

โครงสร้างและหน้าที่ ระบบทางเดินอาหาร

ร.ต.อ. อภิสิตธี ตามสัตย์

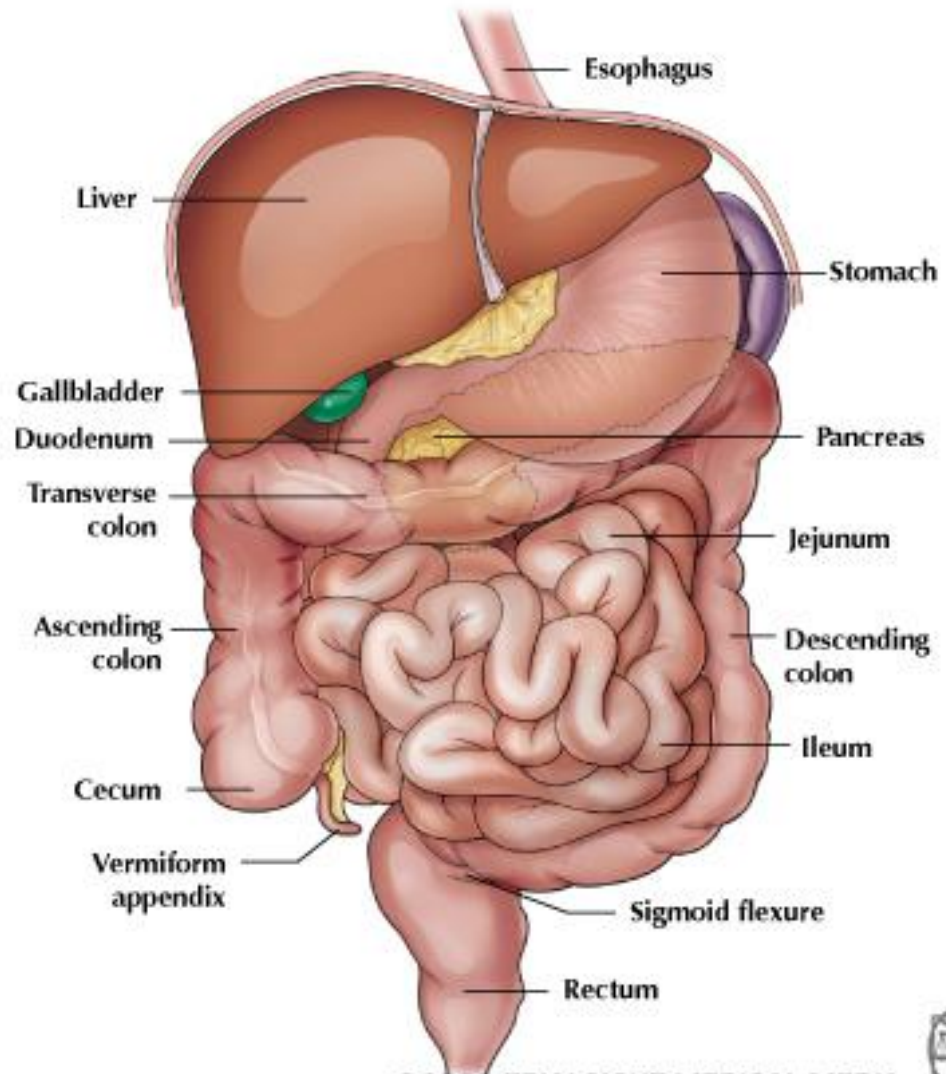
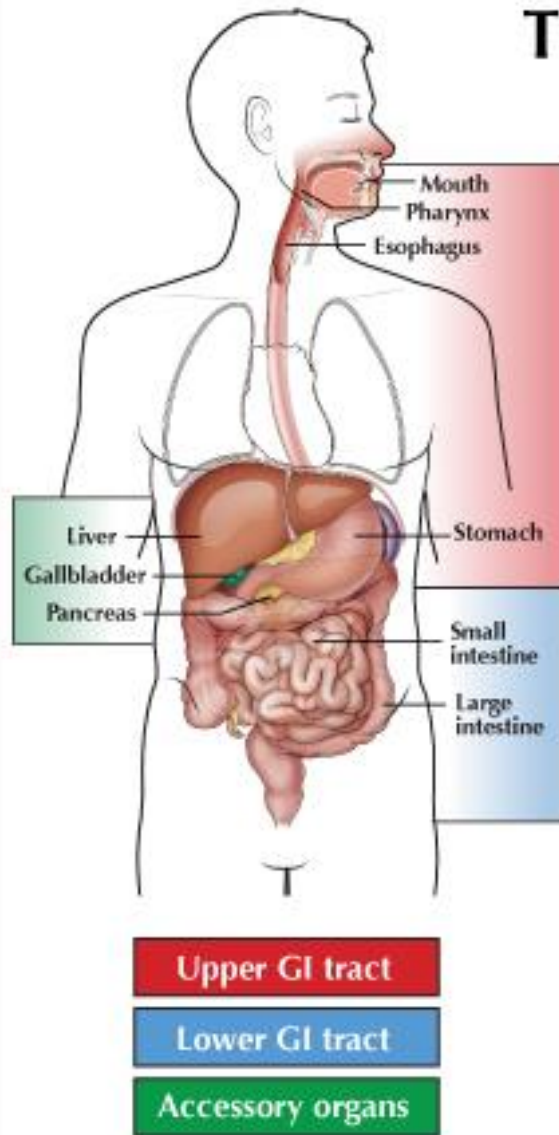
อาจารย์ (สบ 2) กลุ่มงานอาจารย์ วพ.รพ.ตร.

