن معده ← عدم ترشح فاکتور داخلی معده ← عدم جذب ویتامین B₁₂
- ویتامین B₁₂
 - توسط فاکتور داخلی معده از اثر آنزیم‌ها حفظ می‌شود
 - در روده باریک با آندوسیتوز جذب می‌شود
 - در مغز استخوان برای ساخت گویچه قرمز لازم است.
- انجام گوارش مکانیکی با
 - حرکات کرمی آغاز شده از کاردیا ← مخلوط کردن غذا با شیره معده
 - انقباض درجه‌ی پیلور ← مانع عبور ذرات درشت ← به عقب ← بازگشتن ذرات به عقب
 - ← آسیاب مجدد ← کیموس مایع آماده انتقال به روده باریک

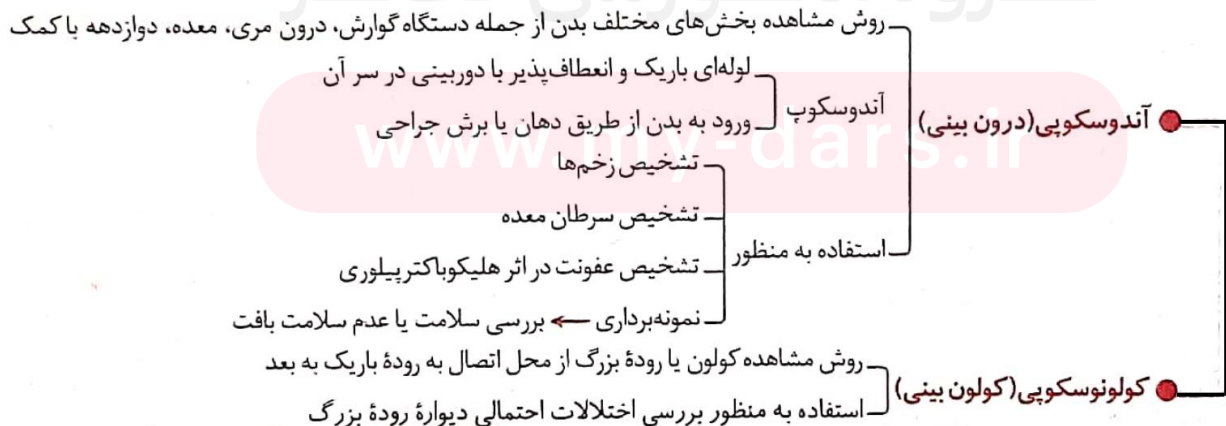
گوارش در روده باریک



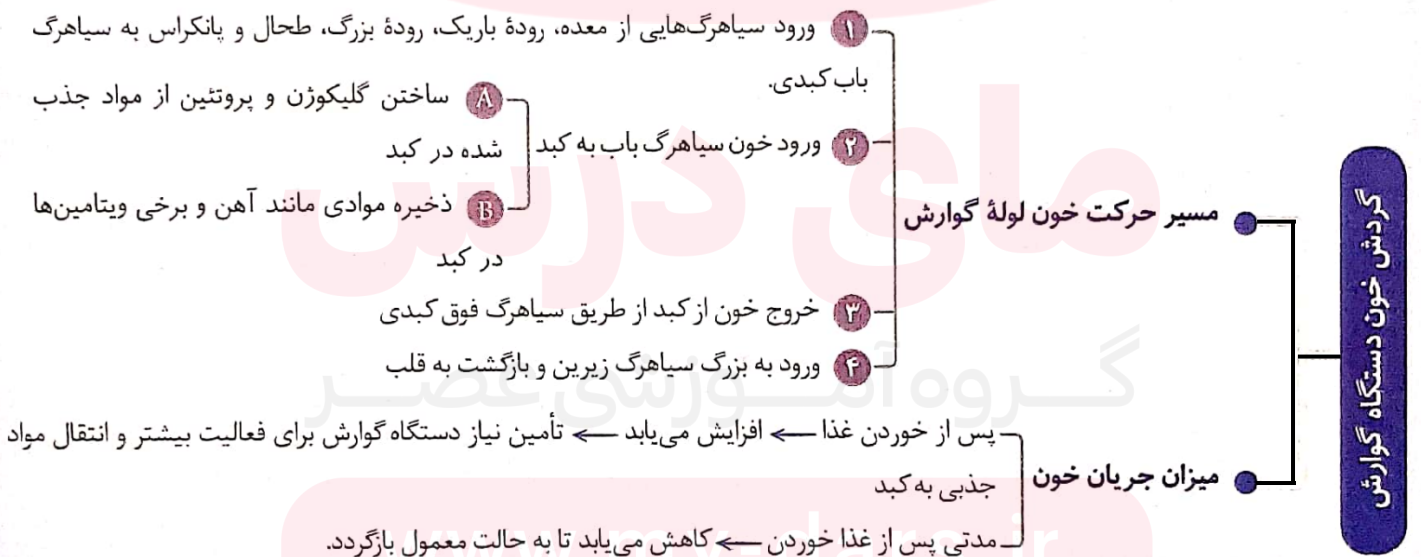
