

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الدكتور
طالب علي مرزا
اختصاصي بأمراض جهاز الهضم

2020/11/2

3

الوظائف الإفرازية للسبيل الهضمي

الوظائف الإفرازية للسبيل الهضمي

الهدف الوظيفي من الغدد الإفرازية □
المنتشرة بالسبيل الهضمي :

1. إفراز الأنزيمات الهضمية من الفم وحتى نهاية اللقائف

2. تعمل الغدد المخاطية المنتشرة من الفم وحتى الشرج على توفير:

المخاط للتزليق والحماية في كل أجزاء السبيل الهضمي

الأسس العامة للإفراز في السبيل الهضمي

الأنماط التشريحية للغدد:

- 1- الغدد المخاطية ذات الخلية المفردة وتدعى الخلايا المخاطية أو خلايا غوبليت Goblet cells
 - 2- خبايا ليبركون Crypt of lieberckuhn وهي عميقة وتحتوي خلايا افرازية متخصصة
 - 3- الغدد المفرزة للحمض ومولد الببسين في المعدة
 - 4- غدد مركبة :
- تتوضع خارج السبيل الهضمي مثل الغدد اللعابية والمعشكلة والكبد
- وظيفتها إفراز العصارات الهاضمة واستحلاب الطعام

الآليات الرئيسية المنبهة لغدد السبيل الهضمي:

1- تأثير التنبيه الموضعي:

- التنبيه للمسّي

- التهيج الكيميائي

- تمدد جدار المعي

2- التنبيه المستقل للإفراز: التنبيه الودي واللاودي

3- تنظيم الإفراز الغدي بوساطة الهرمونات

الآلية الرئيسية للإفراز من الخلايا الغدية

مبادئ افراز المواد العضوية:

1- نقل المادة الغذائية Nutrient material من الأوعية الشعيرية الى قاعدة الخلية

2- تشكيل ثالث فوسفات الأدينوزين (ATP) للطاقة

3- تركيب المواد العضوية من قبل الجهاز الشبكي البطاني وجهاز غولجي بوجود الركائز المناسبة للتركيب والطاقة من (ATP)

4- نقل المواد الإفرازية إلى حويصلات جهاز غولجي

5- التخزين في الحويصلات الإفرازية Secretory vesicles

6- إطلاق محتوى الحويصلات إلى السطح بإشارات عصبية

أوهرمونية بعملية تطلق عليها الإلتفاظ Exocytosis

الماء والكهارل ضرورية للإفراز الغدي

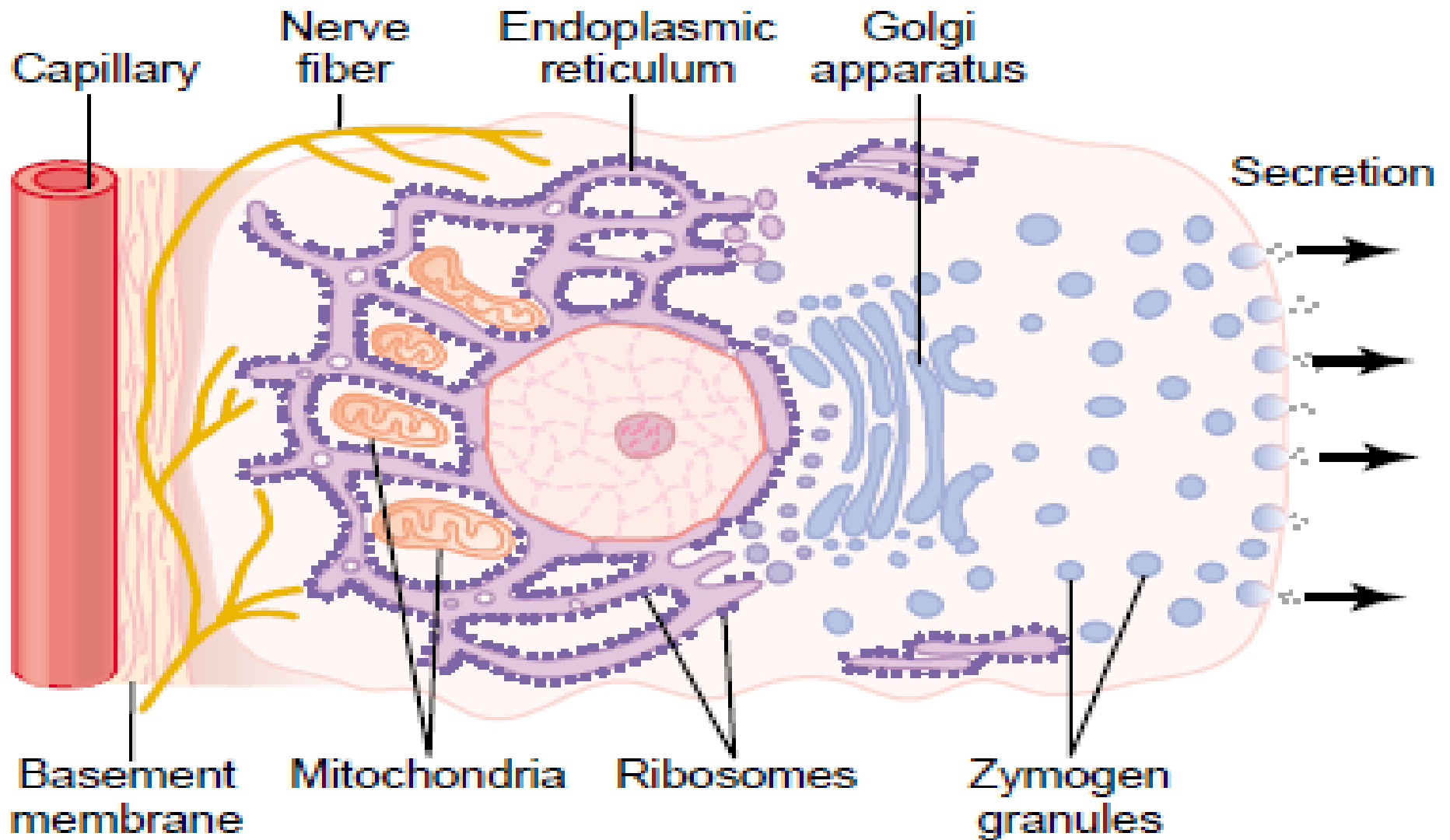


Figure 64-1

Typical function of a glandular cell for formation and secretion of enzymes and other secretory substances.

المخاط واهميته المزلفة والحافضة في السبيل الهضمي

1- المخاط مفرز تخين يتكون :

- الماء والكهارل

- مزيج من عدة بروتينات سكرية

2- يلتصق بشدة مع الطعام اوالجزئيات الاخرى

3- يغطي جدار المعى ويمنع تماس جزئيات الطعام مع
المخاطية

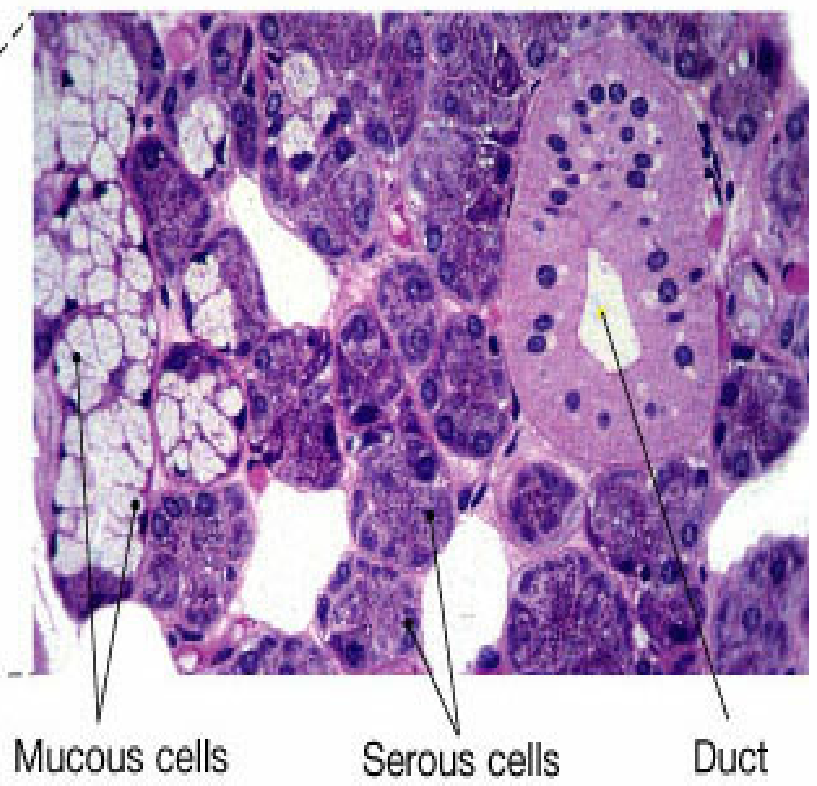
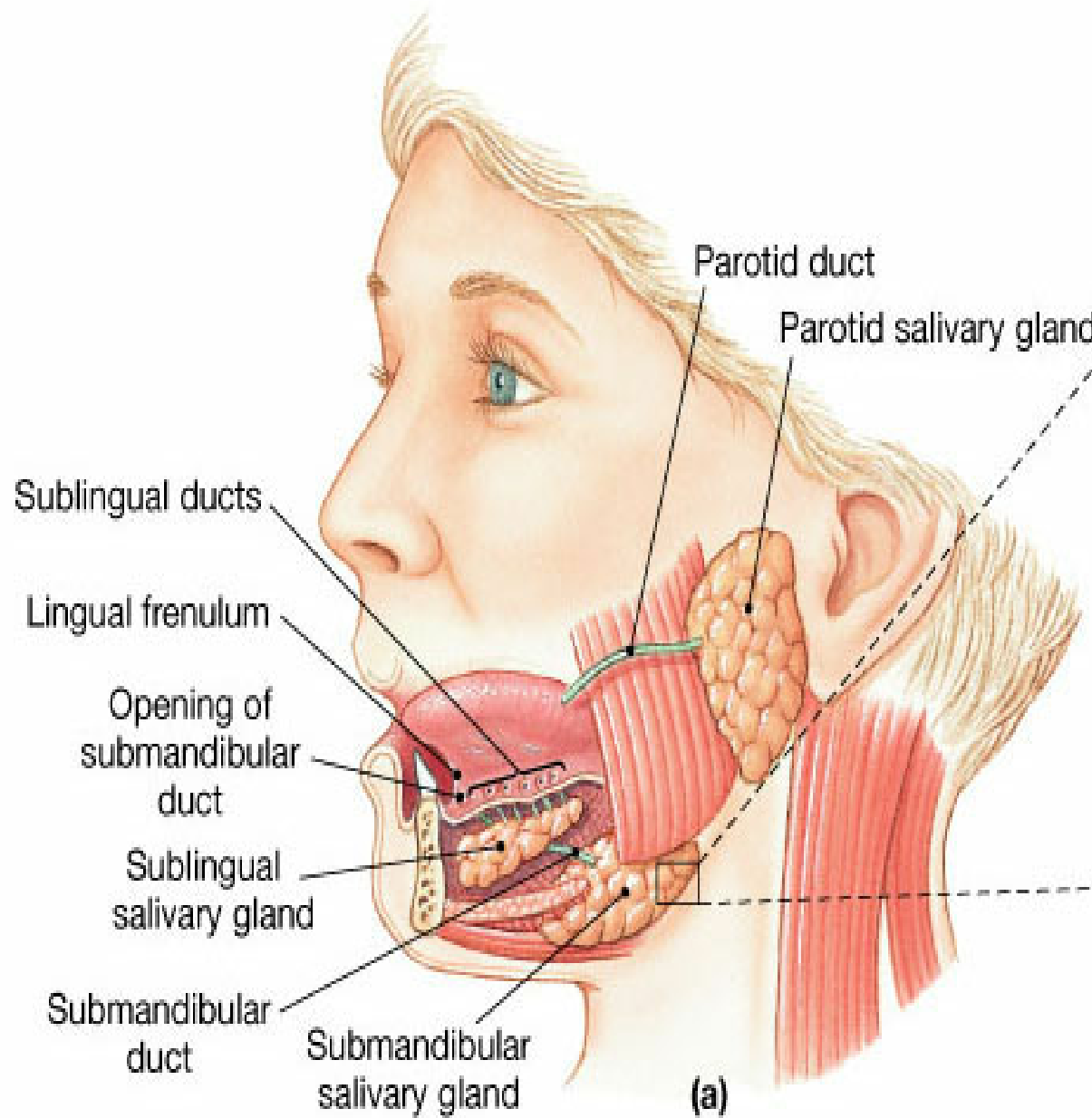
4- يسبب التصاق الجزئيات الغائطية لتشكل الكتل
الغائطية

5- يقاوم الهضم بالانظيمات الهضمية

6- له خصائص معدلة للحموضة لاحتوائه على
البيكربونات

فراز اللعاب

- 1- الغدة اللعابية الرئيسية :
الغدة النكفية وتحت الفك وتحت اللسان وعدد من الغدد
الفموية الصغيرة
- 2- المعدل اليومي لإفراز اللعاب 800-1500 مل
- 3- اللعاب له نمطين رئيسيين:
-مفرز مخاطي Mucous secretion يحوي المخاطين
للتزليق
مفرز مصلي Serous secretion يحوي اللعابين
(ptyalin) وهو عبارة عن إلفا أميلاز لهضم النشاء
الغدة النكفية تفرز فقط النموذج المصلي
الغدد تحت الفك وتحت اللسان تفرز النموذجين
الغدة الفموية تفرز المخاط فقط



