THE DIGESTIVE SYSTEM

- **The digestive system contributes to homeostasis** by **breaking down food** into forms that can be **absorbed** and used by body cells. It also absorbs water, vitamins, and minerals, and it **eliminates** wastes from the body.
- The food we eat consists of molecules that are too large to be used by body cells. Therefore, **foods must be broken down into molecules that are small enough to enter body cells, a process known as digestion.**
- **It extends from the mouth to the anus, forms an extensive surface area in contact with the external environment,** and **is closely associated with the cardiovascular system**. The gastrointestinal (GI) tract **or alimentary canal is a continuous tube that extends from the mouth to the anus through the thoracic and abdominopelvic cavities**.
- **Organs of the gastrointestinal tract include the mouth, most of the pharynx, esophagus, stomach, small intestine, and large intestine.**

- Main functions of digestive system:
  1. Ingestion (بدخل الاكل)
  2. Digestion (mainly by stomach 90%)
     10% digestion بعملوا organs يعني في كمان
  3. Absorption (mainly by small intestine 90%)
  4. Defecation (mainly by large intestine)

- Major ,Main organs in digestive system:
  - Mouth
  - Most of the pharynx
  - Esophagus المريء
  - Stomach
  - Small and large intestines

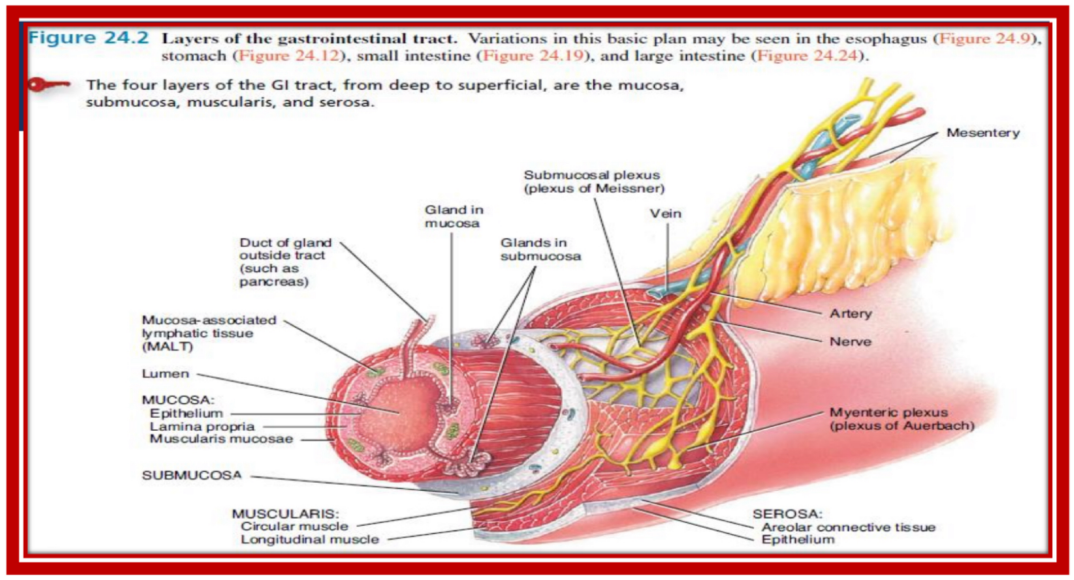
THE DIGESTIVE SYSTEM

- **The accessory digestive organs include the teeth, tongue, salivary glands, liver, gallbladder, and pancreas.**

FUNCTIONS OF THE DIGESTIVE SYSTEM

1. Ingestion: taking food into mouth.
2. Secretion: release of water, acid, buffers, and enzymes into lumen of GI tract.
3. Mixing and propulsion: churning and movement of food through GI tract.
4. Digestion: mechanical and chemical breakdown of food.
5. Absorption: passage of digested products from GI tract into blood and lymph.
6. Defecation: elimination of feces from GI tract.

- Accessory digestive organs ⟶ digestion بتساعد يكتمل عملية
  - Teeth
  - Tongue
  - Salivary glands الغدد اللعابية
  - Liver
  - Gallbladder
  - Pancreas



شكل Gi system من اول لآخره عبارة عن ٤ طبقات ، فإذا انتقلت من الداخل الي الخارج :

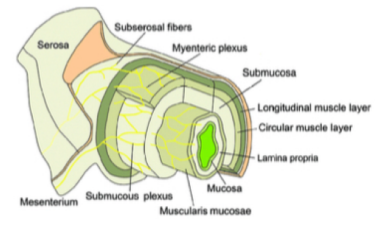
- في عندي طبقة mucos
- طبقة submucosa
- طبقة muscularis
- اخر طبقة serosa

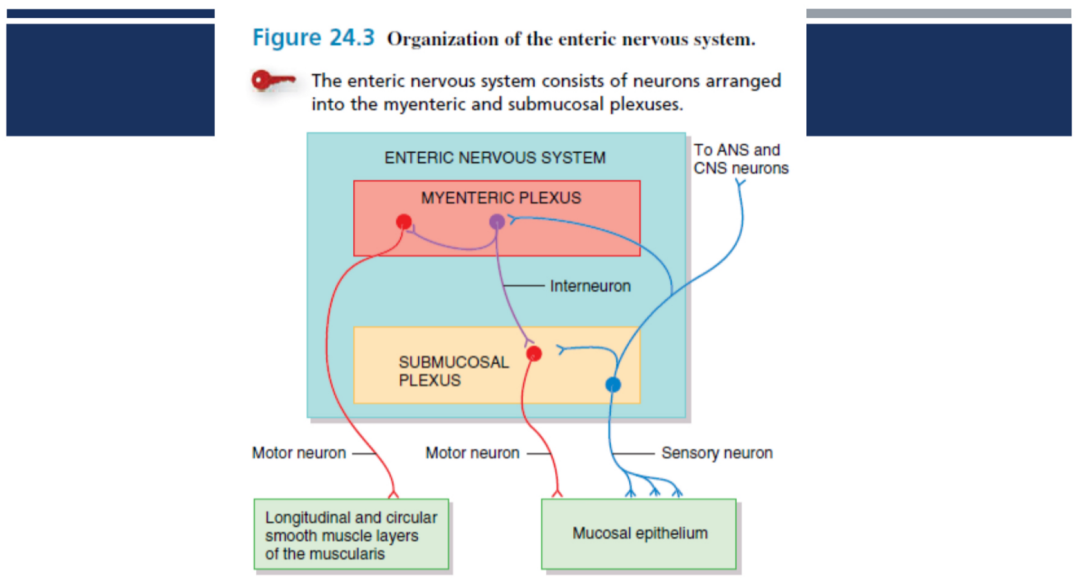
اهم طبقين (الي بهمونا) الي بالوسط :
Submucosa and muscularis
ليش ؟
لما اخدنا اقسام peripheral nervous system حكينا في عنا autonomic,interic,somatic
واللي بيأثرو على gi همه autonomicوinteric لانه وحدة من الeffector تبع autonomic هي smooth muscles لانه عشان يصير عندي complete digestion بحتاج شغلتين
1 chemical digestion
2 mechanical digestion

Chemical digestion انا بحاجة لل Secretionsافرازات
Mechanical digestionبحاجة لل Contraction انقباضات

NEURAL INNERVATION OF THE GI TRACT

The gastrointestinal tract is regulated by an intrinsic set of nerves known as the enteric nervous system and by an extrinsic set of nerves that are part of the autonomic nervous system.





بالتالي هدول الطبقتين submucosa and muscularis
بتمرق من خلالهم neurons اعصاب وهاي الاعصاب في منها بتكون مسؤولة عن contraction وفي اعصاب بتكون مسؤولة عن زيادة الsecretions

من مكونات peripheral اخدنا اشي اسمه interic plexus كنا نحكي نحكي انه plexus هو مجموعة من neurons مجموعة من الخلايا العصبية ولانها interic فهي موجودة بالgi

هاي الinteric plexus تقسم الى نوعين حسب مكانها
- اذا كانت موجودة بطبقة submucosa منسميها submucosal plexus
- وإذا كانت موجودة بمنطقة muscularis فبتكون عبارة عن myenteric plexus

- الفرق بين plexuses

ENTERIC NERVOUS SYSTEM

- The neurons of the ENS are arranged into two plexuses: the myenteric plexus and submucosal plexus.
- The myenteric plexus is located between the longitudinal and circular smooth muscle layers of the muscularis.
- The submucosal plexus is found within the submucosa.
- The plexuses of the ENS consist of motor neurons, interneurons, and sensory neurons.

- انه submucosal plexus هاي مجموعة من neurons اللي بتساعد على chemical digestion وبالتالي هي بتزيد secretions
- لكن myenteric plexus الي بتكون موجودة بـmuscularis كونه بحكي انه muscularis بحتوي smooth muscles معناته هاي بتساعد على mechanical digestion وبالتالي بتزيد contraction

- كيف بتصير هاي الاشياء ؟ عن طريق وجود sensory receptors
- ففي عندي sensory receptors مسؤولة عن chemical digestion منسميها chemoreceptors
- واللي مسؤولة عن mechanical digestion منسميها machanoreceptors (بتتحفز بتحفز على mechanical digestion بتعمل على نقل action Potential عن طريق myenteric plexus فبتزيد من contractions) ونفس المبدأ بصير بالchemical عن طريق submucosal plexus

ENTERIC NERVOUS SYSTEM

- Because the motor neurons of the myenteric plexus supply the longitudinal and circular smooth muscle layers of the muscularis, this plexus mostly controls GI tract motility (movement), particularly the frequency and strength of contraction of the muscularis.
- The motor neurons of the submucosal plexus supply the secretory cells of the mucosal epithelium, controlling the secretions of the organs of the GI tract.
- The interneurons of the ENS interconnect the neurons of the myenteric and submucosal plexuses. The wall of the GI tract contains two major types of sensory receptors: (1) chemoreceptors, which respond to certain chemicals in the food present in the lumen, and (2) mechanoreceptors, such as stretch receptors, that are activated when food distends (stretches) the wall of a GI organ.

AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM

- ✓ Although the neurons of the ENS can function independently, they are subject to regulation by the neurons of the autonomic nervous system.
- ✓ **The vagus (X) nerves supply parasympathetic fibers to most parts of the GI tract, with the exception of the last half of the large intestine, which is supplied with parasympathetic fibers from the sacral spinal cord.**
- ✓ The parasympathetic nerves that supply the GI tract form neural connections with the ENS.

- لو جابتلي سؤال بالامتحان Sympathetic nervous system كيف تأثيره على submucosal وعلى myenteric plexus ؟ بقلل

- مين اللي بساعد على digestion ؟ الparasympathetic
كيف؟ parasympathetic بيزيد من secretions و بيزيد contractions

AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM

- ✓ **In general, stimulation of the parasympathetic nerves that innervate the GI tract causes an increase in GI secretion and motility by increasing the activity of ENS neurons.**
- ✓ **In general, the sympathetic nerves that supply the GI tract cause a decrease in GI secretion and motility by inhibiting the neurons of the ENS. Emotions such as anger, fear, and anxiety may slow digestion because they stimulate the sympathetic nerves that supply the GI tract.**

- لكن sympathetic بقلل من secretions و بقلل من contractions

- المسؤول فعليا عن زيادة digestion هو parasympathetic مش sympathetic nervous system

MOUTH

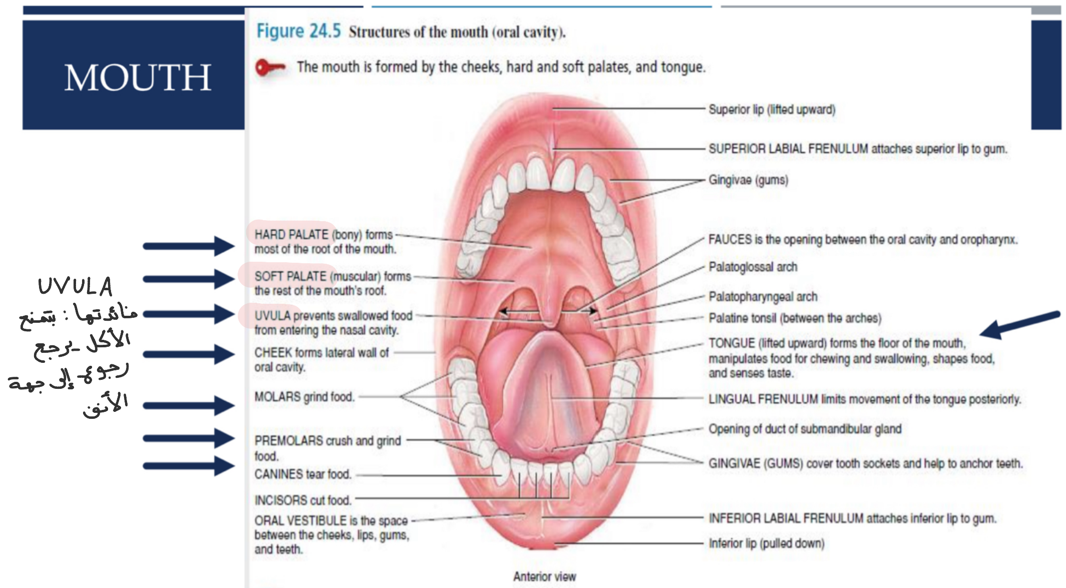


Figure 24.5 Structures of the mouth (oral cavity).

The mouth is formed by the cheeks, hard and soft palates, and tongue.

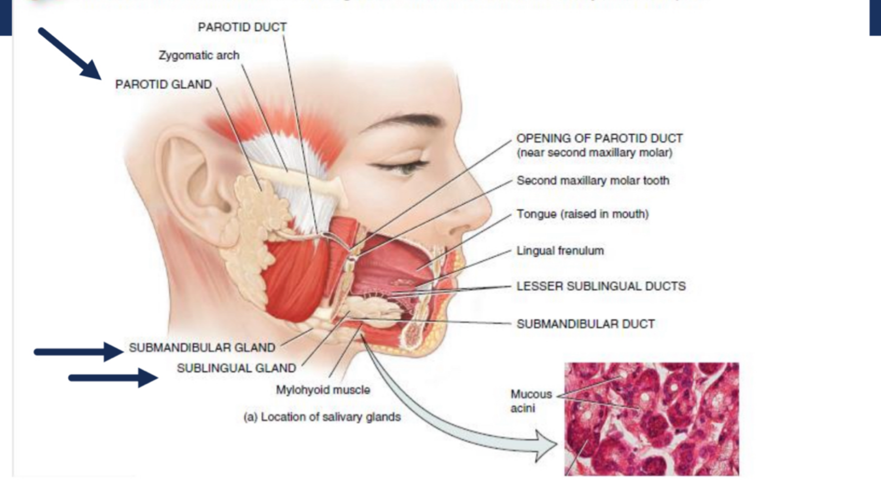


Figure 24.6 The three major salivary glands—parotid, sublingual, and submandibular. The submandibular glands, shown in the light micrograph (b), consist mostly of serous acini (serous fluid–secreting portions of gland) and a few mucous acini (mucus-secreting portions of gland); the parotid glands consist of serous acini only; and the sublingual glands consist of mostly mucous acini and a few serous acini.

Saliva lubricates and dissolves foods and begins the chemical breakdown of carbohydrates and lipids.

- صحيح 90% من digestion بصير بالstomach بس فعليا هو ببلش بالmouth
- كيف بصير عنا digestion in mouth ؟

1. Teeth الاسنان بتساعد انها تبلش تكسر بالاكل
2. Salivary glands مثلا عنا parotid, sublingual, submandibular glands

هدول بعملو على افراز 2types of enzymes
الي همه salivary amylase and lingual lipase
بالتالي salivary glands هي مش فقط مسؤولة عن كwatery secretions ومش بس انها تدمج الاكل الي مناكله مع الwater او مع اللعاب ..هي بتعمل على إفراز إنزيمات وهاي الانزيمات بتبلش تعمل digestion للاكل

TONGUE

- The tongue is an accessory digestive organ composed of skeletal muscle covered with mucous membrane.
- **Together with its associated muscles, it forms the floor of the oral cavity.**
- **The extrinsic muscles of the tongue**, which originate outside the tongue (attach to bones in the area) and insert into connective tissues in the tongue.
- The extrinsic muscles move the tongue from side to side and in and out to maneuver food for chewing, shape the food into a rounded mass, and force the food to the back of the mouth for swallowing. They also form the floor of the mouth and hold the tongue in position.
- The intrinsic muscles of the tongue originate in and insert into connective tissue within the tongue. They alter the shape and size of the tongue for speech and swallowing.

3. Tongue

- بحتوي على extrinsic and intrinsic muscles
اللسان عبارة عن muscles بتكون محاطة فيها بغشاء
- فعليا المسؤول عن digestive هو extrinsic muscles كيف؟
بتغير شكل الاكل مع الsaliva (الsaliva اللي طلعت بsalivary glands مع water مع enzymes) بتغير شكلها بحيث شكلها يصير زي الكرة وبتساعد على انها تدفشه لجهة esophagus

- Intrinsic muscles هي بتغير ال Size and shapeتبع ال tongue
بحيث مثلا تساعدك على speech انه احكي
مهمتها الأساسية في عمليات الهضم بس بتساعد على الابتلاع

لكن الي فعليا بساعد على انه يغير شكل الاكل bolus كروي وتدفعه لجهة esophagus هي الextrinsic muscles

- حكينا salivary glands بتعمل على إفراز إنزيمات الي همه
1. Salivary amylase
2. Lingual lipase

MECHANICAL AND CHEMICAL DIGESTION IN THE MOUTH

- Mechanical digestion in the mouth results from chewing, or mastication, in which food is manipulated by the tongue, ground by the teeth, and mixed with saliva.
- As a result, the food is reduced to a soft, flexible, easily swallowed mass called a bolus.
- Food molecules begin to dissolve in the water in saliva, an important activity because enzymes can react with food molecules in a liquid medium only.
- Two enzymes, salivary amylase and lingual lipase, contribute to chemical digestion in the mouth.
- Salivary amylase, which is secreted by the salivary glands, initiates the breakdown of starch. Dietary carbohydrates are either monosaccharide and disaccharide sugars or complex polysaccharides such as starches. Most of the carbohydrates we eat are starches, but only monosaccharides can be absorbed into the bloodstream. Thus, ingested disaccharides and starches must be broken down into monosaccharides.

- Salivary amylase

مسؤول بشكل مباشر عن تكسير الcarbohydrates او starch فبكسرهم الى monosaccharides
وبالتالي digestion of carbohydrates وين ببلش؟
ببلش من mouth عن طريق salivary amylase الي بتم افرازه من salivary glands

MECHANICAL AND CHEMICAL DIGESTION IN THE MOUTH

Saliva also contains lingual lipase, which is secreted by lingual glands in the tongue. This enzyme becomes activated in the acidic environment of the stomach and thus starts to work after food is swallowed. It breaks down dietary triglycerides (fats and oils) into fatty acids and diglycerides. A diglyceride consists of a glycerol molecule that is attached to two fatty acids.

