

معده و حرکات آن انجام می‌شود. در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش که **کیموس**

شیره معده در گوارش شیمیایی نقش دارد، و حرکات

معده ضمن گوارش مکانیکی با مخلوط کردن غذا و

آنزیم‌های گوارشی به گوارش شیمیایی آن کمک می‌کند

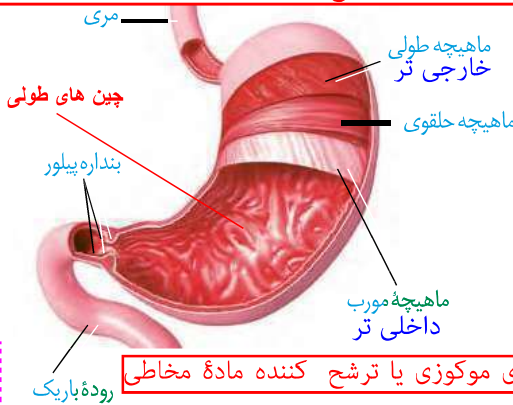
نام دارد، با باز شدن بنداره پیلور وارد ابتدای روده باریک می‌شود (شکل ۸). به ابتدای روده باریک

یعنی بافت پیوندی سست از لایه مخاطی

دوازدهه می‌گویند.

شیره معده شامل: مایع مخاطی، بیکربنات، کلریدریک اسید، فاکتور داخلی معده، پروتئازها و لیپاز

شکل ۸- حرکات معده در اثر انقباض ماهیچه‌های آن ایجاد می‌شوند. یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره معده در سه جهت طولی، حلقوی و موزب قرار گرفته‌اند.



شیره 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 معده

و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده

مخاطی فراوان ترشح می‌کنند که به شکل

ماده مخاطی و بیکربنات ترشح می‌کنند

نقش اصلی حفاظت از دیواره معده در برابر اسید مربوط به بیکربنات و در برابر آنزیمها مربوط به ماده مخاطی است.

لایه ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات ( $\text{HCO}_3^-$ ) نیز ترشح می‌کنند

بیکربنات در معده فقط توسط یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده ساخته می‌شود. و توسط یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی ساخته می‌شود

که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند (شکل ۹). به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده (پروتئازها) و لیپاز را ترشح می‌کنند. بیش ساز 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 ۹). آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر

تجزیه می‌کند. یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی معده ترشح می‌کنند.

یاخته‌های اصلی و یاخته‌های کناری و پوششی سطحی هر کدام دو نوع ماده و ترشح کننده ماده مخاطی فقط یک نوع ماده تولید می‌کنند

عامل داخلی معده، برای ورود ویتامین  $\text{B}_{12}$  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  $\text{B}_{12}$  که برای

ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

بیشتر بدانید  
فرصت شناسی یک پژوهشگر  
دکتر بومون در قرن ۱۹ میلادی، جوانی را درمان کرد که پهلویش با گلوله سوراخ شده بود. طی التیام زخم، سوراخ کوچکی در بدن جوان باقی ماند که داخل معده را نشان می‌داد. بومون از این سوراخ، چین‌های سطح معده و ماده مخاطی روی سطح آن را مشاهده و بالوله‌ای لاستیکی، مقداری از اسید معده را خارج کرد. او با آزمایش غذاهای گوناگون، نتیجه گرفت معده با ترشح اسید، به غذای بلع شده پاسخ می‌دهد. بومون نتایج آزمایش‌های خود را در کتابی منتشر کرد.

کمبود ترشح کلریدریک اسید می‌تواند ناشی از عملکرد شبکه عصبی روده ای باشد (مانند سایر ترشحات لوله گوارش)، می‌تواند ناشی از عملکرد یاخته‌های ترشح کننده هورمون گاسترین باشد، می‌تواند با کمبود ترشح فاکتور داخلی معده همراه باشد، (چون هر دو از یک نوع سلول ترشح می‌شوند)، می‌تواند در میزان خون بهر تاثیر بگذارد (به علت کاهش ترشح فاکتور داخلی معده و در نتیجه کاهش جذب ویتامین ب ۱۲ در روده باریک)، می‌تواند در هضم پروتئینها اختلال ایجاد کند چون یکی از عوامل تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌باشد

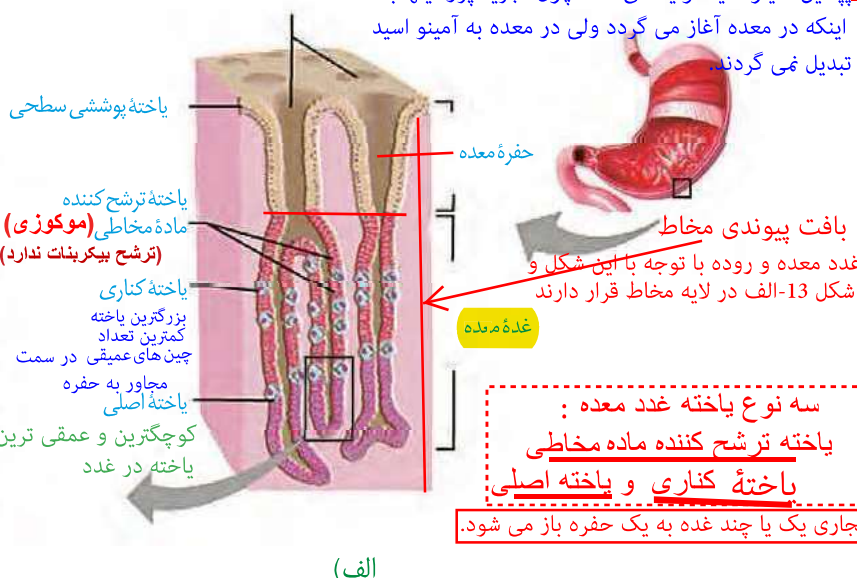
دو عامل پپسینوژن را به پپسین تبدیل می‌کنند. ابتدا (HCL).

حفره‌های معده

پپسین آمینو اسید تولید می‌کند. چون تجزیه پروتئینها با اینکه در معده آغاز می‌گردد ولی در معده به آمینو اسید تبدیل می‌گردند.

پپسینوژن  
پپسین  
HCL

پپسینوژن جنس پروتئینی دارد. بنا بر این پپسین می‌تواند آن را شکسته به پپسین تبدیل کند (طبیعتا باید جایگاه فعال برای آن داشته باشد)



شکل ۱۳- الف در لایه مخاط قرار دارند

سه نوع یاخته غدد معده: یاخته ترشح کننده ماده مخاطی یاخته کناری و یاخته اصلی

مجاری یک یا چند غده به یک حفره باز می‌شود.

اندازه غدد بزرگتر از حفرات است

یاخته کناری (ترشح کلریدریک اسید و عامل فاکتور داخلی معده) چین‌های آن به طرف فضای درونی غده

یاخته اصلی (ترشح آنزیمهای معده (پروتئاز و لیپاز))

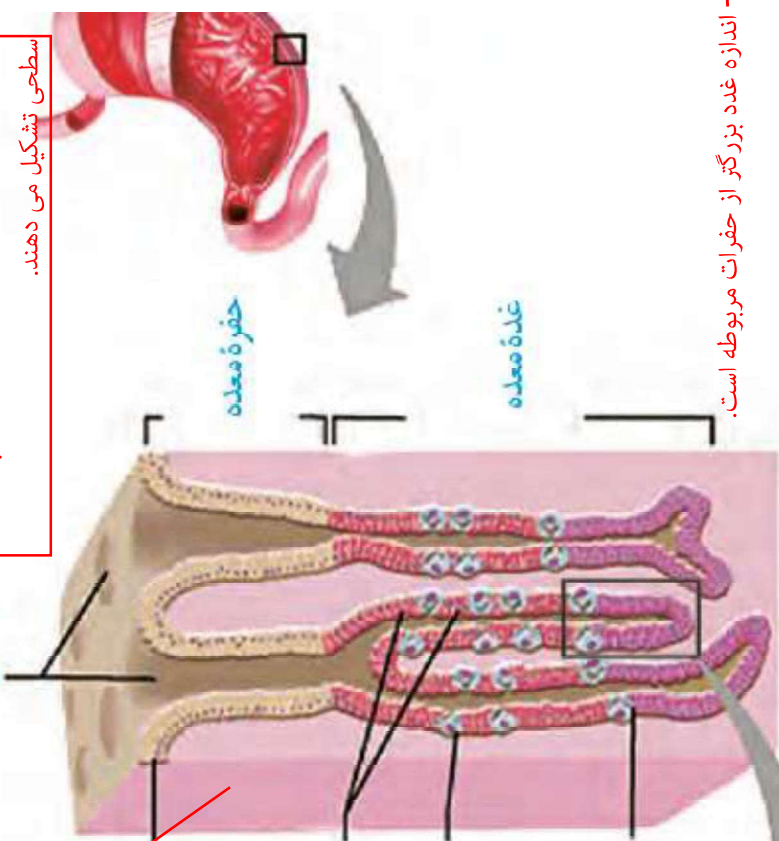
شکل ۹- الف) غده‌های معده ب) یاخته‌های غده‌های معده، مواد مختلف شیره معده را ترشح می‌کنند.