المفرز اليومي من العصارات المعوية

	Daily volume (liters)	pH
Saliva	1.0	6 – 7
Gastric secretion	1.5	1.0 – 3.5
Pancreatic secretion	1.0	8.0 – 8.3
Bile	1.0	7.8
Small intestine secretion	2.0	7.5 – 8.0
Large intestine secretion	0.2	7.5 – 8.0
TOTAL	6.7	

طريقة إفراز اللعاب بواسطة الغدة تحت الفك

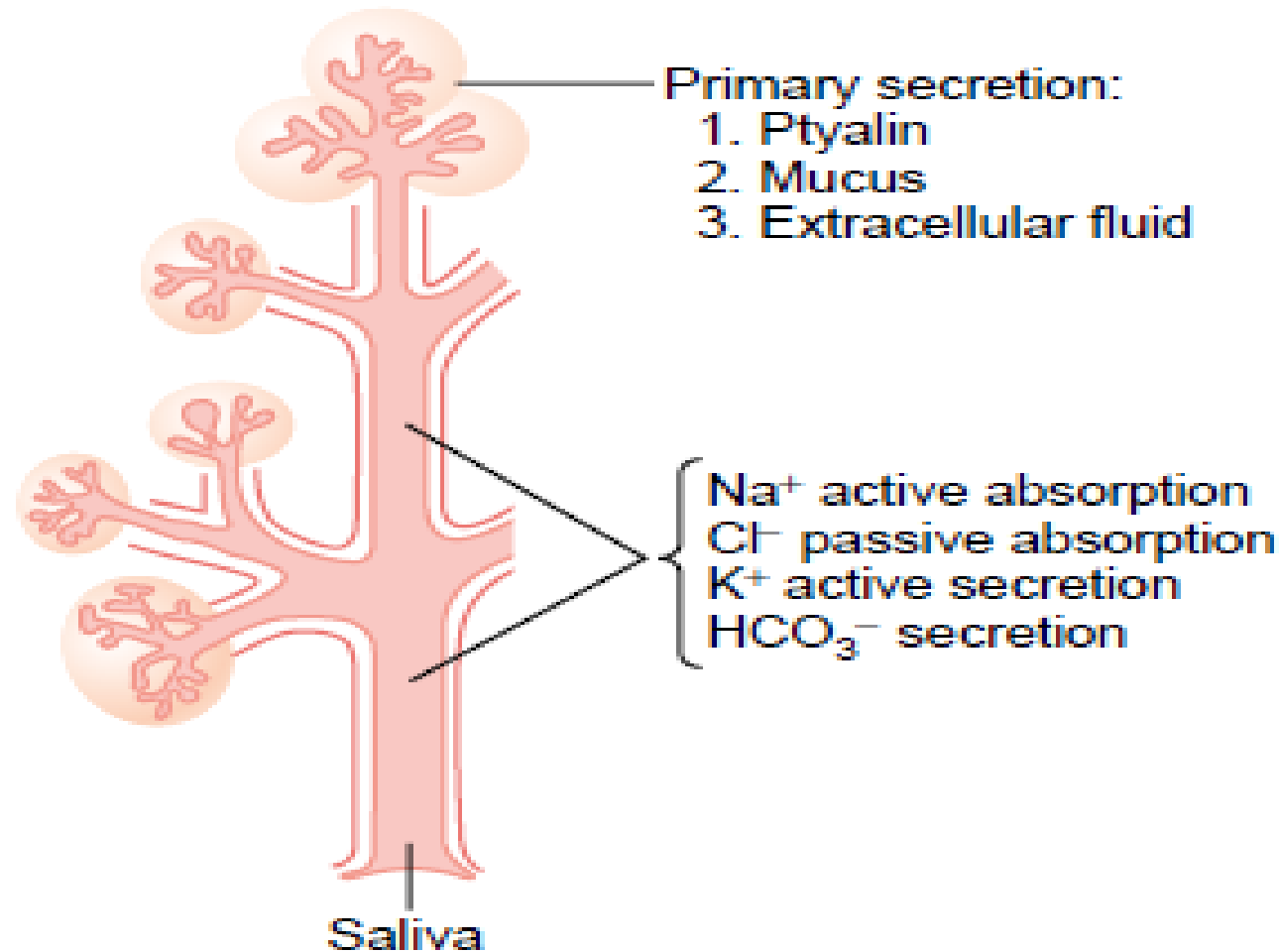


Figure 64-2

Formation and secretion of saliva by a submandibular salivary gland.

وظيفة اللعاب في حفظ صحة الفم:

يفرز اللعاب بمعدل 0.5 مل / د طوال الوقت عدا وقت النوم حيث يقل الإفراز

غياب اللعاب يسبب التقرح والخمج ويزداد نسب تسوس الأسنان يحافظ اللعاب على صحة الفم من خلال:

1- غسل الجراثيم الممرضة وجزيئات الطعام بفعل الجريان المستمر

2- محتوى اللعاب القاتل للجراثيم :- شوارد التيوسيانات

- أنزيم الليزوزيم ووظيفته:

أ- أنزيم يحفز تخريب جدار الجراثيم

ب- يساعد شوارد التيوسيانات على اختراق الجراثيم

ج- هضم الطعام وإزالة المصدر الاستقلابي للجراثيم

3- احتواء اللعاب على كميات هامة من الأضداد البروتينية

وظائف اللعاب بالإضافة لحفظ صحة الفم:

Saliva is produced in copious volumes, and is delivered through ducts to the mouth. Its functions include:

Protection

- Saliva dilutes, buffers, cleanses, and helps prevent **dental caries**.
- **Lysozyme** and **IgA** are antimicrobial.

Taste

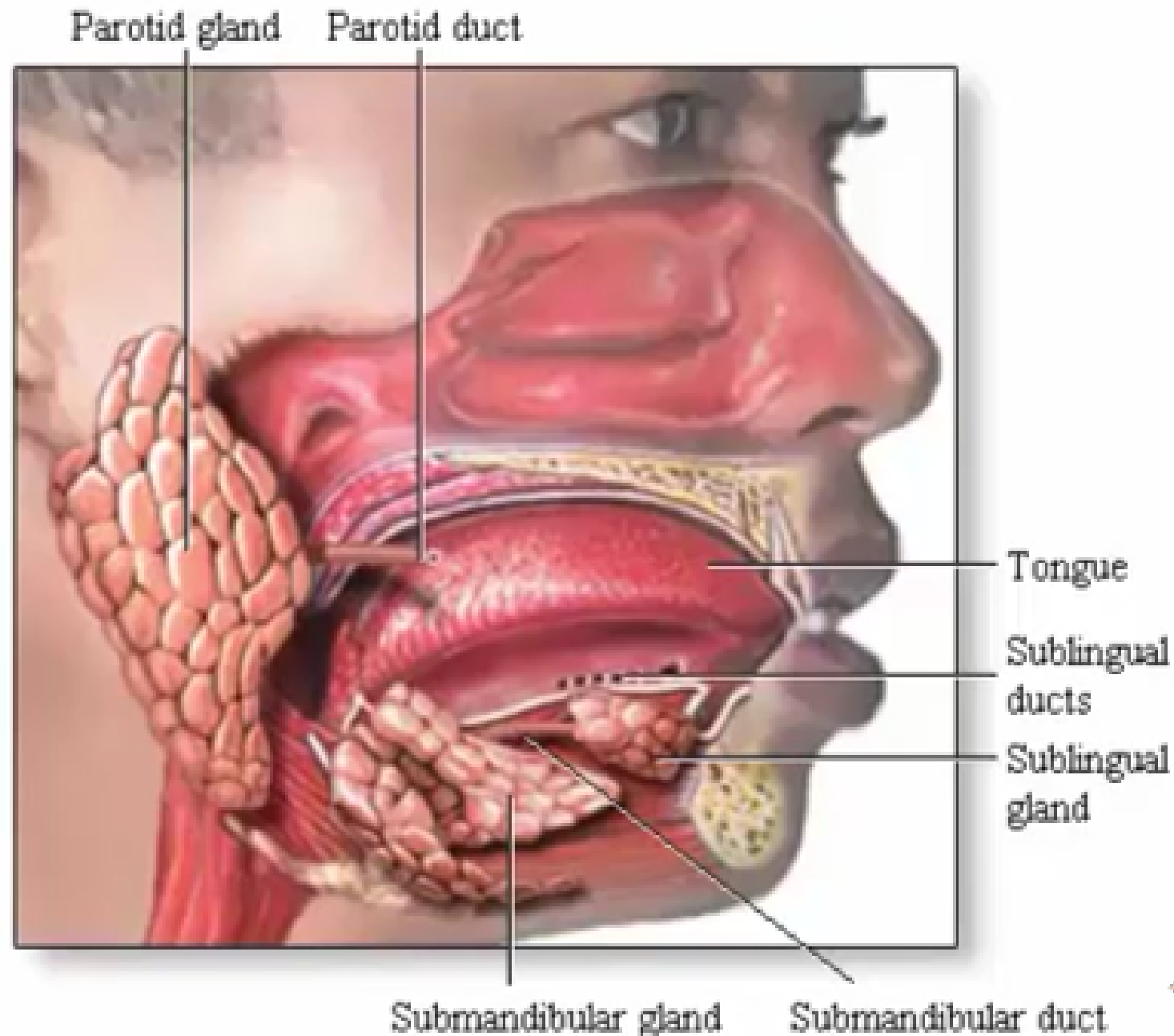
- Water moistens food and dissolves food molecules.

Lubrication

- **Mucus** eases passage of food.

Digestion

- **Amylase** digests carbohydrates.



التنظيم العصبي للإفراز اللعابي:

1- تتم عبر المسالك العصبية اللاودية التي تساهم في تنظيم اللعاب إشارات عصبية لاودية تأتي من النوى اللعابية التي تتوضع عند اتصال النخاع بالجسر

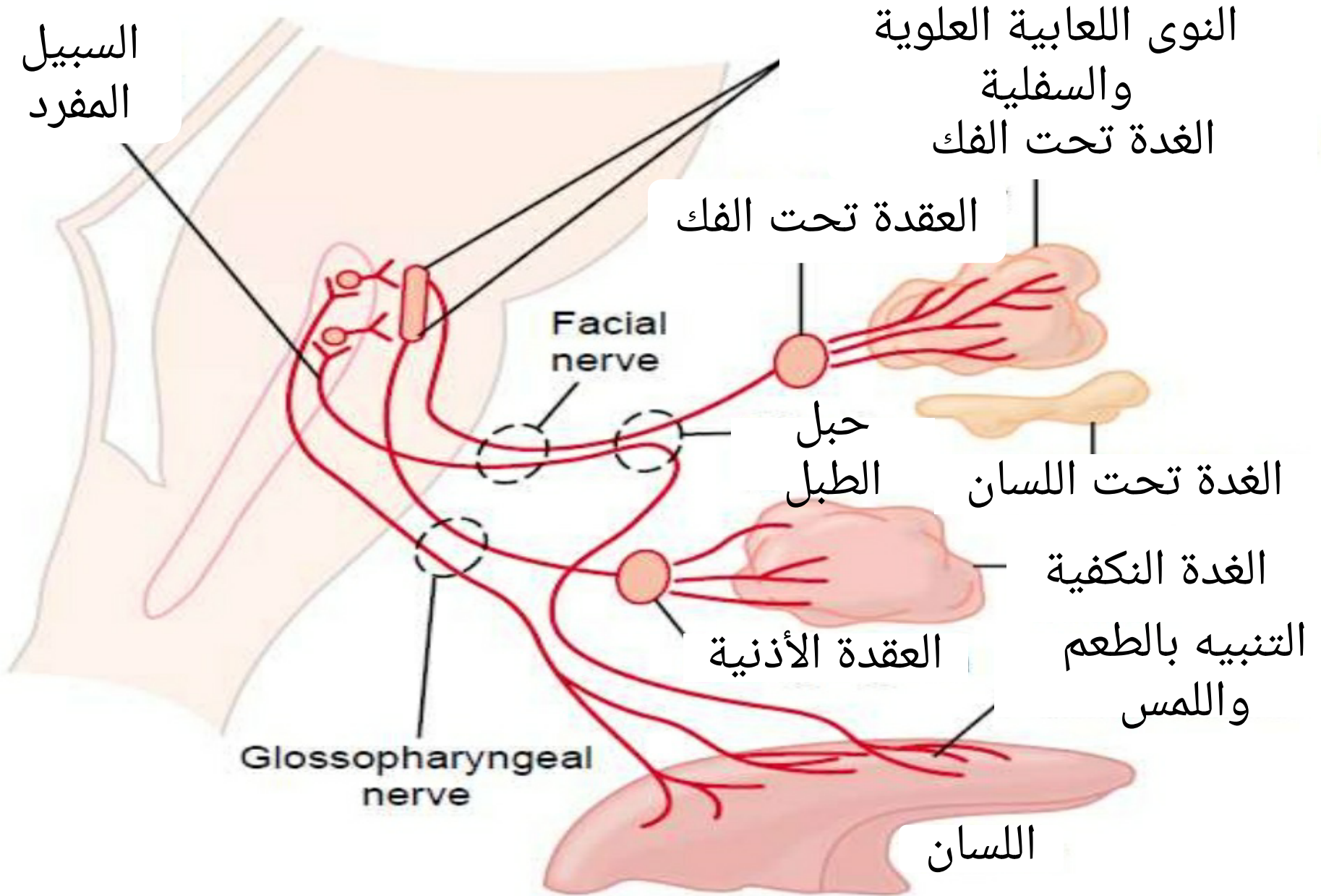
تتنبه بالطعم واللمس القادمين من اللسان وبقية أجزاء الفم وخصوصا الطعم الحامض ووجود أشياء لمسية بالفم (حصاة غدة تحت الفك)