- الانزيم التاني lingual lipase

من اسمه lipase فهو بكسر الدهنيات lipids بكسر triglycerides..بكسرها الى small fatty acids

صحيح انه بتم افرازه من salivary glands الا انه ما بصير active الا في acidic environment
يعني صحيح بيجي الاكل اللسان بعمله شكل bolus فيه salivary amylase فيه lingual lipase وعن طريق salivary amylase بلش digestion of carbohydrates لكن digestion تبعlipids ما بلش
هذا بجمع كله مع الاكل بمشي عن طريق esophagus بوصل للstomach وهو بصير فيه lingual lipase active لانه حتى يصير active بده acidic ph يعني بده H+
ف بس يوصل المعدة (منطقة fundus اللي هو الجزء من المعدة اللي بتخزن فيه الاكل بعد ما يتخزن الاكل بطلع لجميع اجزاء stomach فبصير lingual lipase active بعد ما يطلع الاكل من منطقة fundus) فبحضر حاله لdigestion

معناته اللي ببلش digestion from mouth is carbohydrates
و lipids ببلش من المعدة ما ببلش من الفم على الرغم من انه تم انتاج lingual lipase من salivary glands

PHARYNX

- When food is first swallowed, it passes from the mouth into the pharynx, a funnel-shaped tube that extends from the internal nares to the esophagus posteriorly and to the larynx anteriorly.

- The pharynx is composed of skeletal muscle and lined by mucous membrane, and is divided into three parts: the nasopharynx, the oropharynx, and the laryngopharynx.

→ Pharynx و nose بين. يربط.

- The nasopharynx functions only in respiration, but both the oropharynx and laryngopharynx have digestive as well as respiratory functions.

upper respiratory tract يربط.
lower respiratory tract مع
Pharynx مع mouth يربط ←

- Swallowed food passes from the mouth into the oropharynx and laryngopharynx; the muscular contractions of these areas help propel food into the esophagus and then into the stomach.

- Pharynx يقسم الى ٣ اقسام nasopharyx, oropharynx, laryngopharynx
الفكرة انه nasopharynx هذا الجزء الوحيد اللي فقط اله علاقة بالrespiration التنفس
لكن oropharynx و laryngopharynx بكون الهم علاقة بrespiration و digestion فهدول اللي بهمونا

- بساعدوا فقط كممر زي الesophagus اللي هو يعتبر كممر للأكل فهو بيعمل على افراز المخاط (ما بيتحمل H+) عشان هيك بعض الناس اللي بصير عندهم قرحة بالمعدة وارتداد H+ بحسوا بحرقة ولازم يتعالجوا عشان ما يصير عندهم التهاب بesophagus وبالتالي ممكن يعمل cancer

- كونه organ مع organ تاني بالgi بينهم sphincter يعني صمام انه ما بفتح الا من جهة وحدة
عنا بداية esophagus في upper esophageal sphincter وبنهاية esophagus عنا lower esophageal sphincter بعديها عنا small intestine بعديه stomach و بين small and large stomach and small intestine thare's a pyloric sphincter بين small intestine عنا ileum واول جزء من large intestine عنا intestines thare's a Ileocecal sphincter لانه اخر جزء من small intestine عنا cecum فالباتي اللي بربط بينهم اسمه ileocecal sphincter
فالناس الي بصير عندهم ارتداد بكون عندهم مشكلة بالsphincter بين esophagus and stomach الي هو lower esophageal sphincter فهدول بكون عندهم مرض مشكلة بالsphincter بكون ارتخاء فيه بالتالي ما بسكر كامل فالH+ بصير يرجع رجوع ويطلع للأعلى

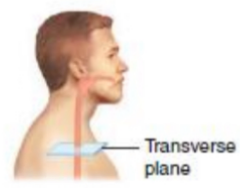
- بالتالي esophagus هو organ ما بساعد لا على digestion ولا absorption هو بس عبارة عن ممر

ESOPHAGUS

The esophagus secretes mucus and transports food into the stomach. It does not produce digestive enzymes, and it does not carry on absorption.

Figure 24.9 Histology of the esophagus. A higher-magnification view of nonkeratinized stratified squamous epithelium is shown in Table 4.1F.

The esophagus secretes mucus and transports food to the stomach.



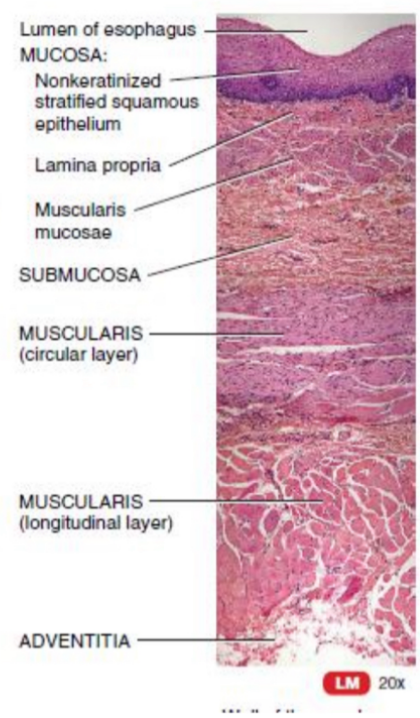
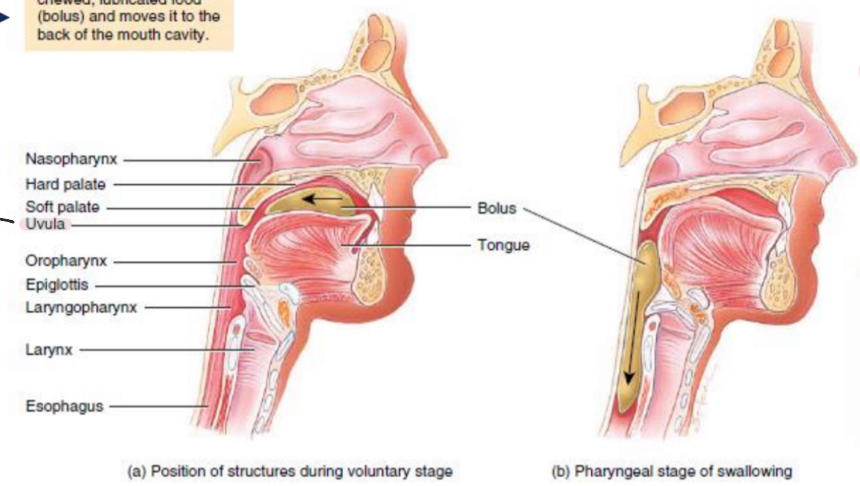


Figure 24.10 **Deglutition (swallowing).** During the pharyngeal stage (b) the tongue rises against the palate, the nasopharynx is closed off, the larynx rises, the epiglottis seals off the larynx, and the bolus is passed into the esophagus. During the esophageal stage (c), food moves through the esophagus into the stomach via peristalsis.

Deglutition is a mechanism that moves food from the mouth into the stomach.

The tongue shapes the chewed, lubricated food (bolus) and moves it to the back of the mouth cavity.



(a) Position of structures during voluntary stage

(b) Pharyngeal stage of swallowing

Peristalsis, a progression of coordinated contractions and relaxations of the circular and longitudinal layers of the muscularis, pushes the bolus onward.

- The tongue rises against the palate and closes the nasopharynx.
- The uvula and palate seal off the nasal cavity.
- The epiglottis covers the larynx.

Breathing is temporarily interrupted.

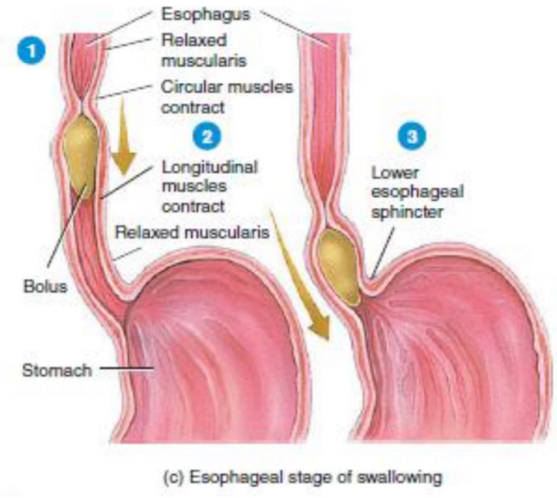
الحركة بشكل عام بالgi منسميها peristalsis يعني حركة الاكل خلال اي organ بالgi system

ولكن رح نعطيها بعض الاسماء لما نوصل عند stomach و عند smalll and large intestines

لما باكل اللسان بغير شكل الاكل حتى يصير polusلما تفوت ال uuvula بتسكر فباقي الاجزاء اللي هي laryngopharynx و oropharynx مع esophagus تعتبر كمر حتى توصل الاكل للstomach فبتمر من upper esophageal sphincter then esophagus then lower esophageal sphincter لحتى يوصل لل stomach

STOMACH

The stomach is a J-shaped enlargement of the GI tract directly inferior to the diaphragm in the abdomen. The stomach connects the esophagus to the duodenum, the first part of the small intestine.