- **حفره های معده از فرو رفتن بافت پوششی در بافت پیوندی مخاط ایجاد شده اند (یک نوع یاخته دارند).**
- **غده معده طبق شکل سه نوع یاخته دارند . و مجاری آن ها به حفره ها راه دارند. به هر حفره معده یک یا چند تا از مجاری غده معده راه دارند.**
- **یاخته های موکوزی (ترشح کننده ماده مخاطی) بیکربنات ترشح نمی کنند. فقط ماده مخاطی به مقدار فراوان ترشح می کنند.**

● **پپسینوژن مانند اکثر آنزیم های دیگر جنس پروتئینی دارد بنا بر این پپسین می تواند آن را شکسته به پپسین تبدیل کند. (طبیعا باید جایگاه فعال برای آن داشته باشد).**

**دو عامل پپسینوژن را به پپسین تبدیل می کنند. ابتدا (HCL) و سپس خود پپسین.**

**دیواره حفره های معده را فقط یاخته های پوششی سطحی تشکیل می دهند.**



— اندازه غده بزرگتر از حفرات مربوطه است.

(الف)

**پپسین اولین آنزیمی است که در معده پروتئین ها را تجزیه می کند و نیز معده محل آغاز تجزیه پروتئین ها می باشد.**

— بافت پیوندی سست (مربوط به مخاط معده)، غده ترشعی معده در این بافت (بافت پیوندی مخاط معده) قرار دارند. (بر طبق همین شکل)

**یاخته پوششی سطحی ماده مخاطی و بیکربنات ترشح می کنند. بیکربنات در معده فقط توسط یاخته های پوششی سطحی ساخته میشود.**

**یاخته ترشح کننده (ترشح بیکربنات ندارد) ماده مخاطی بیشترین یاخته های غده و نزدیکترین یاخته های غده به حفره ها بوده و فقط ماده مخاطی فراوان ترشح می کنند.**

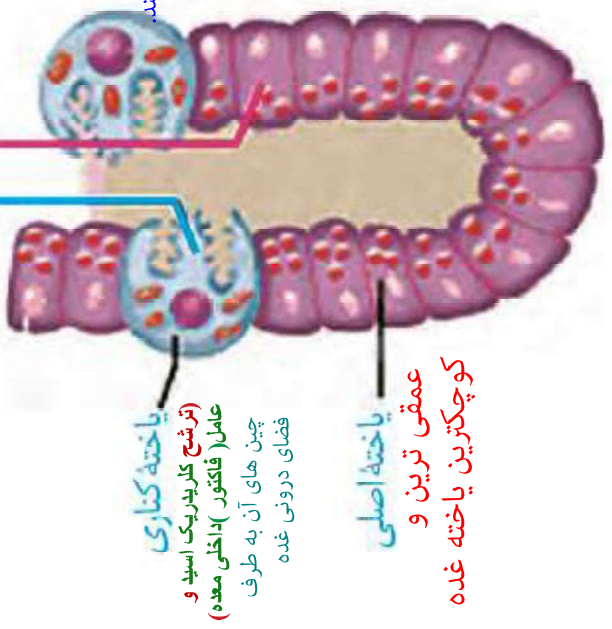
● **یاخته کناری** کلریدریک اسید و فاکتور داخلی ترشح می کنند. بیشتر به صورت منفرد و پراکنده در بین یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی و به تعداد کمتر به صورت منفرد در بین یاخته های اصلی بالایی قرار دارند.

**یاخته اصلی آنزیم های معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می کنند.**

● **یاخته های غده معده عبارتند از : یاخته موکوزی (ترشح کننده ماده مخاطی) ، کناری و یاخته اصلی**

از بالا به پایین

(ب)



- **در همه یاخته های برون ریز معده یعنی پوششی سطحی، یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی ، یاخته های کناری و یاخته های اصلی، هسته در سطح دور از فضای درونی معده و وزیرکول ها یا کیسه های ترشعی در سطح مجاور به فضای درونی قرار دارند.**

● **یاخته کناری پپسین خوردهای عمیقی در سطح مجاور به فضای درونی غده دارد از نظر اندازه بزرگترین یاخته و از نظر تعداد کمترین تعداد یاخته از یاخته های تشکیل دهنده غده معده را دارد.**

در بخش های مختلف معده ورودی، یاخته های وجود دارند که هورمون می سازند. گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده از یاخته های کناری و افزایش ترشح پپسینوژن از یاخته های اصلی می شود و این یعنی اینکه اولاً اندام تولید و ترشح کننده هورمون گاسترین و اندام هدف آن یکی است (معده) دوما اینکه یاخته های کناری و اصلی گیرنده هورمون گاسترین را دارند. در چاپ زیست دهم ۹۸ محل یاخته های ترشح کننده هورمون گاسترین مشخص نشده یعنی از شکل حذف شده است).