استجابة لمنعكسات متولدة في المعدة وأعلى الأمعاء

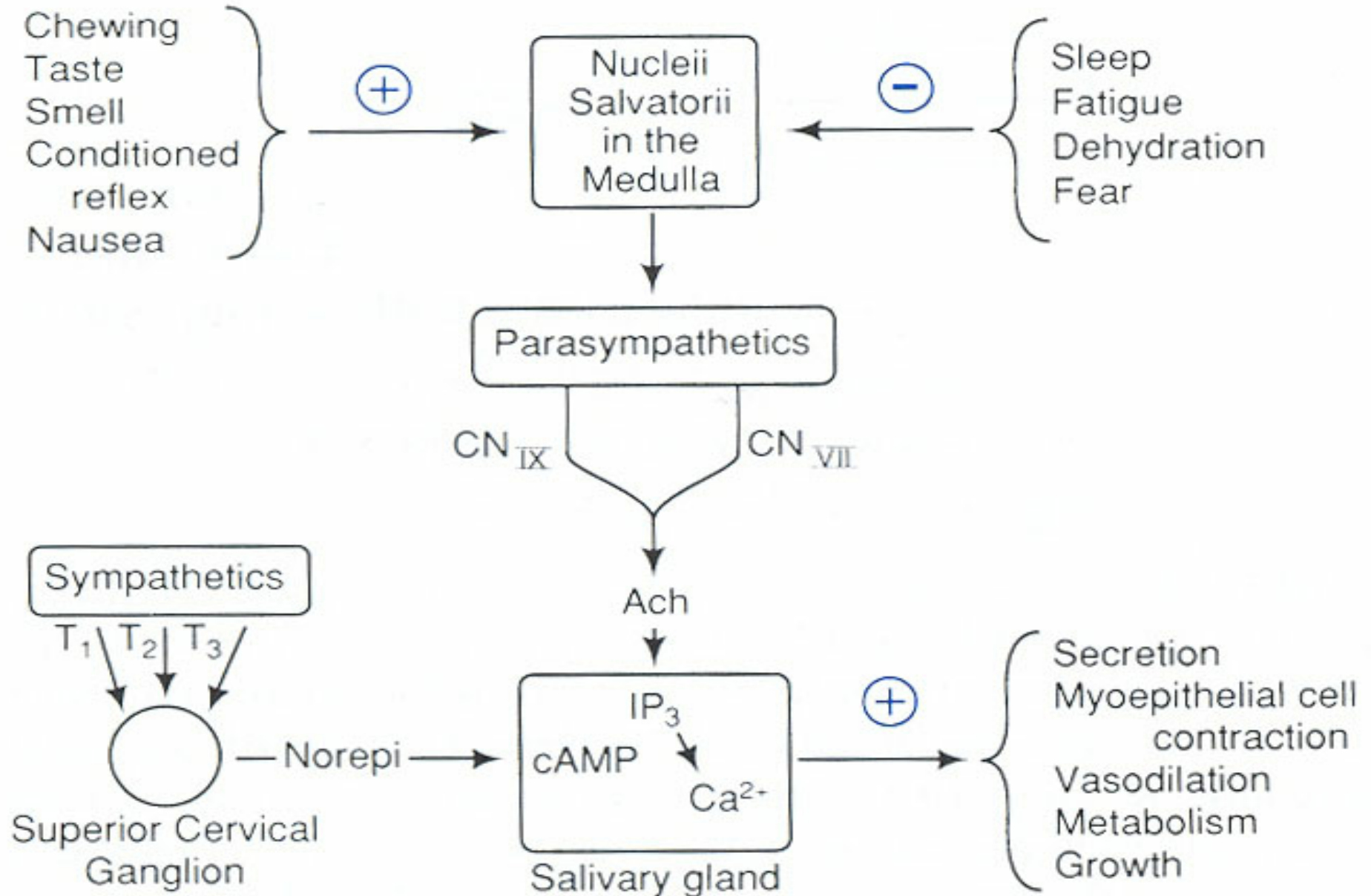
2- التنبيه الودي يمكن أن يزيد اللعاب بكمية معتدلة تنشأ من العقد الودية الرقبية العلوية

3- عامل ثانوي: تروية الغدد وإفراز الكالكرين من الغدد وتحوله إلى براديكينين الموسع للاوعية الذي يزيد تغذية الغدد

التنظيم العصبي اللاودي للإفراز اللعاب



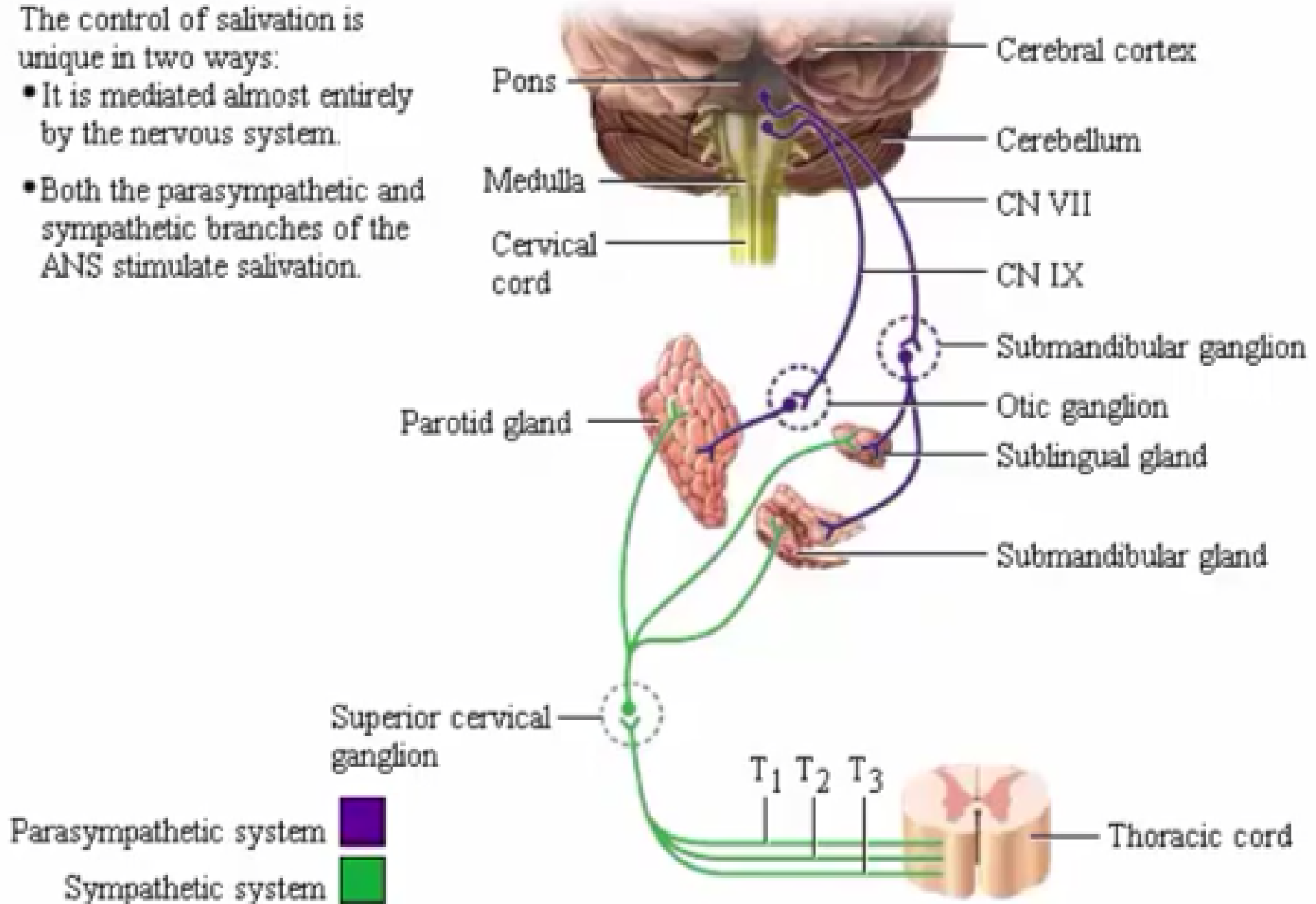
مخطط للتنظيم الودي واللاودي للإفراز اللعابي



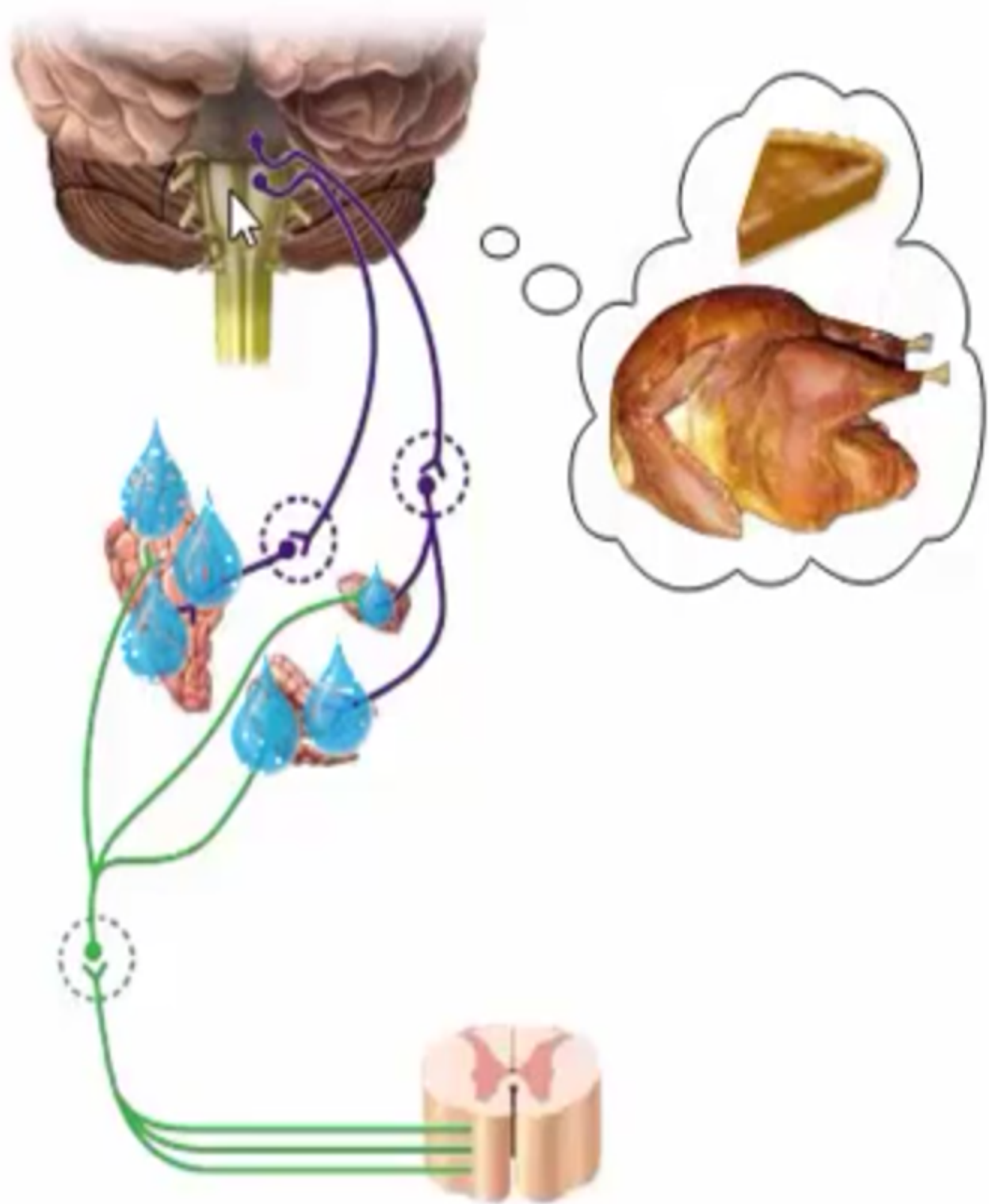
مخطط للتنظيم الودي واللاودي للإفراز اللعابي

The control of salivation is unique in two ways:

- It is mediated almost entirely by the nervous system.
- Both the parasympathetic and sympathetic branches of the ANS stimulate salivation.