(c) Esophageal stage of swallowing

Stomachهوreservoir وmixing chamber
ببلش بأول structure عنده اللي هو fundus اللي هو عبارة عن مكان بخزن الاكل وتخزين الاكل بختلف حسب طبيعة الاكل فاللي بضل مدة اقل هو carbohydrates بعديها proteins بعديها fats طبعا كلهم بعد مرور ساعة
بعد ما يطلع من الfundus عشان يبلش عملية digestion في عنا منطقة اسمها cardia بعديها بطلع على cell body(بكون فيها خلايا)
وعنا اخر منطقة بالstomach اسمها Antrum اللي فيها G cell
بعديها عنا sphincter اللي رح يربط مع small intestine اللي اسمه pyloric sphincter

STOMACH

- Because **a meal can be eaten much more quickly than the intestines can digest and absorb it**, one of the functions of the stomach is to serve as a mixing chamber and holding reservoir.
- At appropriate intervals after food is ingested, the stomach forces a small quantity of material into the first portion of the small intestine.
- **The position and size of the stomach vary continually;** the diaphragm pushes it inferiorly with each inhalation and pulls it superiorly with each exhalation. Empty, it is about the size of a large sausage, but it is the most distensible part of the GI tract and can accommodate a large quantity of food.
- In the stomach, digestion of starch and triglycerides continues, digestion of proteins begins, the semisolid bolus is converted to a liquid, and certain substances are absorbed.

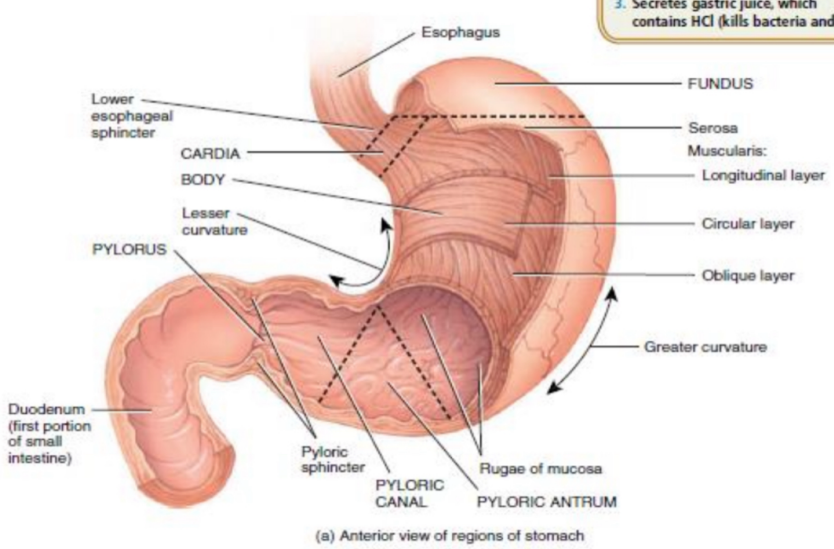
الاكل بس يطلع من fundus لل cell body هون بصير عنا activation للenzyme اللي ما بشتغل بالفم اللي هو lingual lipase

بالنسبة للخلايا الموجودة بالcell body ...
مثلا lipase مسؤول عن تكسير lipids وفي عنا اكثر من lipase , اللي تم إنتاجه من salivary glands هو lingual lipase
اللي رح يتم افرازه من stomach هو gastric lipase واللي رح يتم افرازه من pancreas هو pancreatic lipase

لانه lipids تعتبرمركبات جدا معقدة وبالتالي بتحتاج اعداد كبيرة من الانزيمات مسؤولة عن تكسيرها

Figure 24.11 External and internal anatomy of the stomach.

The four regions of the stomach are the cardia, fundus, body, and pyloric part.



(a) Anterior view of regions of stomach

FUNCTIONS OF THE STOMACH

1. Mixes saliva, food, and gastric juice to form chyme.
2. Serves as reservoir for food before release into small intestine.
3. Secretes gastric juice, which contains HCl (kills bacteria and denatures proteins), pepsin (begins the digestion of proteins), intrinsic factor (aids absorption of vitamin B_{12}), and gastric lipase (aids digestion of triglycerides).
4. Secretes gastrin into blood.

The pylorus communicates with the duodenum of the small intestine via a smooth muscle sphincter called the pyloric sphincter.

The concave medial border of the stomach is called the **lesser curvature**; the convex lateral border is called the **greater curvature**.

TABLE 24.3

Summary of Digestive Activities in the Stomach

STRUCTURE	ACTIVITY	RESULT
Mucosa		
Surface mucous cells and mucous neck cells	Secrete mucus.	Forms protective barrier that prevents digestion of stomach wall.
	Absorption.	Small quantity of water, ions, short-chain fatty acids, and some drugs enter bloodstream.
Parietal cells	Secrete intrinsic factor.	Needed for absorption of vitamin B_{12} (used in red blood cell formation, or erythropoiesis).
	Secrete hydrochloric acid.	Kills microbes in food; denatures proteins; converts pepsinogen into pepsin.
Chief cells	Secrete pepsinogen.	Pepsin (activated form) breaks down proteins into peptides.
	Secrete gastric lipase.	Splits triglycerides into fatty acids and monoglycerides.
G cells	Secrete gastrin.	Stimulates parietal cells to secrete HCl and chief cells to secrete pepsinogen; contracts lower esophageal sphincter, increases motility of stomach, and relaxes pyloric sphincter.
Muscularis	Mixing waves (gentle peristaltic movements).	Churns and physically breaks down food and mixes it with gastric juice, forming chyme. Forces chyme through pyloric sphincter.
Pyloric sphincter	Opens to permit passage of chyme into duodenum.	Regulates passage of chyme from stomach to duodenum; prevents backflow of chyme from duodenum to stomach.

الخلايا الي هلا رح نحكيهم مهم جدا لازم نركز عليهم للامتحان !

- عنا 5 انواع من الخلايا موجودين بالمعدة:

Surface mucous cell بتعمل على افراز المخاط والمخاط هو عشان يعادل الacidic ph بالمعدة يعني منعتبره protective barrier للحماية

الخلايا الي بتعمل على افراز H+ هي Parietal cells (هون الادويه بتشتغل)
فهاي الخلايا بتفرز H+ اللي هو hydrochloric acid و بتفرز intrinsic factor
والintrinsic factor ببلش يعمل absorption للvitamin B12

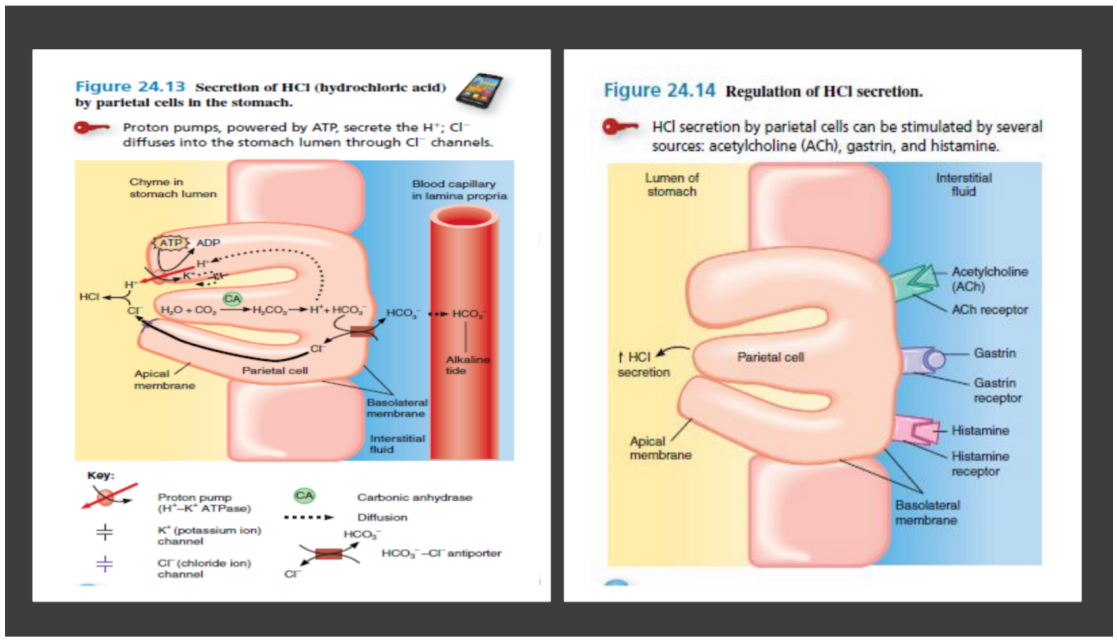
احنا حكينا انه absorption 90% منه بصير بالsmall intestine ولكن ضل 10% لother organs بعملوا absorption مثلا stomach وحدة من الاشياء الي بعملها absorption هي vitamin B12

Chief cells بتعمل على افراز pepsinogen و gastric lipase(حكينا هاد مسؤول عن تكسيرLipids)

الpepsinogen زي الlingual lipase ما بصير active الا اذا تعرض لH+ يعني parietal cell بس تفرز H+ الpepsinogen بتحول الى pepsin و بصير pepsin فبعديها active pepsin ببلش يعمل digestion of proteins, معناته بلش عندي digestion of proteins and lipids من الstomach لكن digestion of carbohydrates بلش من الmouth