Gastrointestinal Tract Organs

- Oral Cavity (ช่องปาก)
- Pharynx (คอหอย)
- Esophagus (หลอดอาหาร)
- Stomach (กระเพาะอาหาร)
- Small Intestine (ลำไส้เล็ก)
- Large Intestine (ลำไส้ใหญ่)
- Rectum (ไส้ตรง)
- Anus (ทวารหนัก)



THE GASTROINTESTINAL SYSTEM

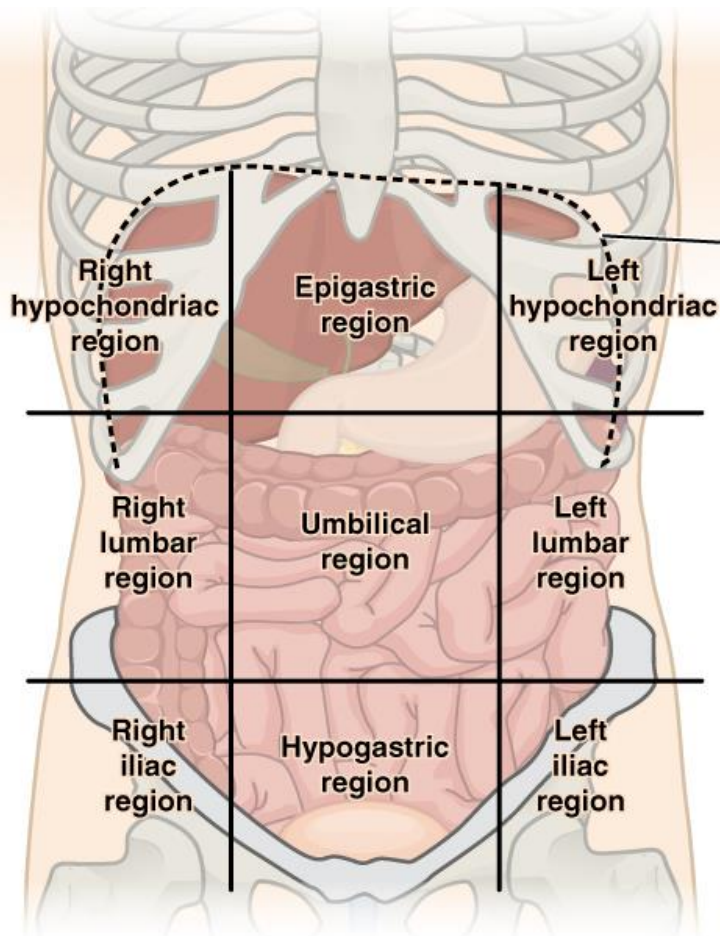


FOR SAMPLE USE ONLY

©2008 TRIALSIGHT MEDICAL MEDIA