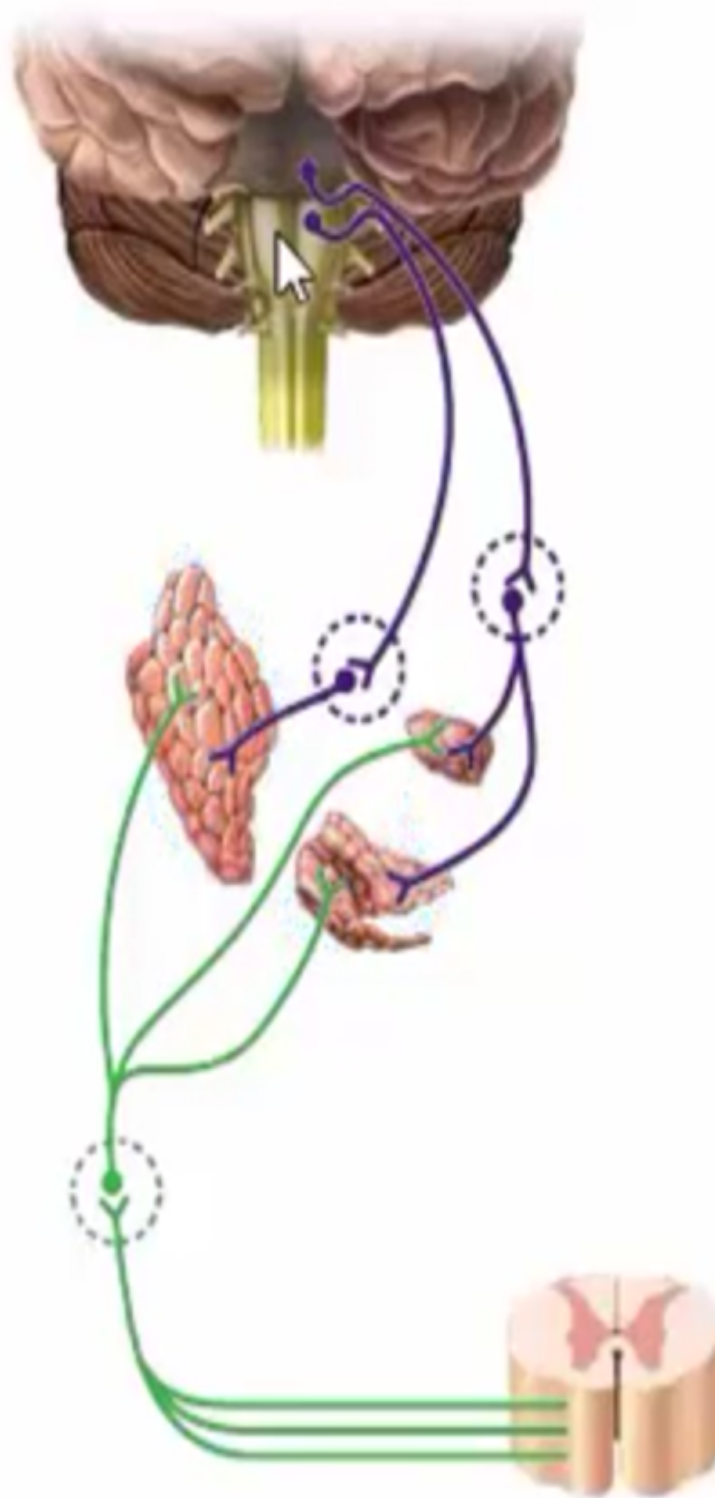


The thought, smell, or taste of food, stimulate the salivary center in the medulla to increase parasympathetic activity and salivation.



The thought, smell, or taste of food, stimulate the salivary center in the medulla to increase parasympathetic activity and salivation.

Acidic substances, like a piece of lemon, and pressure of chewing food or non-food, like a peach pit, are powerful stimuli for salivation.



الإفراز

المرئي:

المفرزات المرئية مخاطية كليا
يفيد في تزييق الطعام اثناء البلع
الغدد المخاطية في الجزء العلوي من المري تمنع تسحج
المخاطية بالطعام الداخل الى المري
الغدد المخاطية قرب الوصل المرئي المعدي تحمي مخاطية
المري من الهضم بالعصارات المعدية اثناء القلس ومع ذلك
يمكن أن يحدث التهاب مري هضمي وتقرحات مرئية

الإفراز المعدي

GASTRIC SECRETION

تركيب المفرزات المعدية :

العصارة المعدية Gastric juice:

1- مزيج من الماء و HCL والشوارد والمواد العضوية

2- نسبة الماء 97-99%

3- الباقي: أملاح لاعضوية, مركبات عضوية وتشمل المخاط والانزيمات الهضمية مثل الببسين

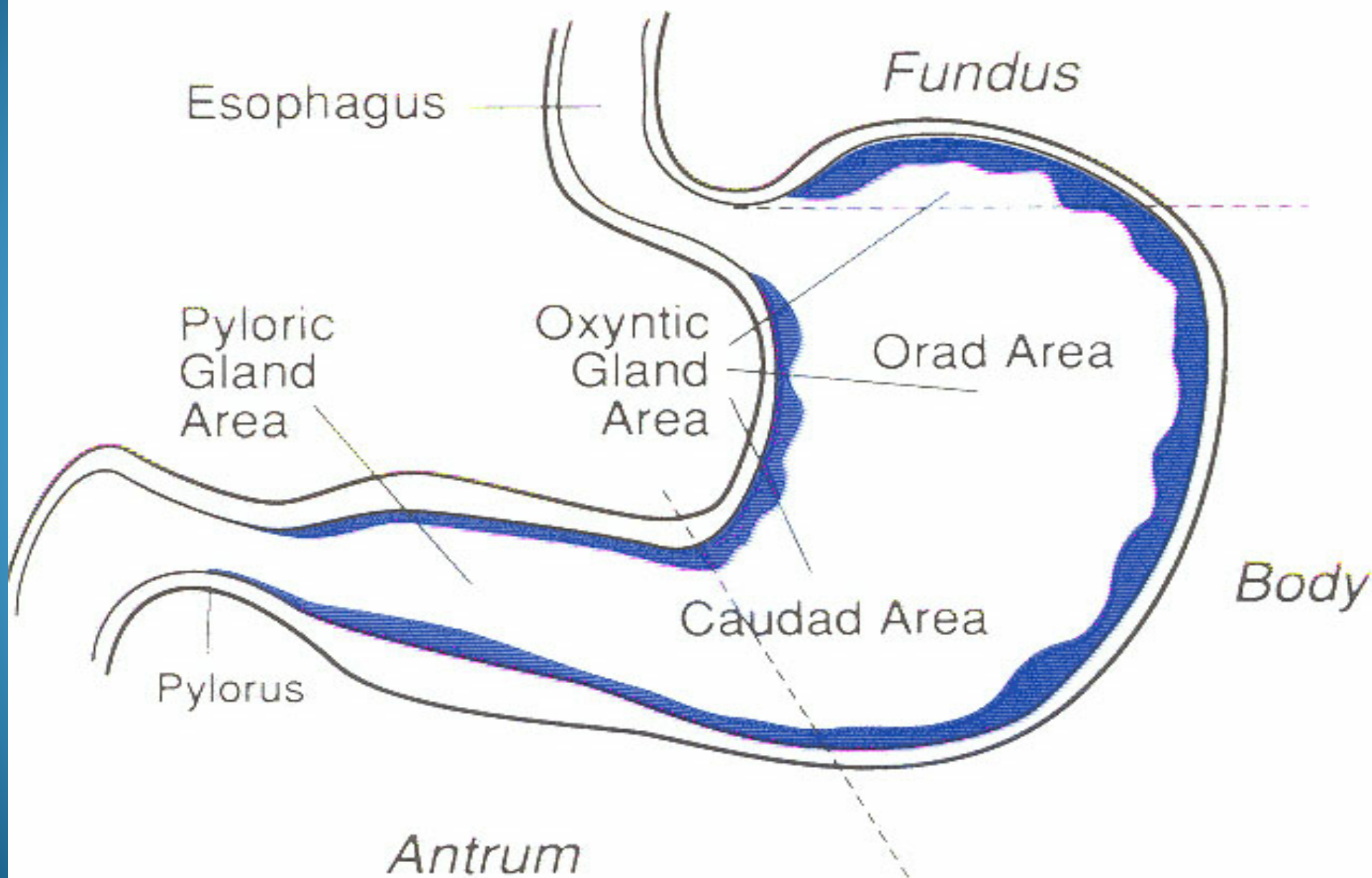
الإفراز المعدي: ميزات المفرزات المعدية :

1- الخلايا المفرزة للمخاط: تبطن كامل سطح المعدة

2- نمطين من الغدد الأنبوية:

- الغدد المفرزة للحمض : تفرز حمض كلور الماء ومولد الببسين والعامل الداخلي والمخاط وتتوضع بشكل رئيسي بالقاع وجسم المعدة -الغدد البوابية: تفرز المخاط بشكل رئيسي وقليل من مولد الببسين والمفرز الأهم هو الغاسترين وتتوضع بغار المعدة

مناطق الإفراز في المعدة



الإفراز من الغدد المفرزة للحمض

تتألف الغدة النموذجية من ثلاثة أنماط من الخلايا:

1- خلايا العنق المخاطية Mucous neck cells
تفرز المخاط ومولد الببسين

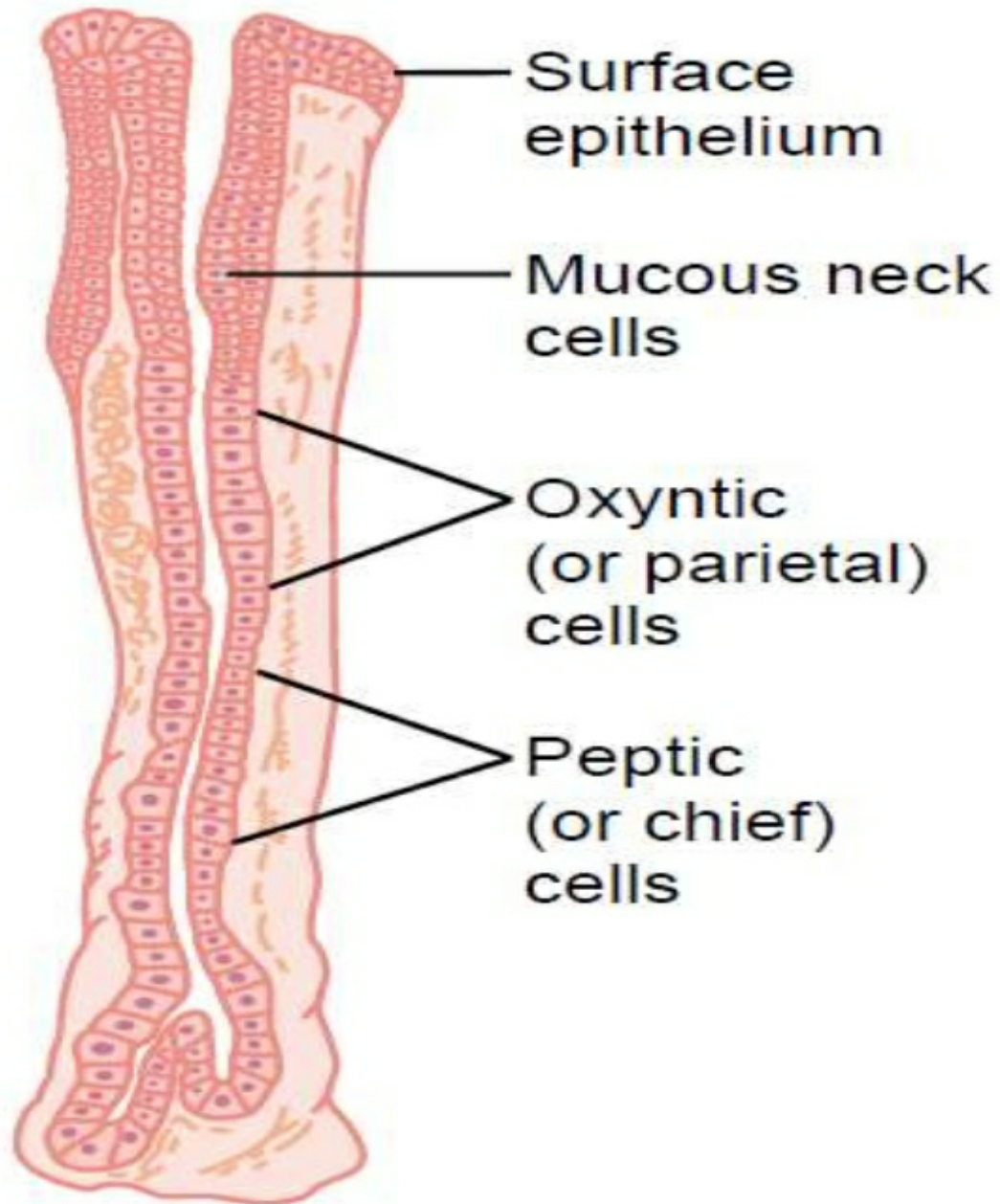
2- الخلايا الرئيسية: Peptic or Chief

cells تفرز كميات كبيرة من مولد الببسين

3- الخلايا الجدارية: Parietal or oxyntic

cells تفرز حمض كلور الماء والعامل الداخلي

الإفراز من الغدد المفرزة للحمض



البنية الوظيفية للخلية الجدارية المفرزة لحمض كلور الماء

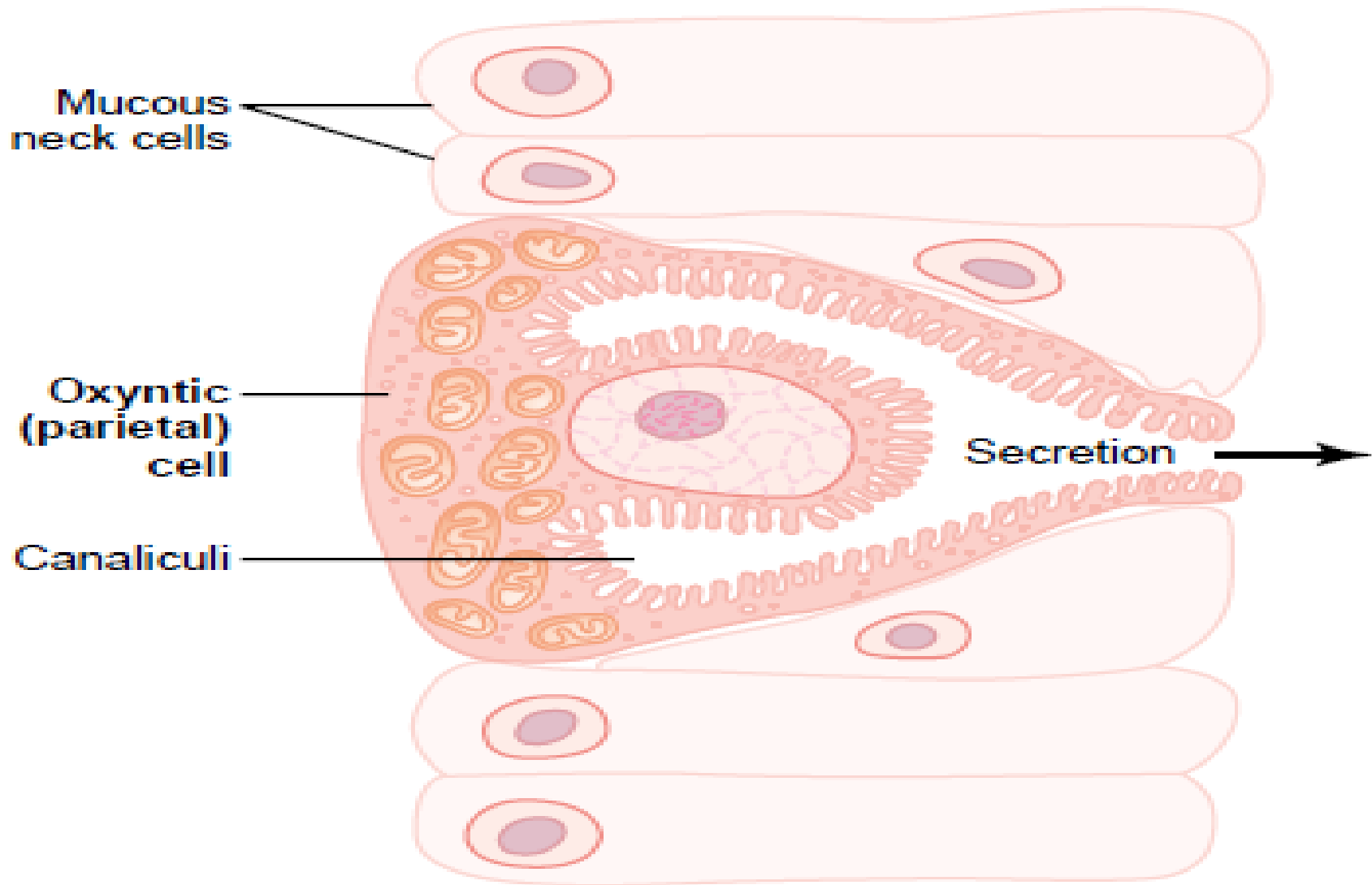
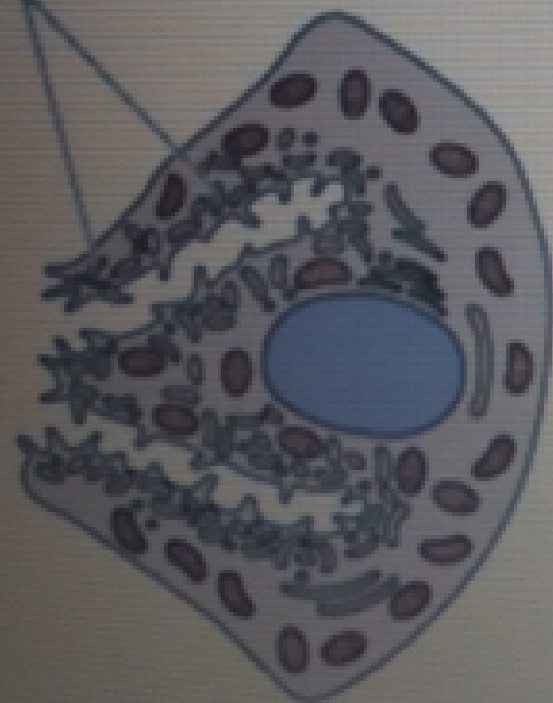


Figure 64-5

Schematic anatomy of the canaliculi in a parietal (oxyntic) cell.

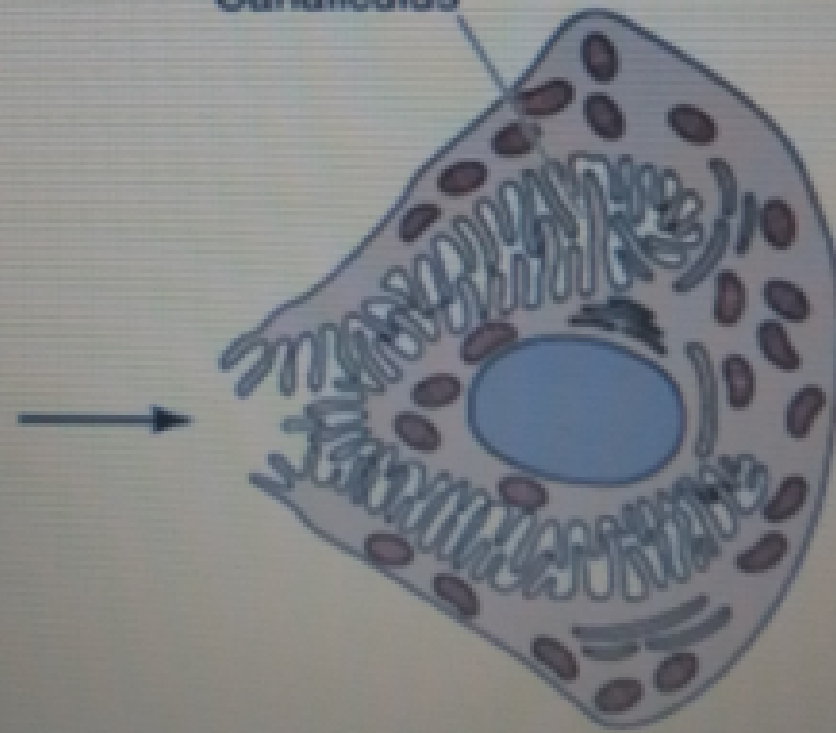
A RESTING

Tubulovesicles



B ACTIVE

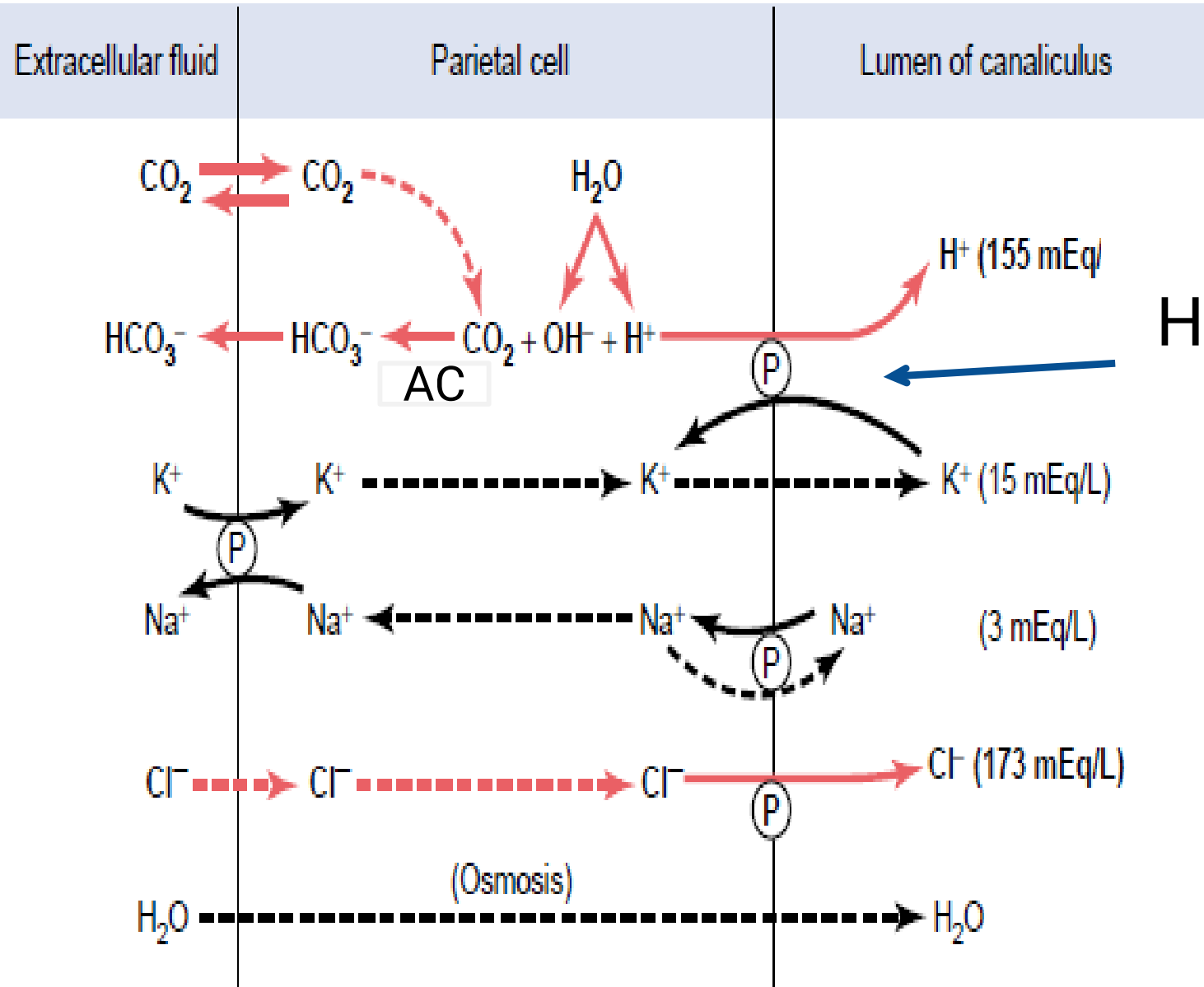
Canaliculus



Elsevier Ltd. Boron & Boulpaep: Medical Physiology, Updated Edition www.studentconsult.com

Parietal cell: resting and stimulated.

آلية إفراز حمض كلور الماء:



مضخة H⁺, K⁺-ATPase

Figure 64-6

Postulated mechanism for secretion of hydrochloric acid. (The points labeled "P" indicate active pumps, and the dashed lines represent free diffusion and osmosis.)