STOMACH

- **The stomach wall is composed of the same basic layers as the rest of the GI tract, with certain modifications. The surface of the mucosa is a layer of simple columnar epithelial cells called surface mucous cells.**
- **Parietal cells produce intrinsic factor (needed for absorption of vitamin B12) and hydrochloric acid.**
- **The chief cells secrete pepsinogen and gastric lipase. .**
- **The secretions of the mucous, parietal, and chief cells form gastric juice, which totals 2000–3000 mL per day.**



- G cell
- حكينا في منطقة بنهاية المعدة اسمها Antrum
- نوع الcell اللي موجودة فيها هي G cell
- G cell بتعمل على افراز هرمون اسمه Gastrin

- Gastrinبعمل شغلتين
- اول اشي بزيد من افراز H+ عن طريق parietal cell
- الشغله التانيه حكينا في sphincter بكون موجود بين small و large intestines اللي بساعد هاد sphincterال اللي سميناه Ileocecal sphincter اللي بساعده يفتح ويصير في pushing للأكل من small intestine للlarge intestine هو الgastrin

- هلا علاج الحموضة .. عنا parietal cell وعنا ٣ مركبات بتساعد على زيادة افراز H+ من الparietal cell اللي همه acetylcholine, gastrin, histamine
طبعا رح ناخد انه الhistamine في histamine 1 و histamine 2 اللي منحكي عنه هلا هو histamine 2 فلما يجي histamine 2 يرتبط مع الhistamine او الgastrin اللي تم افرازه منG cell يرتبط مع gastrin receptor و acetylcholine يرتبط مع acetylcholine receptor (يعني على parietal cell في عندي receptors ل٣ مركبات اللي همه acetylcholine , gastrin, histamine) أي ارتباط لهدول ال٣ يحفز الparietal cell على انتاج H+ الH+ بيطلع من الجهة التانية عن طريق proton pump

REGULATION OF HCL SECRETION

HCl secretion by parietal cells can be stimulated by several sources:

1. **Acetylcholine (ACh)** is released by parasympathetic neurons.
2. **Gastrin** secreted by G cells.
3. **Histamine**, which is a paracrine substance released by mast cells in the nearby lamina propria.

- Acetylcholine and gastrin stimulate parietal cells to secrete more HCl in the presence of histamine. **In other words, histamine acts synergistically, enhancing the effects of acetylcholine and gastrin. Receptors for all three substances are present in the plasma membrane of parietal cells.**

- وحدة من الأدوية اللي هلا يتم استخدامها بالسوق هو دواء famotidine هو عبارة عن H2 receptor blocker يعني بمنع ارتباط الhistamine مع histamine receptor وبالتالي بقلل من افراز H+ عن طريق parietal cell بس هذا بعتبروه كeffectiveness مش احسن من الادوية الproton pump inhibitors هاي بتعمل inhibition للمضخة فبتكون more effective لانه هي فعليا حتى لو اجا histamine ارتبط او acetylcholine ارتبط او gastrin ارتبط رح تمنع اي H+ يطلع من الجهة التانية وبالتالي بتعملها inhibition
والside effects لل proton pump inhibitors بتكون قليلة

- في ناس بصير عندهم ورم بمنطقة antrum اللي فيها G cell المسؤولة عن افراز gastrin فهدول الناس بكون عندهم H+ عالي جدا لانه gastrin بزيد فبزيد ارتباط gastrin مع gastrin receptor فبزيد H+ عشان هيك دايما منحكي للناس اذا عندهم قرحة معدةلازم يفحصو بلاش بكون عندهم هاد الورم

REGULATION OF HCL SECRETION

- **The strongly acidic fluid of the stomach kills many microbes in food.**
- **HCl partially denatures (unfolds) proteins in food and stimulates the secretion of hormones that promote the flow of bile and pancreatic juice.**
- **Enzymatic digestion of proteins also begins in the stomach.**
- **The only proteolytic (protein-digesting) enzyme in the stomach is pepsin, which is secreted by chief cells.**
- **Pepsin severs certain peptide bonds between amino acids, breaking down a protein chain of many amino acids into smaller peptide fragments.**
- **Pepsin is most effective in the very acidic environment of the stomach (pH 2); it becomes inactive at a higher pH.**

WHAT KEEPS PEPSIN FROM DIGESTING THE PROTEIN IN STOMACH CELLS ALONG WITH THE FOOD?

- **First**, **pepsin is secreted in an inactive form called pepsinogen**; in this form, it cannot digest the proteins in the chief cells that produce it.
- **Pepsinogen is not converted into active pepsin until it comes in contact with hydrochloric acid** secreted by parietal cells or active pepsin molecules.

- **Second**, **the stomach epithelial cells are protected from gastric juices by a layer 1–3 mm thick of alkaline mucus** secreted by surface mucous cells and mucous neck cells.

REGULATION OF HCL SECRETION

- **Another enzyme of the stomach is gastric lipase, which splits triglycerides (fats and oils) in fat molecules (such as those found in milk) into fatty acids and monoglycerides.**
- **This enzyme, which has a limited role in the adult stomach, operates best at a pH of 5–6. More important than either lingual lipase or gastric lipase is pancreatic lipase, an enzyme secreted by the pancreas into the small intestine.**
- **Within 2 to 4 hours after eating a meal, the stomach has emptied its contents into the duodenum. Foods rich in carbohydrates spend the least time in the stomach; high-protein foods remain somewhat longer, and emptying is slowest after a fat-laden meal containing large amounts of triglycerides.**

MECHANICAL AND CHEMICAL DIGESTION IN THE STOMACH

- ✓ **Several minutes after food enters the stomach, waves of peristalsis pass over the stomach every 15 to 25 seconds.**
- ✓ **Few peristaltic waves are observed in the fundus, which primarily has a storage function.**
- ✓ **Instead, most waves begin at the body of the stomach and intensify as they reach the antrum.**
- ✓ **Each peristaltic wave moves gastric contents from the body of the stomach down into the antrum, a process known as propulsion.**
- ✓ **The pyloric sphincter normally remains almost, but not completely, closed. Because most food particles in the stomach initially are too large to fit through the narrow pyloric sphincter, they are forced back into the body of the stomach, a process referred to as retropulsion.**

- حكينا انه الحركة اللي بتصير بالكامل بالstomach او gi اسمها paristalsis ولكن حكينا رح نعطيها اسماء بالorgans هلا لما يطلع الاكل من fundus وصل cardia بعديها للstomach body حركته خلال هاي الbody cells منسميها propulsion لحتى يوصل لآخر الsphincter اللي بين stomach وsmall intestine هاد الصمام اسمه pyloric sphincter واله diameter معين مش كل digestion اللي بده يصير بصير من اول مرا يعني لما يوصل الاكل للpyloric sphincter بحركة اسمها propulsion مرات بكون حجم الاكل اكبر من حجم sphincter فما بقدر يطلع فهون لازم يرجع للcell body ويرجع يعملّه كمان مرة digestion ، حركته لما رجع منسميها retropulsion

- اللي بطلع من pyloric sphincter منسميه gastric emptying بكون الها rate منسميه gastric emptying rate

MECHANICAL AND CHEMICAL DIGESTION IN THE STOMACH

- ✓ **Another round of propulsion then occurs, moving the food particles back down into the antrum. If the food particles are still too large to pass through the pyloric sphincter, retropulsion occurs again as the particles are squeezed back into the body of the stomach. Then yet another round of propulsion occurs, and the cycle continues to repeat.**
- ✓ **The net result of these movements is that gastric contents are mixed with gastric juice, eventually becoming reduced to a soupy liquid called chyme. Once the food particles in chyme are small enough, they can pass through the pyloric sphincter, a phenomenon known as gastric emptying. Gastric emptying is a slow process: only about 3 mL of chyme moves through the pyloric sphincter at a time.**

- اذًا في عندي الحركة الاولى عن طريق ال stomach منسميها propulsion اذا وصل لpyloric sphincter وما صار بيطلع من pyloric sphincter لانه بكون مناسب انه يطلع هاي الحركة منسميها gastric emptying digestion بيرجع retropulsion واللي diameter

MECHANICAL AND CHEMICAL DIGESTION IN THE STOMACH

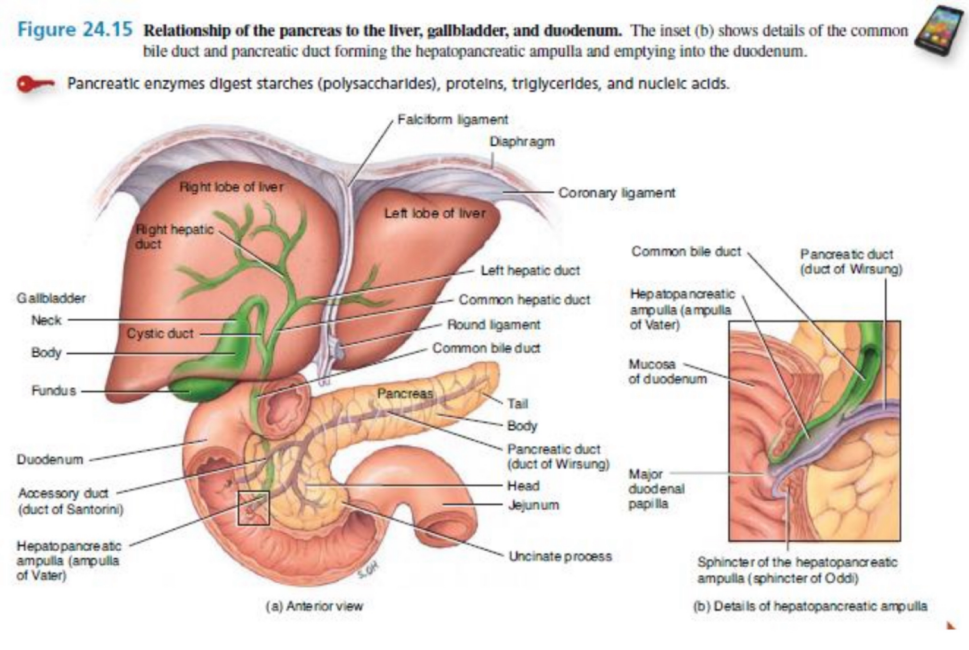
Foods may remain in the fundus for about an hour without becoming mixed with gastric juice. During this time, digestion by salivary amylase from the salivary glands continues. Soon, however, the churning action mixes chyme with acidic gastric juice, inactivating salivary amylase and activating lingual lipase.