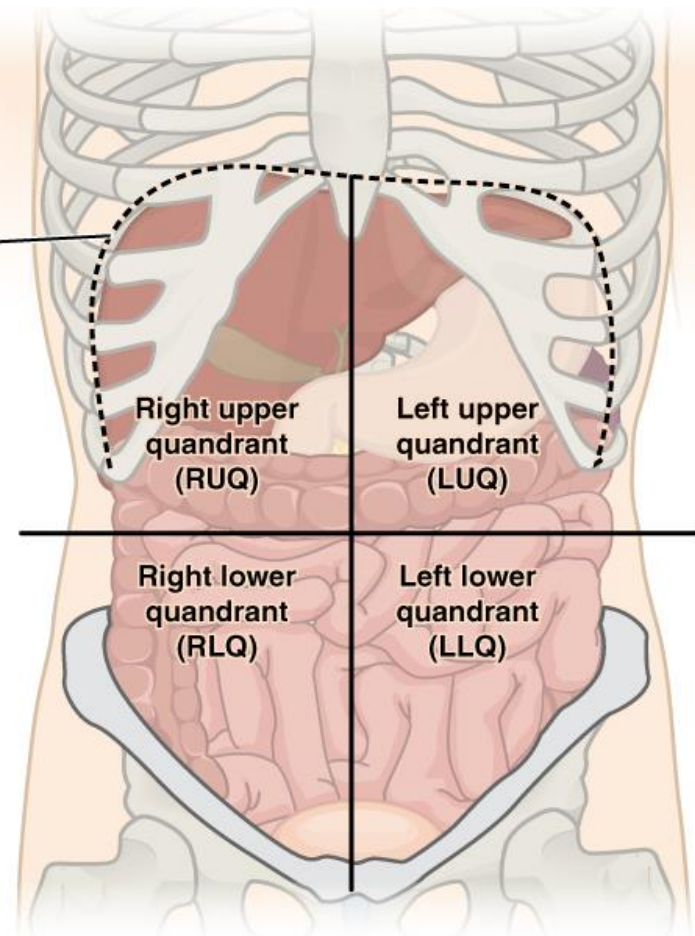


การแบ่งส่วนต่างของหน้าท้อง



(a) Abdominopelvic regions

Diaphragm

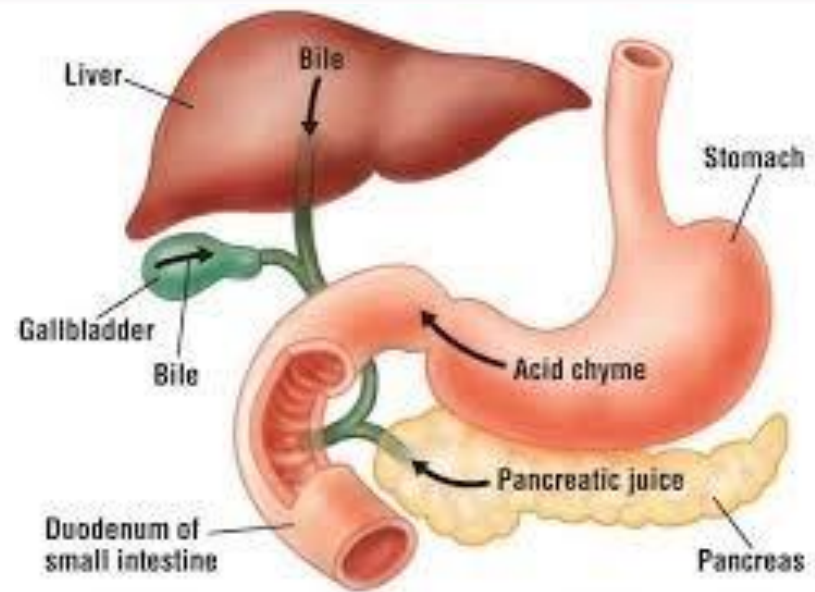


(b) Abdominopelvic quadrants



Accessory digestive organs

- Teeth
- Tongue
- Salivary glands
- Liver
- Gall bladder
- Pancreas



Copyright © 2007 Pearson Education Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.