إفراز مولد الببسين:

يفرز من الخلايا الرئيسية استجابة:

تنبه الخلايا الهضمية بالاسيتيل كولين

استجابة لوجود الحمض في المعدة

معدل افراز مولد الببسين-طليعة الببسين

التي تهضم البروتين - يتأثر بشدة بكمية

الحمض الموجودة في المعدة

إفراز العامل الداخلي Intrinsic factor:
تفرزه الخلايا الجدارية برفقة حمض كلور
الماء

يعد مادة أساسية لامتصاص الفيتامين
B12 في اللغائفي
يسبب نقص إنتاجه فقر الدم

الوويل Pernicious anemia

تنظيم الافراز المعدي بآليات هرمونية وعصبية:

عوامل الاساسية المنبهة للافراز المعدي :

1- الاسيتيل كولين

2- الغاسترين

3- الهستامين

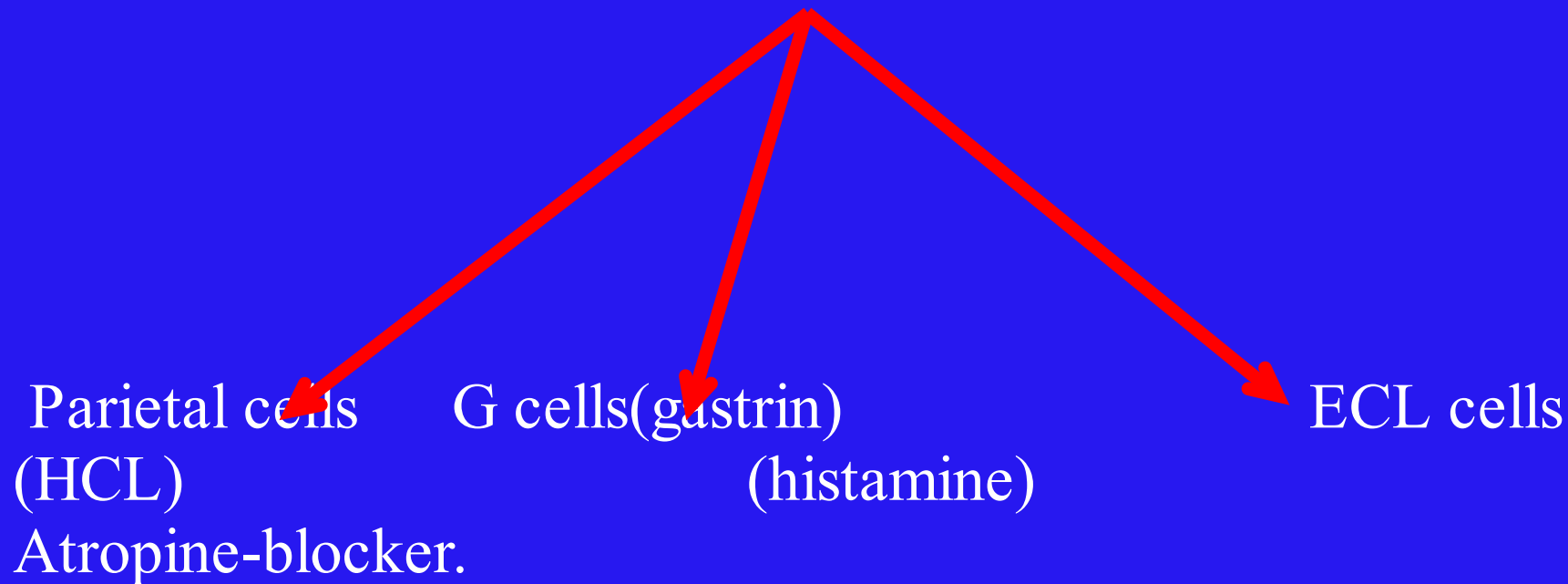
1- الأستيل كولين يحرض الإفراز في جميع انماط الخلايا الإفرازية

Agents that stimulate parietal cells.

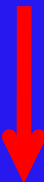
1.Acetylcholine.

Post ganglionic parasympathetic fibres (vagus)

Acetylcholine



2. Gastrin : G cells in Antral mucosa

Expt : gastric antral removal --  gastrin secretion.

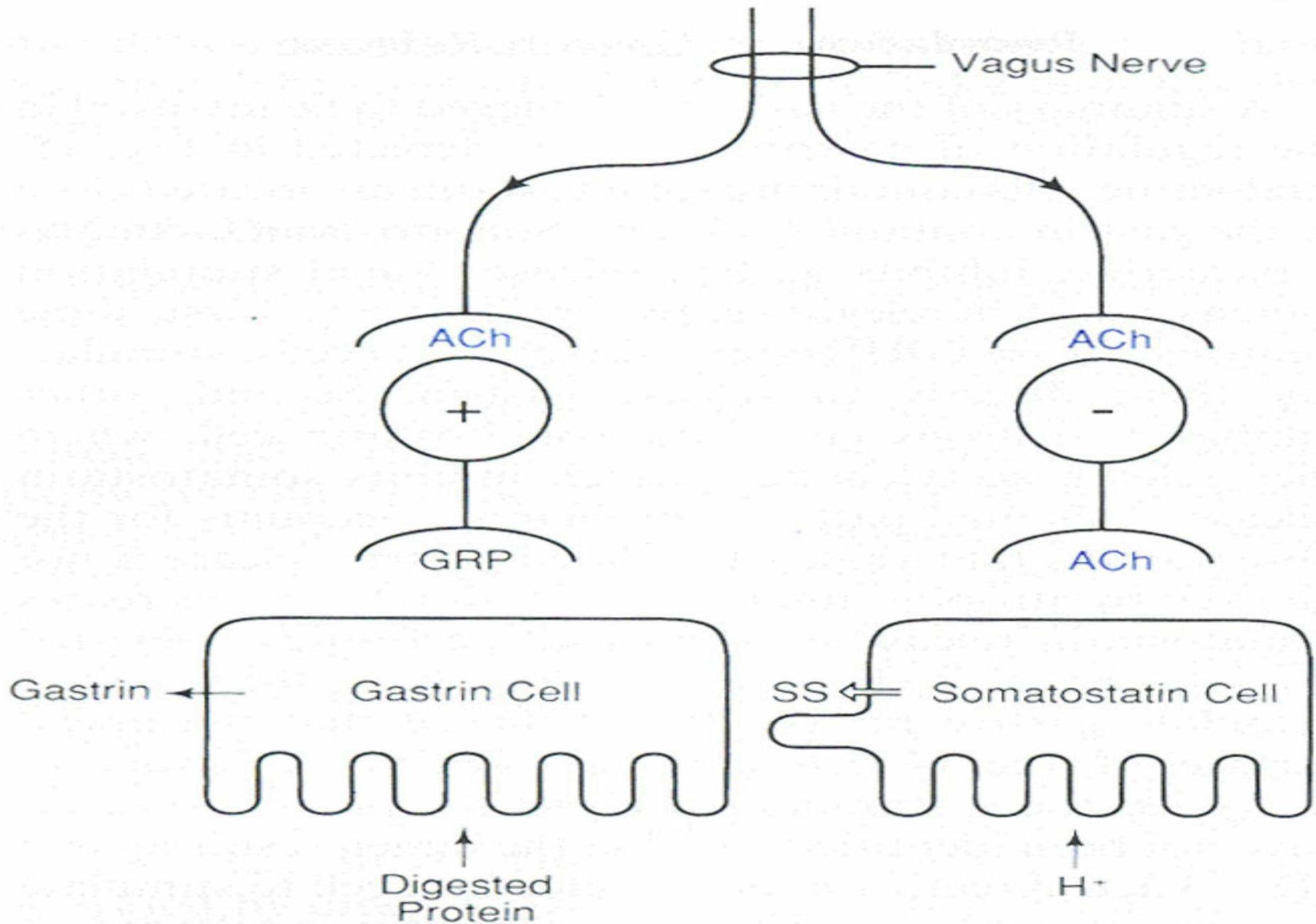
Vagal stimulation – Ach -  gastrin

Inhibited by – somatostatin

Somatostatin

- Produced by D cells of the stomach
 - Secretion is stimulated by activation of the sympathetic nervous system and by acidic pH,
 - and is inhibited by activation of the parasympathetic nervous system, continuously released, overridden by gastrin and nerves
- Functions include:
 - Inhibit gastrin and histamine secretion
 - also directly inhibits acid release from parietal cells

مخطط يوضح محرضات إفراز العاسترين والسوماتوستاتين



3. Histamine:

*very potent stimulator of gastric acid secretion (mast cells - ECL cells (enterochromaffin cells))

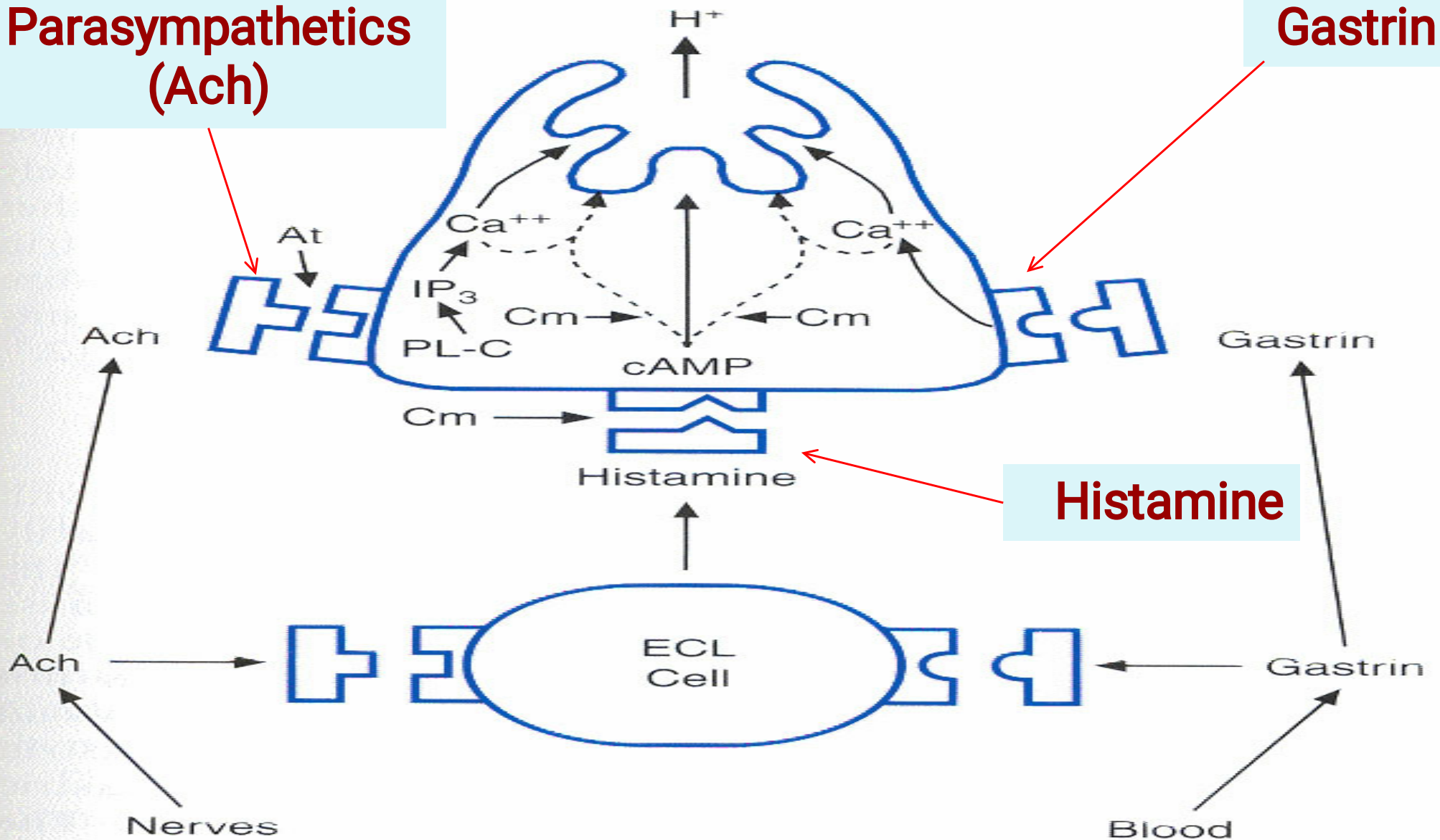
Histamine $\xrightarrow{\text{H}_2 \text{ receptors}}$ parietal cells

Eg) Cimetidine – H₂ receptor antagonist –  gastric secretions.