PANCREAS

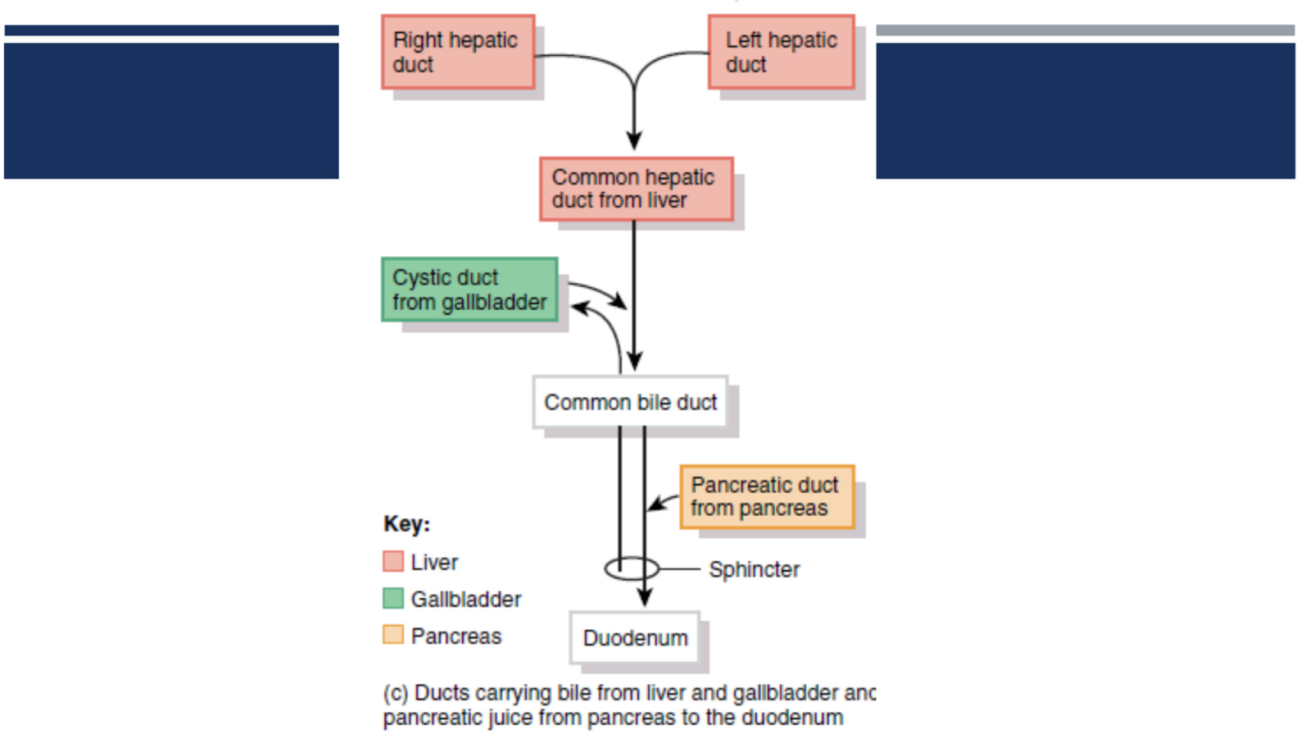
From the stomach, chyme passes into the small intestine. Because chemical digestion in the small intestine depends on activities of the pancreas, liver, and gallbladder, we first consider the activities of these accessory digestive organs and their contributions to digestion in the small intestine.

- اذا بتتذكرو بالبداية حكينا main organs اللي بساعدوا على digestion همه :
  Mouth , part of pharynx, esophagus, stomach , small intestine, large intestine
- ولكن حكينا في organs برضو بتساعد على digestion اللي همه accessory organs :
  Pancreas, liver, gallbladder
  بساعدوا على عمل digestion للsmall intestine

- يعني لما صار digestion بال stomach بده يطلع حتى يوصل small intestine فلازم حتى يوصل يمرق ب٣ محطات همه liver, gallbladder, pancreas لحتى يوصل small intestine
- بالتالي اللي بوصل small intestine هو كل secretions اللي طالعة من الstomach اسمه gastric juice ، الاكل لما دخل عن طريق الفم سميناهpolus عشان صار شكله كرة المهم هاد الاكل لما صارله اختلاط مع الjuice بصير اسمه chyme
- هاد الchyme مع secretions تبع stomach مع secretions of gallbladderال و secretions of liver و secretions of pancreas كله بالآخر رح يصب بالsmall intestine



- هلا عنا liver فيright lobe of liver and left lobe of liver بطلع من كل وحدة من right lobe duct بطلع right hepatic duct ومن left lobe بطلع left hepatic duct هدول الductsالتنتين بلتقوا مع بعض ب duct اسمها common hepatic duct
- هلا من gallbladder بطلع عنا duct اسمها cystic duct وهي بتلتقي مع الcommon hepatic ductفي duct اسمها common bile duct ، الcommon bile duct بتتحد مع الductاللي بتكون من البنكرياس اسمها pancreatic duct فبتّحدوا مع بعض وبروحوا لجهة small intistine بنهايتهم بيلتقوا بمكان اسمه hepatopancreatic ampulla حوليه sphincter عشان يصبوا بأول part of small intestine اللي هو jejunum



PANCREAS

- The pancreas, a retroperitoneal gland that is about 12–15 cm (5–6 in.) long and 2.5 cm (1 in.) thick, lies posterior to the greater curvature of the stomach.
- The pancreas consists of a head, a body, and a tail and is usually connected to the duodenum by two ducts.
- The head is the expanded portion of the organ near the curve of the duodenum; superior to and to the left of the head are the central body and the tapering tail.

نبلش بالوظائف

البنكرياس بعمل على انتاج انزيم اسمه pancreatic lipase وهو عبارة عن انزيم يتم افرازه من البنكرياس مسؤول عن digestion of lipids triglycerides وبيعمل على افراز هرمون تاني هو trypsinogen , لكن الtrypsinogen ما بصير active الا في basic ph عكس الpepsinogen حكينا pepsinogen الموجود بالمعدة ما بصير active الا في acidic environment

Trypsinogen الذي يتم افرازه من Pancreas ما بصير Activeيعني ما بتحول لTrypsinالا لما يوصل الSmall intestine

ال small intistine هي basic ph ورح نحكي انه small intistine فيها enzymes منسميها brush border enzymes لانه الsmall intistine عليها زي شعيرات اسمهم villi هاي الشعيرات بكون عليها enzymes فمنسميها brush border enzymes كل وحدة من هاي الenzymes اسمها enterokinase وهو اللي بحول trypsinogen لtrypsin
الtrypsin زي الpepsin مسؤول عن digestion of proteins ،بس وين بصير هاد الحكي ؟ في small intestine لانه trypsinogen صحيح تم افرازه من البنكرياس الا انه ما بصير active الا اذا وصل small intistine وبنفس الوقت اذا كمية الاكل اللي عم ناكلها البروتينات مش كتيرة والpepsin ادى الوظيفة اللي بدنا ياها يعني احنا مو بحاجة لافراز الtrypsinogen فالبنكرياس بتعمل على افراز كمان الtrypsin inhibitor اللي هو بثبط trypsin بوقف عمل trypsin, يعني في حال انا مو بحاجة اني اكمل digestion البروتين البنكرياس بتفرز trypsin inhibitor وبتوقف عمل trypsin

PANCREAS

- The protein-digesting enzymes of the pancreas are produced in an inactive form just as pepsin is produced in the stomach as pepsinogen. Because they are inactive, the enzymes do not digest cells of the pancreas itself.
- Trypsin is secreted in an inactive form called trypsinogen.
- Pancreatic acinar cells also secrete a protein called trypsin inhibitor that combines with any trypsin formed accidentally in the pancreas or in pancreatic juice and blocks its enzymatic activity.
- When trypsinogen reaches the lumen of the small intestine, it encounters an activating brush-border enzyme called enterokinase, which splits off part of the trypsinogen molecule to form trypsin.

LIVER AND GALLBLADDER

- The liver is the heaviest gland of the body, weighing about 1.4 kg (about 3 lb) in an average adult. Of all of the organs of the body, it is second only to the skin in size.
- The liver is inferior to the diaphragm and occupies most of the right hypochondriac and part of the epigastric regions of the abdominopelvic cavity.
- The gallbladder is a pear-shaped sac that is located in a depression of the posterior surface of the liver. It is 7–10 cm (3–4 in.) long and typically hangs from the anterior inferior margin of the liver.