گوارش مواد غذایی



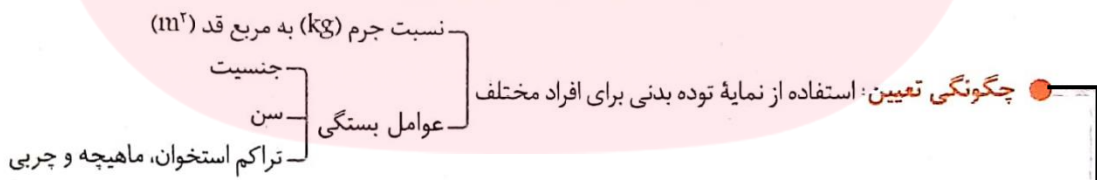
مشاهده درون دستگاه گوارش







تنظیم فرآیندهای گوارشی



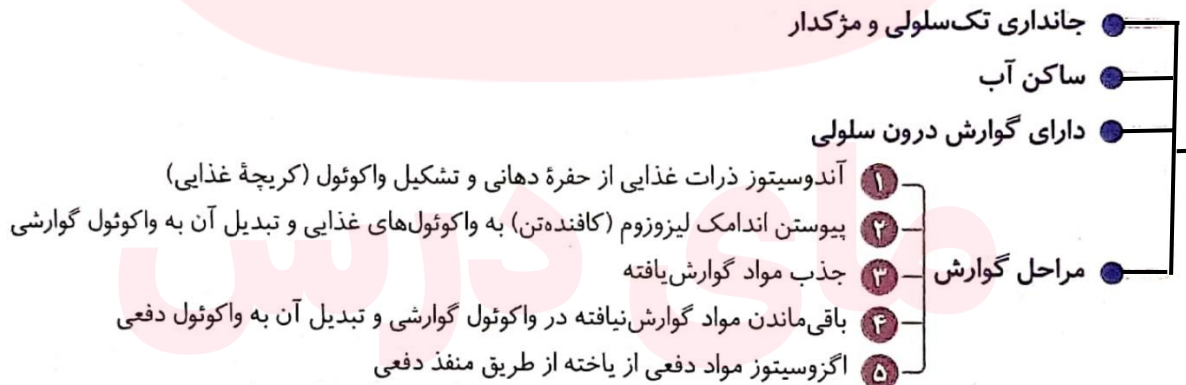
وزن مناسب



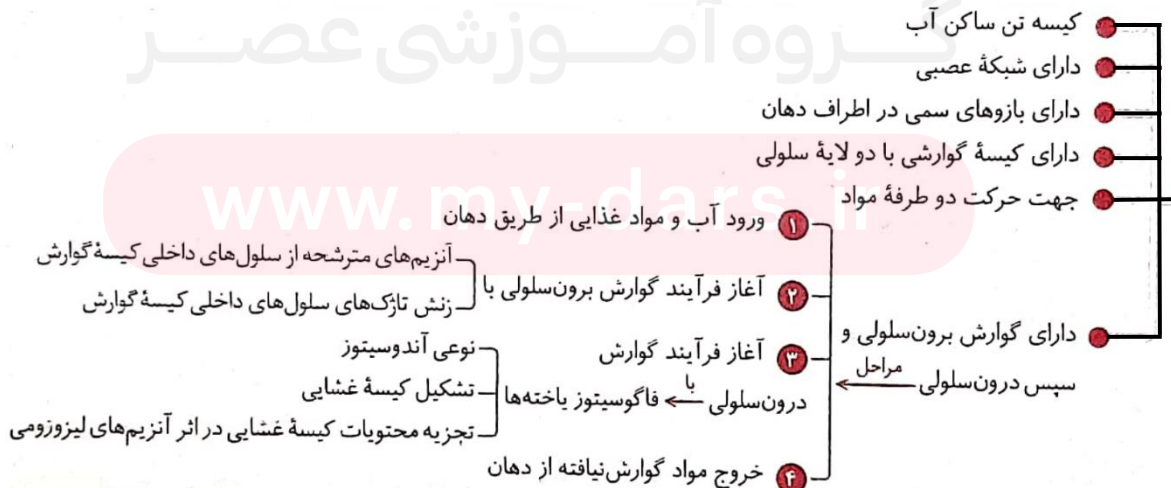
تنوع گوارش در جانداران



پارامسی



هیدر



گروه آموزشی عصر

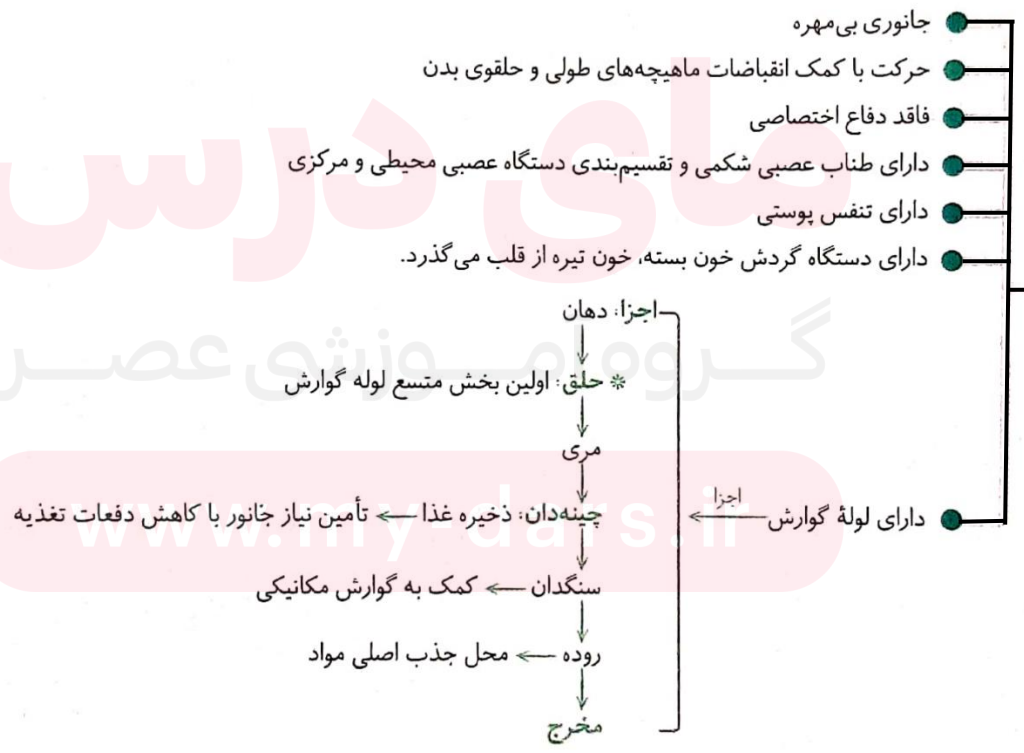
www.my-dars.com

ریز



راهنما *: موارد ستاره‌دار تنها در ملخ دیده می‌شوند یا تنها در ملخ دارای وظیفه خاص شده‌اند.

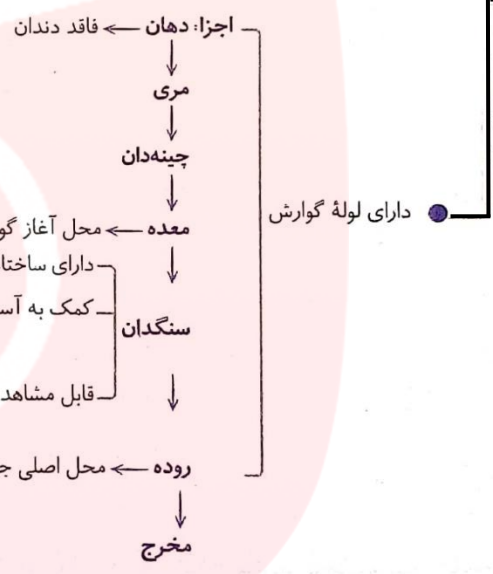
کرم خاکی



راهنما *: مورد ستاره‌دار تنها در کرم خاکی مشاهده می‌شوند.

پرندهگان دانه خوار

- جانوری مهره دار
- دارای ۴ اندام حرکتی
- دارای دفاع اختصاصی و غیراختصاصی
- دارای طناب عصبی پشتی و دارای تقسیم بندی دستگاه عصبی محیطی و مرکزی
- دارای تنفس ششی همراه با ۹ کیسه هوادار
- دارای دستگاه گردش خون بسته و قلب ۴ حفره ای



دارای لوله گوارش



علف خواران

نشخوارکنندگان

غیرنشخوارکنندگان

- فاقد معده چهار قسمتی در لوله گوارش خود
- محل انجام گوارش آنزیمی: دهان، معده، روده باریک
- محل انجام گوارش میکروبی: روده کور
- دارای توانمندی کمتر در جذب مواد غذایی