التأثير المضاعف للأستيل كولين والغاسترين والهستامين في تحريض الإفراز

**Parasympathetics
(Ach)**

Gastrin



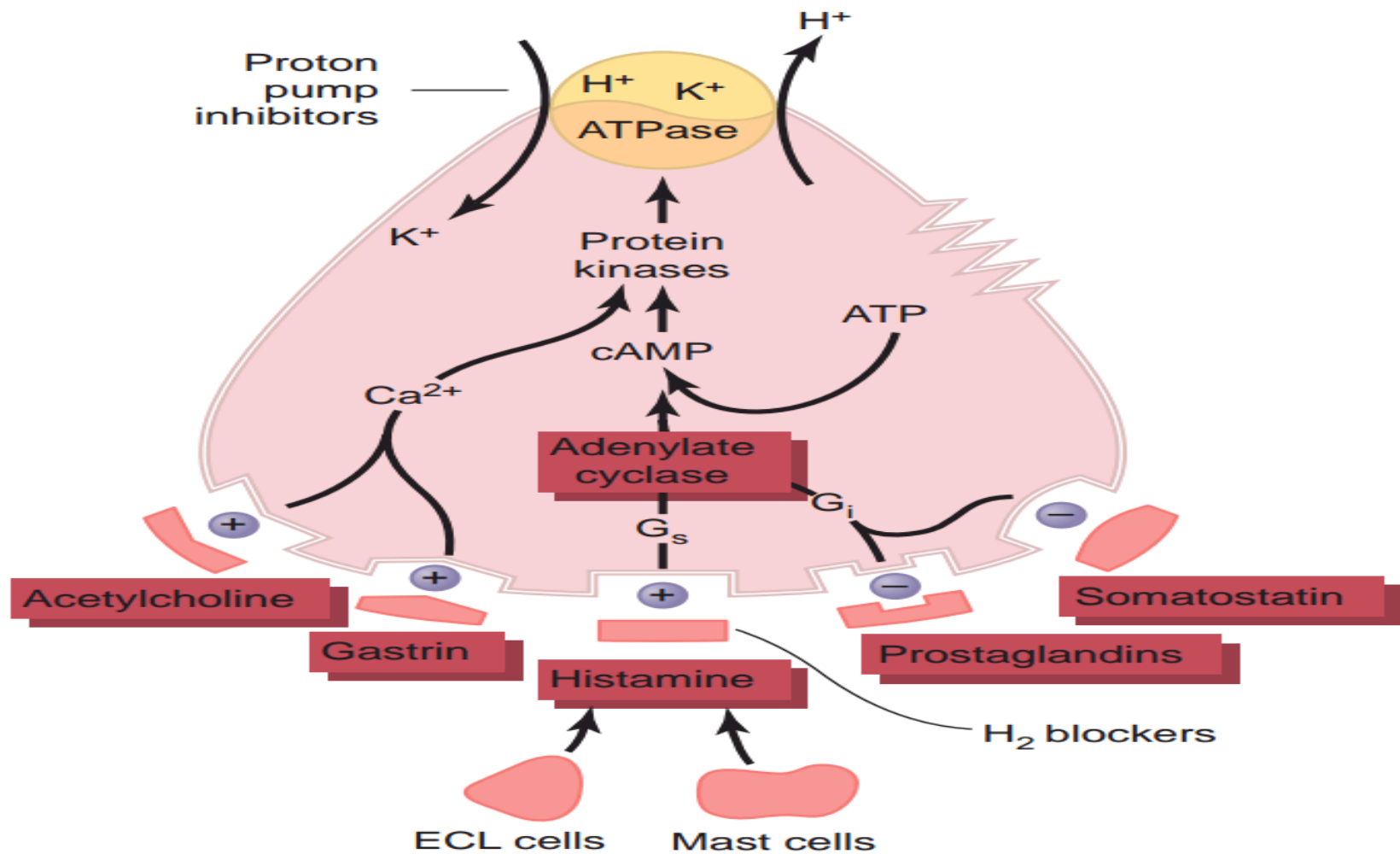
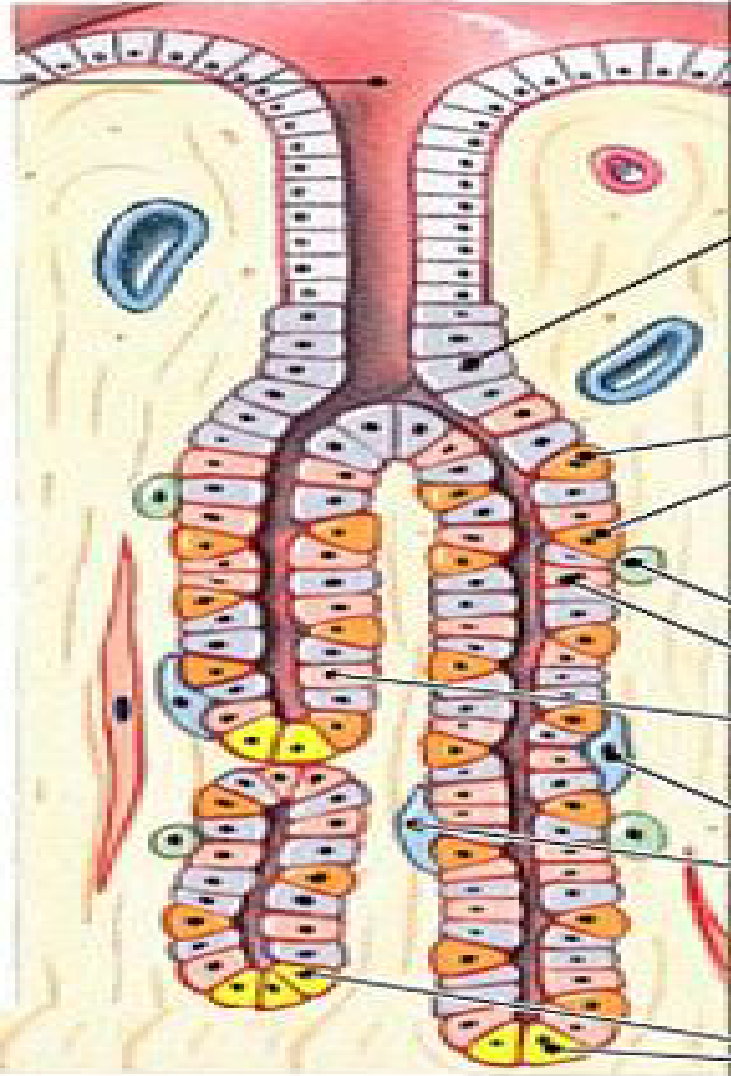


FIGURE 36-2 Schematic representation of acid secretion by the parietal cell. Each transmitter has a specific receptor located on the basolateral surface of the parietal cell. Stimulation of these receptors leads to activation of intracellular second messenger systems. Gastrin and acetylcholine promote the accumulation of intracellular calcium, whereas histamine causes a stimulatory G protein (G_s) to activate adenylate cyclase, which, in turn, generates cyclic adenosine monophosphate (cAMP). These intracellular messengers then activate protein kinases, which activate the proton pump (the H^+ , K^+ -ATPase enzyme), located at the apical surface of the parietal cell, to secrete H^+ ion in exchange for K^+ ions. Prostaglandins and somatostatin inhibit parietal cell function by binding to receptors that act through inhibitory G proteins (G_i) to inhibit adenylate cyclase. *Long arrows* indicate sites of action of various drugs that inhibit acid secretion. ECL, Enterochromaffin-like endocrine cells.

شكل ترسيمي يذكرنا بأنواع الخلايا الإفرازية والمواد التي تفرزها:

Cell Types	Substance Secreted
 <p data-bbox="180 300 521 379">Lumen of stomach</p> <p data-bbox="946 518 1223 646">Mucous neck cell</p> <p data-bbox="946 782 1223 861">Parietal cells</p> <p data-bbox="776 997 1415 1077">Enterochromaffin-like cell</p> <p data-bbox="989 1125 1181 1204">Chief cells</p> <p data-bbox="968 1276 1202 1316">D cells</p> <p data-bbox="968 1444 1202 1484">G cells</p>	<p data-bbox="1489 459 2064 555">Mucus (protects lining)</p>
	<p data-bbox="1500 635 1936 675">Bicarbonate</p>
	<p data-bbox="1468 742 2096 782">Gastric acid (HCl)</p>
	<p data-bbox="1457 837 2106 941">Intrinsic factor (Ca⁺⁺ absorption)</p>
	<p data-bbox="1478 981 2085 1069">Histamine (stimulates acid)</p>
	<p data-bbox="1500 1109 1979 1149">Pepsin(ogen)</p> <p data-bbox="1500 1173 1989 1212">Gastric lipase</p>
	<p data-bbox="1489 1252 1989 1340">Somatostatin (inhibits acid)</p>
	<p data-bbox="1500 1412 2085 1508">Gastrin (stimulates acid)</p>

1- زيادة حموضة المعدة إلى $PH=3$ تحصر إفراز
الغاسترينين باليتين:

- الأول: تثبيط أو حصر إفراز الغاسترينين من الخلايا
ج G cells

- الثاني: إحداث منعكس عصبي مثبط لإفراز
الحمض

2- تثبيط الغدد المعدية بالتلقيح الراجع:

يحمي مخاطية المعدة من الحموضة الزائدة التي
تعرض القرحة

المحافظة على $PH=3$ وهو المناسب لعمل الأنزيمات

المراحل الثلاثة للإفراز المعدي :

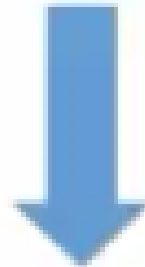
1- المرحلة الرأسية: Cephalic phase

2- المرحلة المعدية: Gastric phase

3- المرحلة المعوية: Intestinal phase

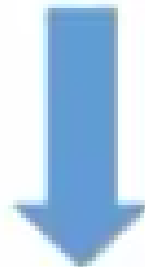
Cephalic Phase

Anticipation of food – ~~increased motility and secretions~~-ps stimulation of salivary glands and enteric nervous system



Gastric Phase

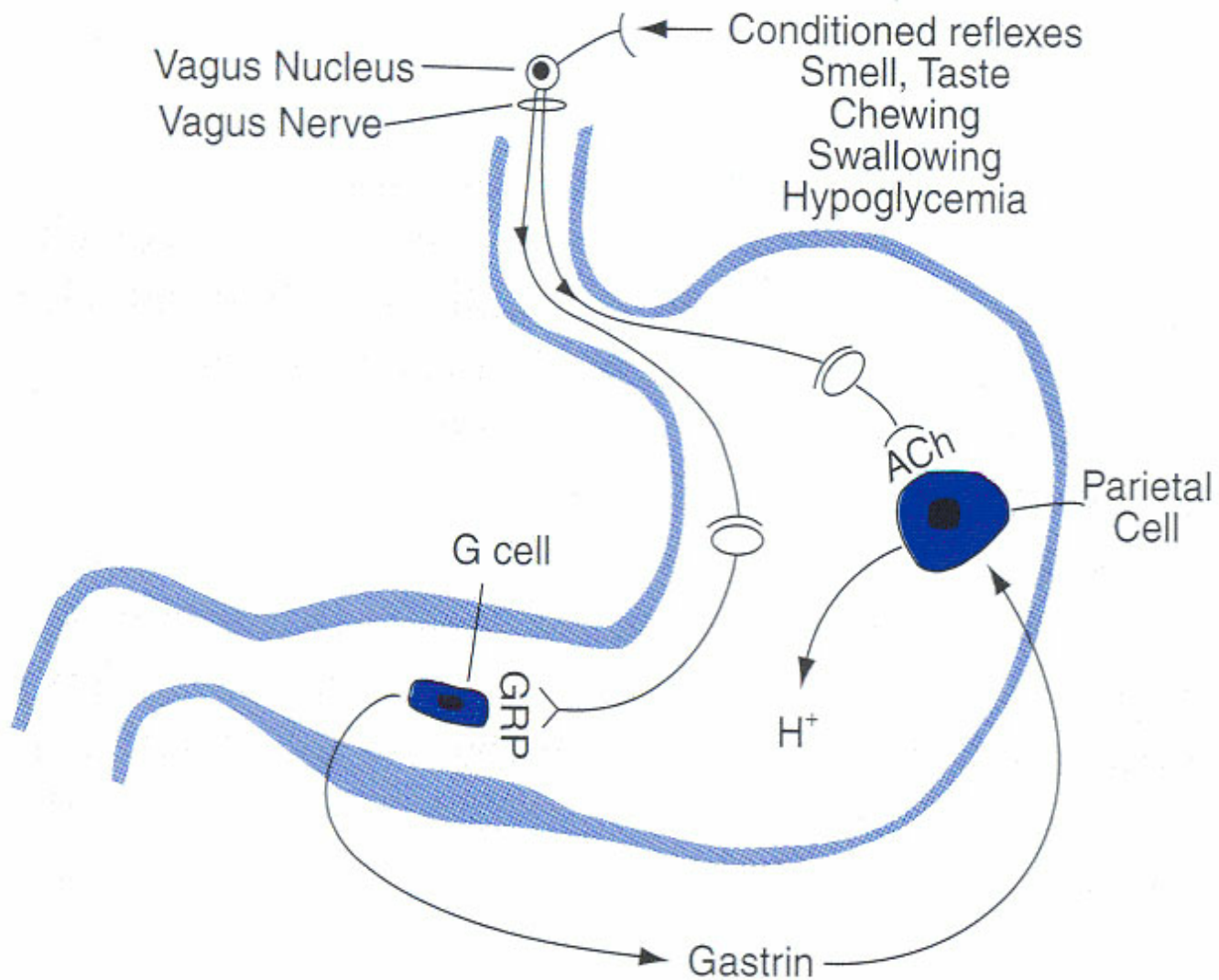
Increased gastric and intestinal motility and secretions



Intestinal Phase

Hormones that reduce gastric motility and secretion (ENTEROGASTRONES)
Increase secretions from pancreas and gall bladder

تنبيه الافراز الحمضي: المرحلة الرأسية



تشكل 20% من الافراز
الحامضي

محفزات الافراز:

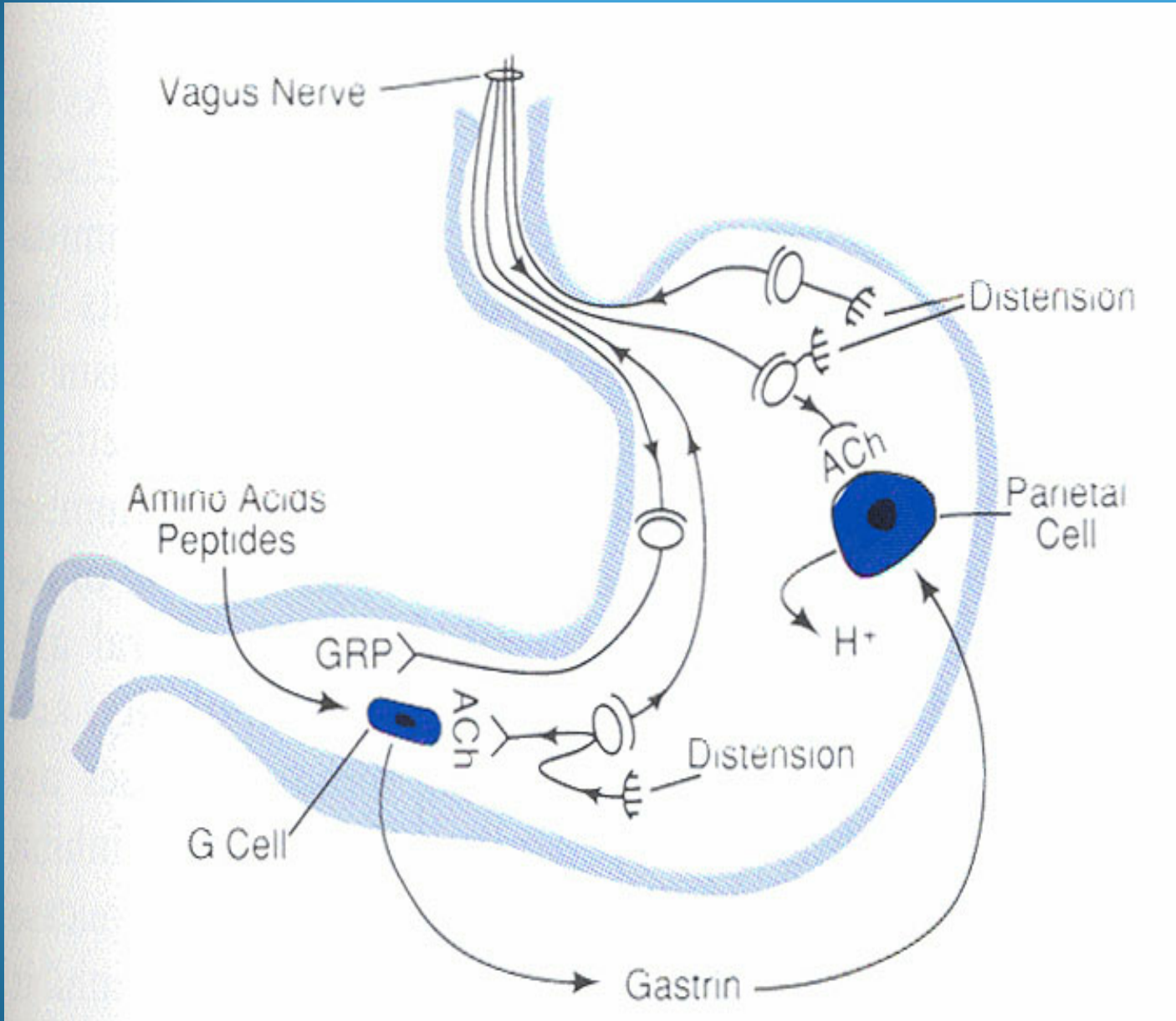
- طعام خادع
لايصل للمعدة

- نقص السكر

- دورالبتيد العصبي
(GRP)

قطع المبهم يثبط الافراز

الافراز الحمضي: المرحلة المعدية



1-70% من الافراز الحمضي

2- العوامل المحرزة

- التمدد

- الببتيدات

- الكالسيوم والكحول والكافئين

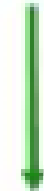
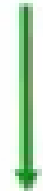
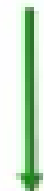
الإفراز الحمضي: المرحلة المعدية

Gastric Phase

↑ ps
↑ gastric stretch
↑ [aa and fa] in gastric chime
↓ pH



Gastrin secretion by the G cells of the antrum of the stomach

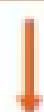
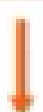


Parietal cells of the stomach

Chief cells of the stomach

Lower esophageal sphincter

Ileum and colon



↑ HCl secretion
(converts pepsinogen to pepsin)

↑ pepsinogen secretion

↑ contraction

↑ contraction
(make room!)

المرحلة المعوية:

1- وجود الطعام في القسم العلوي للأمعاء الدقيقة

يحرّض إفراز كميات صغيرة من العصارة المعدية

2- الحموض الامينية الممتصة إلى الدم
تحرّض الافراز المعدي

3- عادة الآليات المثبطة تطفئ على العوامل المثيرة للافراز في الامعاء

المراحل الثلاثة للافراز الحمضي حسب الشكل التالي

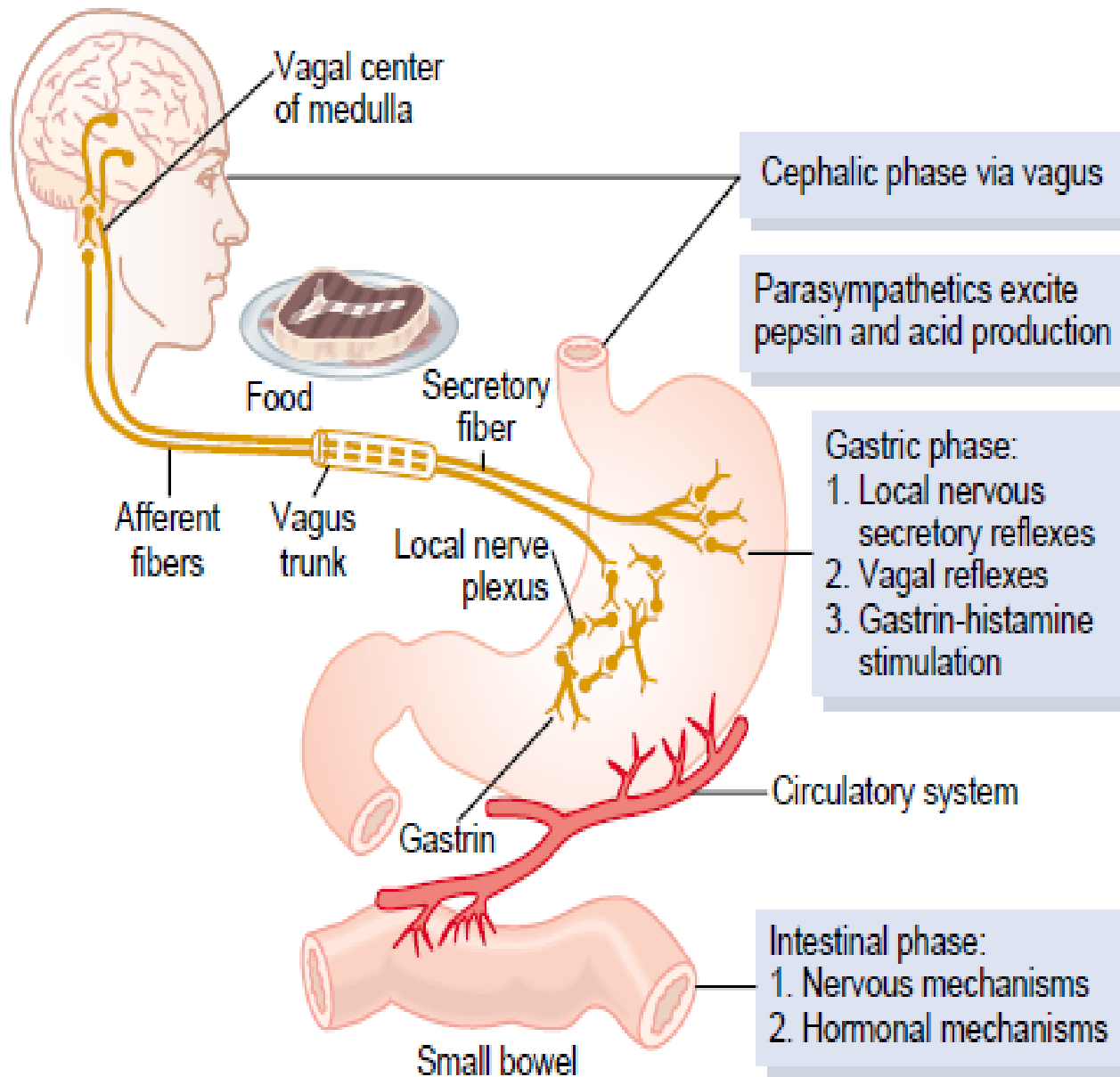


Figure 64-7

Phases of gastric secretion and their regulation.

تثبيط الإفراز المعدي بالعوامل المعوية

- 1- وجود الكيموس الطعامي في الأمعاء يحرض المنعكس المعوي المعدي فيثبط إفراز الحمض
- 2- وجود حمض أودسم أو نواتج تحطم البروتين في الامعاء يحرر هرمونات معوية مثبطة للإفراز المعدي مثل السكريتين والكوليسييتوكينين
- 3- السوماتوستاتين والبيتيد المعدي المثبط وعديد الببتيد المعوي الفعال لها تأثيرات مثبطة للإفراز المعدي
- 3- الهدف الوظيفي من تثبيط الإفراز المعدي في هذه المرحلة المعوية هو إبطاء تحرر الكيموس عندما تكون الأمعاء ممتلئة تماما

تنظيم الإفراز المعدي بالعوامل المعوية

Intestinal Phase

Acid chyme enters the small intestines

"Slow down to digest and absorb"

Stimulus for secretion

↑ [H⁺]
(need more HCO₃⁻)

↑ [fatty and amino acids]
(need bile)

↑ [carbohydrates]
(need insulin)

Source of hormone

Duodenal cells

Jejunal cells

Duodenal cells

Name of hormone

Secretin

Cholecystokinin (CCK)

GIP (glucose-dependent insulinotropic peptide)

Targets and tissue response

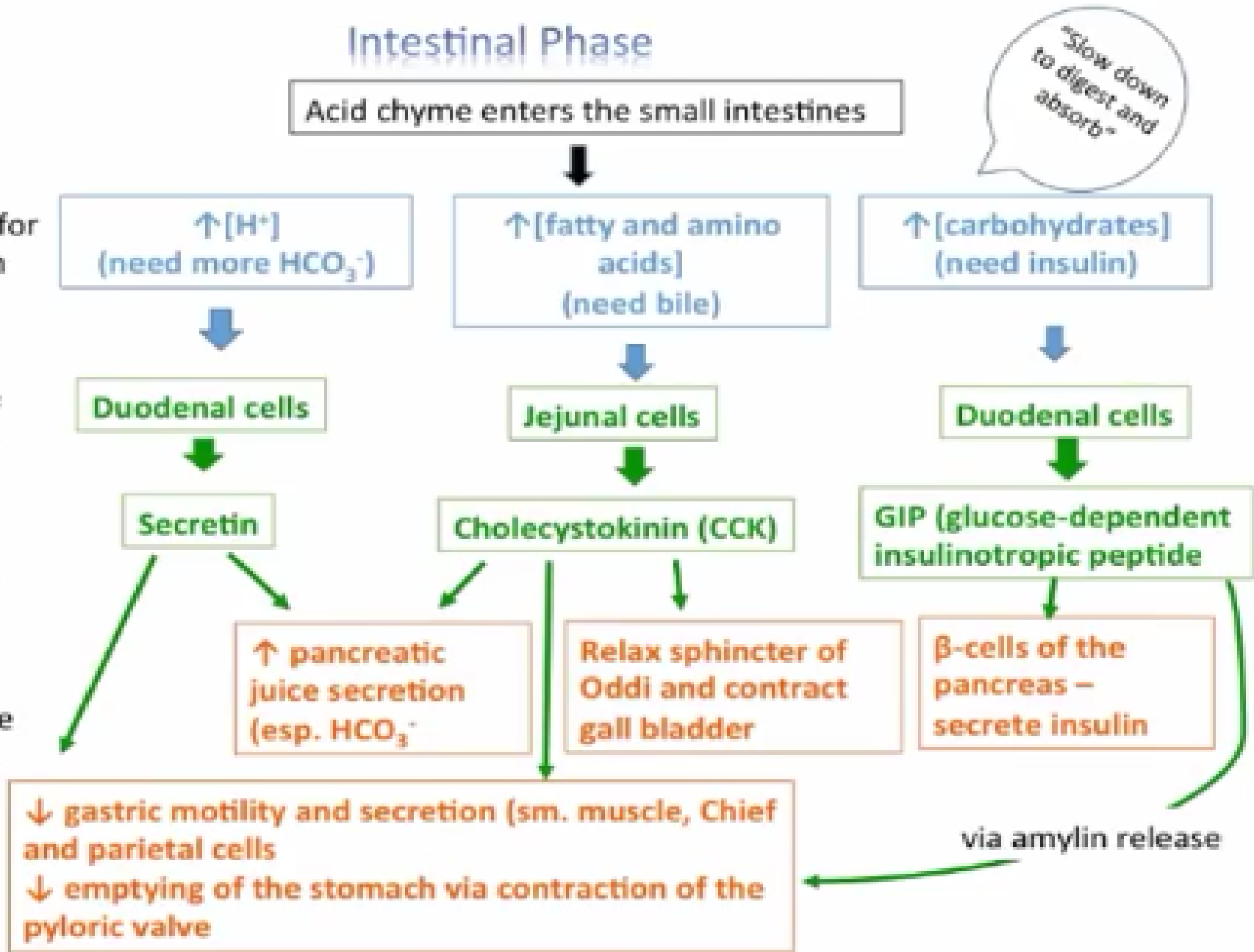
↑ pancreatic juice secretion
(esp. HCO₃⁻)

Relax sphincter of Oddi and contract gall bladder

β-cells of the pancreas – secrete insulin

↓ gastric motility and secretion (sm. muscle, Chief and parietal cells)
↓ emptying of the stomach via contraction of the pyloric valve

via amylin release





شکرا حضور کم