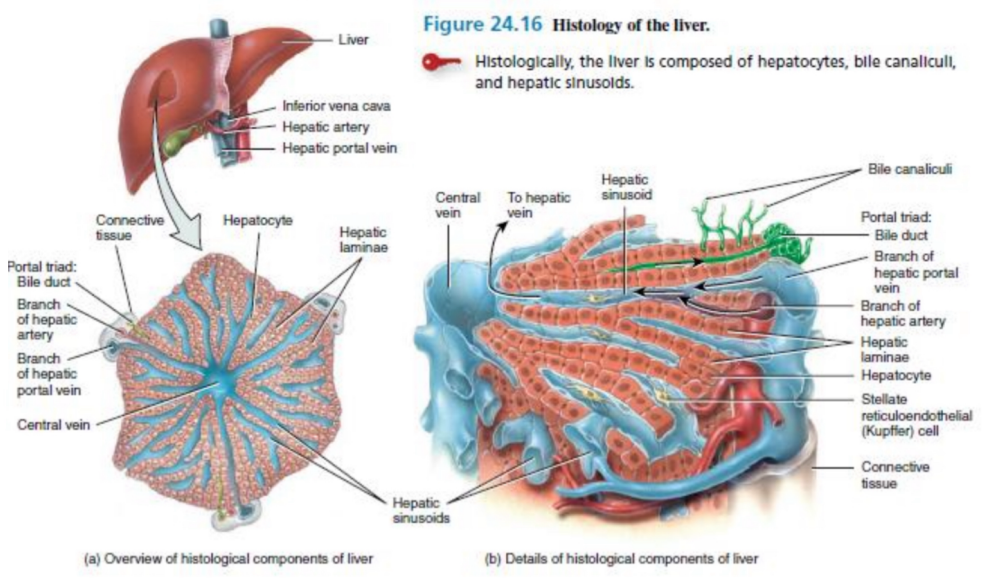


Figure 24.16 Histology of the liver.
Histologically, the liver is composed of hepatocytes, bile canaliculi, and hepatic sinusoids.

- الliver هو detoxification organ يعني بزيل السميّة وبالتالي من المتوقع يوصله دم مؤكسد وغير مؤكسد ليش بده دم مؤكسد ؟ لانه فيه خلايا وهاي الخلايا بدها تعيش وبرضو بدها تفرز افرازات
وبنفس الوقت لانها detoxification رح يوصلها كلشي من المعدة ، لما صار عنا digestion من المعدة هذا الدم صار غير مؤكسد لكن بنفس الوقت محمل بالnutrients وبالتالي اللي بيوصل للliver لانه
detoxification organ بيوصل oxygenated blood دم مؤكسد عن طريق hepatic artery لانه بده أكسجين لانه فيه خلايا و بيوصله deoxygenated blood دم غير مؤكسد اللي وصل من gi لكن هذا الدم الغير مؤكسد بكون nutrients rich بوصله من hepatic portal vein ، بوصّل للhepatic sinusoid اللي هي تعرجات بتكون فيliver فيها خلايا الliver وخلايا الliver اسمها hepatocytes

- الliver فيها نوعين من الخلايا الرئيسي هو hepatocytes والنوع التاني من الخلايا هيkupffer cells وبالتالي sinusoid بتحتوي على خلايا موجودة بالliver بتوصّل لcentral vein (مهو detoxification يعني اي شي toxic بطلعه برا الجسم والي مش toxic برجعه لgeneral circulation عن طريق central vein, hepatic vein , inferior vena cava لحتى يرجع للright atrium of the heart

LIVER AND GALLBLADDER

- From the hepatic artery it obtains oxygenated blood, and from the hepatic portal vein it receives deoxygenated blood containing newly absorbed nutrients, drugs, and possibly microbes and toxins from the gastrointestinal tract.
- Branches of both the hepatic artery and the hepatic portal vein carry blood into hepatic sinusoids, where oxygen, most of the nutrients, and certain toxic substances are taken up by the hepatocytes.
- Products manufactured by the hepatocytes and nutrients needed by other cells are secreted back into the blood, which then drains into the central vein and eventually passes into a hepatic vein.
- Because blood from the gastrointestinal tract passes through the liver as part of the hepatic portal circulation, the liver is often a site for metastasis of cancer that originates in the GI tract.

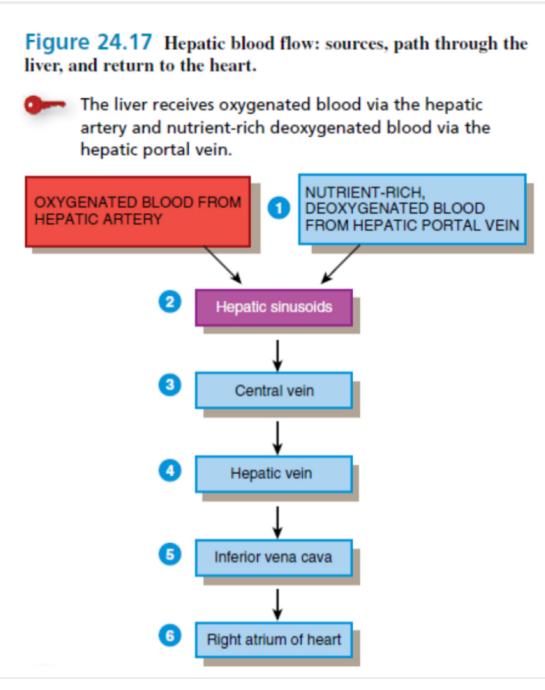


Figure 24.17 Hepatic blood flow: sources, path through the liver, and return to the heart.
The liver receives oxygenated blood via the hepatic artery and nutrient-rich deoxygenated blood via the hepatic portal vein.

FUNCTIONS OF THE LIVER AND GALLBLADDER

- Each day, hepatocytes secrete 800–1000 mL (about 1 qt) of bile, a yellow, brownish, or olive-green liquid. It has a pH of 7.6–8.6 and consists mostly of water, bile salts, cholesterol, a phospholipid called lecithin, bile pigments, and several ions.
- The principal bile pigment is bilirubin.
- The phagocytosis of aged red blood cells liberates iron, globin, and bilirubin (derived from heme).
- The iron and globin are recycled; the bilirubin is secreted into the bile and is eventually broken down in the intestine. One of its breakdown products—stercobilin—gives feces their normal brown color.
- Bile is partially an excretory product and partially a digestive secretion.
- Bile salts, which are sodium salts and potassium salts of bile acids play a role in emulsification, the breakdown of large lipid globules into a suspension of small lipid globules.
- The small lipid globules present a very large surface area that allows pancreatic lipase to more rapidly accomplish digestion of triglycerides. Bile salts also aid in the absorption of lipids following their digestion.

- حكينا في عنا نوعين من الخلايا بالliver اللي همه hepatocytes and kupffer cells وكل واحد منهم اله ظيفه معينه بس الmain cells هو hepatocytes فهي مسؤولة عن افراز المادة الصفراوية (bile) يتم تخزينها بالgallbladder

- ال bile بتحتوي على
Water
Cholesterol الذي يتم تصنيعه في liver (معلومة مهم نعرفها لانه بس ناخد عن تصلب الشرايين اللي بصير نتيجة تجمع الكوليسترول لانه خلايا الجسم بكون عندها مشكلة بالمستقبل اللي بستقبل الكوليسترول فببطل ياخد الكوليسترول فبضل بالدم وبتضل الliver تصنع كوليسترول وبالتالي المشكلة الاسياسية الي بتصير بالجسم هي تصنيع الكوليسترول بالliver عشان هيك في ناس بوخدوا أدوية ضد ارتفاع الدهنيات بتوقف صناعة الكوليسترول من الliver مثل دواءstatin

الكوليسترول ايضا يساعد على انتاج bile acid or bile salts اللي هي بتعمل شغلتين ، بتساعد على emulsification of lipid يعني بتحول مكونات lipid الكبيرة الي مكونات lipid صغيرة ، وكمان بتساعد على absorption of lipids

بالتالي bile مادة صفراوية لونها yellowish او زي لون زيت الزيتون olive green بتحتوي على cholesterol, bile salts, water وبتحتوي على protein اسمه lecithin , الlecithin هاد ايضا مكون اساسي من مكونات cell membrane يعني هو يساعد على cell membrane ، وعنا bile pigment الصبغة بتكون موجودة بالbile اسمها bilirubin, من اين يتم انتاج bilirubin ؟ حكينا في نوع cell تانية اسمها kupffer cells بتعمل phagocytosis لل aged red blood cells الred blood cells بتعيش مدة 120 يوم بعد 120 يوم لازم تموت ، فهاي الkupffer cells بتعمل بلعمة لل aged red blood cells وبتعمل على انتاج bilirubin و globin و iron , الiron و globin بترجع من مكونات blood للsystemic circulation ، الbilirubin بكمل طريقه بروح بالsmall intestine و large intestine في large intestine عنا بكتيريا هاي البكتيريا بتحول bilirubin اللي هي bile pigment بتحوله لمركب اسمه stercobilin اللي هي بتعطي البراز اللون البني

FUNCTIONS OF THE LIVER AND GALLBLADDER

- **Digestion and absorption continue in the small intestine, bile release increases.**

- **Between meals, after most absorption has occurred, bile flows into the gallbladder for storage because the sphincter of the hepatopancreatic ampulla closes off the entrance to the duodenum. The sphincter surrounds the hepatopancreatic ampulla.**

FUNCTIONS OF THE LIVER AND GALLBLADDER

- In addition to secreting bile, which is needed for absorption of dietary fats, the liver performs many other vital functions.

1. Carbohydrate metabolism: The liver is especially important in maintaining a normal blood glucose level. When blood glucose is low, the liver can break down glycogen to glucose and release the glucose into the bloodstream. When blood glucose is high, as occurs just after eating a meal, the liver converts glucose to glycogen and triglycerides for storage.
2. Lipid metabolism: Hepatocytes store some triglycerides, synthesize cholesterol; and use cholesterol to make bile salts.
3. Protein metabolism: Hepatocytes deaminate (remove the amino group, NH_2, from) amino acids, the resulting toxic ammonia (NH_3) is then converted into the much less toxic urea, which is excreted in urine. Hepatocytes also synthesize most plasma proteins, such as alpha and beta globulins, albumin, prothrombin, and fibrinogen.

- كنا نحكي انه الجلوكوز يتم تخزينه بالkidneys على شكل glycogen ، ايضاً يتم تخزينه بالliver على شكل glycogen الى حين حاجة الجسم الى الجلوكوز فيتم تكسير هذا الجلايكوجين
- معلومة تانية زي kidneys حكينا انه kidneys بتعملي production of some hermons زي active form of vitamin D , برضو الliver بتعمل على انتاج active form of vitamin D ورح يساعد يعملabsorption للكالسيوم

FUNCTIONS OF THE LIVER AND GALLBLADDER

- In addition to secreting bile, which is needed for absorption of dietary fats, the liver performs many other vital functions.

4. Processing of drugs and hormones: The liver can detoxify substances such as alcohol and excrete drugs such as penicillin, erythromycin, and sulfonamides into bile. It can also chemically alter or excrete thyroid hormones and steroid hormones such as estrogens and aldosterone.
5. Excretion of bilirubin: As previously noted, bilirubin, derived from the heme of aged red blood cells, is absorbed by the liver. Most of the bilirubin in bile is metabolized in the small intestine by bacteria and eliminated in feces.
6. Synthesis of bile salts: Bile salts are used in the small intestine for the emulsification and absorption of lipids.

- بالتالي main functions of liver :
- يعمل تخزين للجلوكوز على شكل جلايكوجين
- بيعمل تصنيع للكوليسترول وتصنيع لbile acid وكمان يتم تصنيع plasma protein in liver زي تصنيع abumin مثلا بالliver , في برضو لما نوخد عن عوامل التخثر رح نشوف انه بتم إنتاجها من liver وبالتالي الناس اللي عندهم مشكلة بالliver ما بكون الهم قدرة يعملوا clot فممكن bleeding يضل عندهم مستمر فترة طويلة لانه يتم انتاج clotting factors البروتينات من الliver
- هو مسؤول عن انتاج synthesis للbile salts وايضا هو primary storage of vitamins and minerals عشان هيك بعض الناس بصير عندهم deficiency بالvitamin and minerals بعملولهم liver function test بتأكدوا انه ما عندهم liver disease لانه لو في liver disease رح يمنع من تخزين vitamins and minerals وزي ما حكينا بتعمل برضو phagocytosis for aged red blood cells فبتم انتاج bilirubin واخر شي الactivation of vitamin D

FUNCTIONS OF THE LIVER AND GALLBLADDER

- In addition to secreting bile, which is needed for absorption of dietary fats, the liver performs many other vital functions.

7. Storage: In addition to glycogen, the liver is a prime storage site for certain vitamins (A, B12, D, E, and K) and minerals (iron and copper), which are released from the liver when needed elsewhere in the body.
8. Phagocytosis: The stellate reticuloendothelial (Kupffer) cells of the liver phagocytize aged red blood cells, white blood cells, and some bacteria.
9. Activation of vitamin D: The skin, liver, and kidneys participate in synthesizing the active form of vitamin D.

قبل الجدول الدكتورة حكت هاي المعلومات عن small intestine

Mainly مسؤولة عن absorption 90%

ليش؟ لما كنا نحكي عن filtration in kidney
لانه membrane is then وفي ثقوب و big surface area
نفس الاشي هون small intestine بتساعد على absorption لانها عندها large surface area و cells اسمهم absorptive cells لانهم بمتصوا بكون على سطحهم شعيرات اسمهم villi و microvilli واللي همه عليهم enzymes اسمهم brush border enzymes يعني اذا في digestion لدهنيات ما اكتمل بكمل بالsmall intestine
فهاي brush border enzymes تقسم عدة اقسام مثلا عنا carbohydrates digesting enzymes بتكمل digestion الكاربوهيدرات اللي ما تكسرت
ومثلا lactase و sucrase و protein digesting enzymes بتكسر البروتين اللي ضل ومثلا aminopeptidase و dipeptidase
الاشي المميز بbrush border enzymes انه هناك ببلش عنا digestion للnucleic acids يتم تكسيرها بالsmall intestine عن طريق brush border enzymes اسمهم nucleotide digesting enzymes مثل nucleocydase and phosphatase هدول بعملولي digestion للnucleic acids

	Small intestine	Large intestine
1. Secretions	عنا الخلايا اللي بتعمل absorptive cells على انتاج mucus مخاط ، small intestine بكون basic لانه فيه bicarbonate ions HCO3- و بالتالي اللي بتكون بالمعدة منسميها secretion فيها intestinal juice وفيها mucus وفيها water وفيها bicarbonate ions وفيها enzymes (اللي حكيناهم فوق) زي carbohydrates digesting enzymes, protein digesting enzymes, nucleotide digesting enzymes	ما في عنا ولا نوع من الانزيمات يتم افرازها من large intistine اللي بكمل digestion فيها هو بكتيريا هاي البكتيريا بتكمل digestion للبروتينات وكربوهيدرات والكربوهيدرات كل ما زادت كميته وصارله digestion عن طريق البكتيريا الموجودة فيlarge intistine رح يعطيني غازات hydrogen ,carbon dioxide, methane gasses فبعملوا نفخة هاي البكتيريا مش بس بتعمل digestion لـprotein, carbohydrates , lipids فهي برضو بتعمل على انتاج بعض vitamins عشان هيك وظيفة large intestine بكمل absorption كيف؟ في عنا absorptive cells بمتصوا Na+ , cl-, water عشان هيك كل feces الفضلات لما توصل large intestine بتضل ٣-١٠ ساعات ولأنه absorptive cellsامتصوا water بتطلع الفضلات solid or semisolid و bilirubin الذي يتم انتاجه من hepatocytes يتم تحويله عن طريق هالبكتيريا الي stercobilin اللي بتعطي لون البني للبراز
2. اسماء Movement	**عنا حركتين** **١. Segmentation هي مش contraction هي mixing ، يعني هلا الاكل الي باكله اسمه polus بس صارله اختلاط مع gastric juice صار اسمه chyme وهاد الchyme بتحد مع كل الsecretions من بنركياس من liver من gallbladder وبصب بالsmall intistine و mucus من small intestine و brush border enzymes و bicarbonate ions و waterاللي سميناه intestinal juice هذا كله صارله mixing وهذا mixing هو اللي منسميه segmentation, بعد ما يصير mixing أنا بدي ياه يتحرك على كل الsmall intistine ، الحركة الmechanical اللي بتصير من contraction of منسميها smooth muscles in small intestine** **٢. Migrating modility complex** **معلومة: حركة الاكل شو ما كان نوعه بالsmall intistine الrate تبعه ثابت وبالتالي حركة الاكل وبقائها بالlarge intestine ما رح تعتمد على سرعة الاكل اتجاهه بالsmall intistine, رح تعتمد على سرعة الاكل اللي طالعة من الstomach يعني رح تعتمد على gastric emptying rate**	بصير عنا حركتين ١. Haustra churning في بشكل الامعاء الغليظة haustra فهدول بصيرلهم contraction عشان تدفع الاكل للتاني ، حكينا بكون عنا sphincter بين small and large intestines اسمها ileocecal sphincter بتوصل الاكل للascending colon بعدين transverse colon بعدين descending colon بعدين sigmoid colon الحركة الاولى حكينا هيhaustra churning لحد ما توصل transverse colon بتبلش حركة تانية ٢. Mass peristalsis هاي اللي بتكمل عملية contraction لحتى اخر شي اعمل خروج لجميع الفضلات من فتحة rectum بعديها فتحة anus

آخر معلومة :

عن defecation reflex عادة الواحد بخرج كل فترة معينة يعني في ناس طبيعين بخرجوا باليوم مرتين او ٣ ، في ناس بالاسبوع كله ٣ مرات ، في ناس جسمهم متعود كل يومين او ٣ بيجي مرات بشكل مؤقت بختلف عنده موعد الاخراج يعني مثلا بدل ما كان يخرج كل يومين بصير كل ٣ ايام ، طول ما هو الموضوع temporary مؤقت مش مشكلة

لكن لما يزيد عن الطبيعي ، فالناس مثلا اللي كانت تخرج كل يومين مرة وصارت تخرج باليوم ٣ مرات هدول بصير عندهم diarrhea اسهال يعني زيادة motility بالsmall intestine (صار عندي اكتر contraction فصار يطلع اكتر feces وبكون watery)

او ممكن بعض الناس كانت تخرج كل يومين مرا صارت بالاسبوع مرة فهدول عندهم إمساك يعني constipation

الناس اللي بصير عندهم هاد التغير لمدة اشهر وبحس انه الاكل ما بطلع بشكل كامل ما عم يخرج من القولون بهالحالة لازم يصور القولون لانه colon cancer الsigns and symptoms اله ما بظهروا بالشكل المباشر في stage3 ممكن يصير عندهم نزيف