หน้าที่ของระบบทางเดินอาหาร

มี 3 ประการ คือ

1. การเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร
2. การหลั่งสารของทางเดินอาหาร
3. การย่อยและการดูดซึมอาหาร



การควบคุมการทำงานของระบบทางเดินอาหาร

1. สมองส่วนกลาง
2. ระบบประสาทอัตโนมัติ
3. การควบคุมภายในระบบทางเดินอาหาร
4. Hormone



การเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร

- การบีบตัวของกระเพาะอาหาร
 - แบบปล้อง (segmentation) เกิดบริเวณผนังลำไส้เล็ก เพื่อบดและคลุกเคล้าอาหาร
 - แบบต่อเนื่อง (tonic contraction) เกิดบริเวณหูรูดทุกแห่ง ยกเว้นหูรูดทวารหนักส่วนนอก มีการเคลื่อนไหวแบบหดและยับยั้งเพื่อให้อาหารถูกแบ่งแยกและเคลื่อนที่ผ่านไปได้
 - การบีบไล่ (peristalsis contraction) เป็นการหดของกล้ามเนื้อเรียบแบบวงกลมบีบไล่อาหารตั้งแต่หลอดอาหารไปจนถึงลำไส้ใหญ่บีบตัว 1 ครั้งใช้เวลาประมาณ 5 วินาที

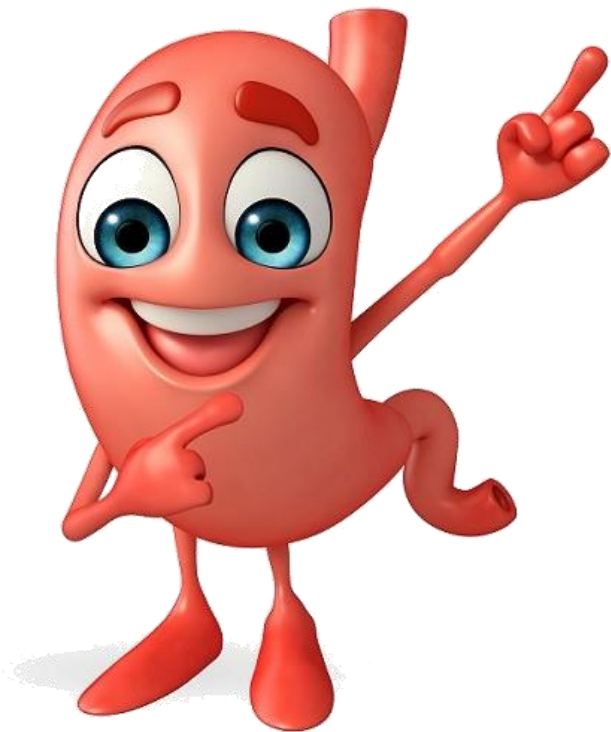


การเคลื่อนไหวของทางเดินอาหาร

- การบีบตัวแบบแกว่งไกว (pendular contraction) เพื่อกดลูกเคี้ยวอาหารกับน้ำย่อย
- การบีบตัวของถุงน้ำดี โดยสิ่งที่กระตุ้นให้ถุงน้ำดีหดตัว คือ อาหารที่ย่อยแล้วจากกระเพาะอาหาร เป็นต้น
- การบีบตัวขณะไม่มีอาหาร เรียกว่า การบีบตัวระหว่างมื้ออาหาร (migrating motor complex: MMC) บีบไล่ตั้งแต่กระเพาะอาหารส่วนปลายจนถึงลำไส้เล็กส่วนปลาย
- การถ่ายอุจจาระ คือ การขับกากอาหารใน descending colon มาที่ rectum โดยการควบคุมของกล้ามเนื้อลายที่หูรูดทวารหนักด้านนอกซึ่งอยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ จึงขึ้นกับคำสั่งจากสมอง

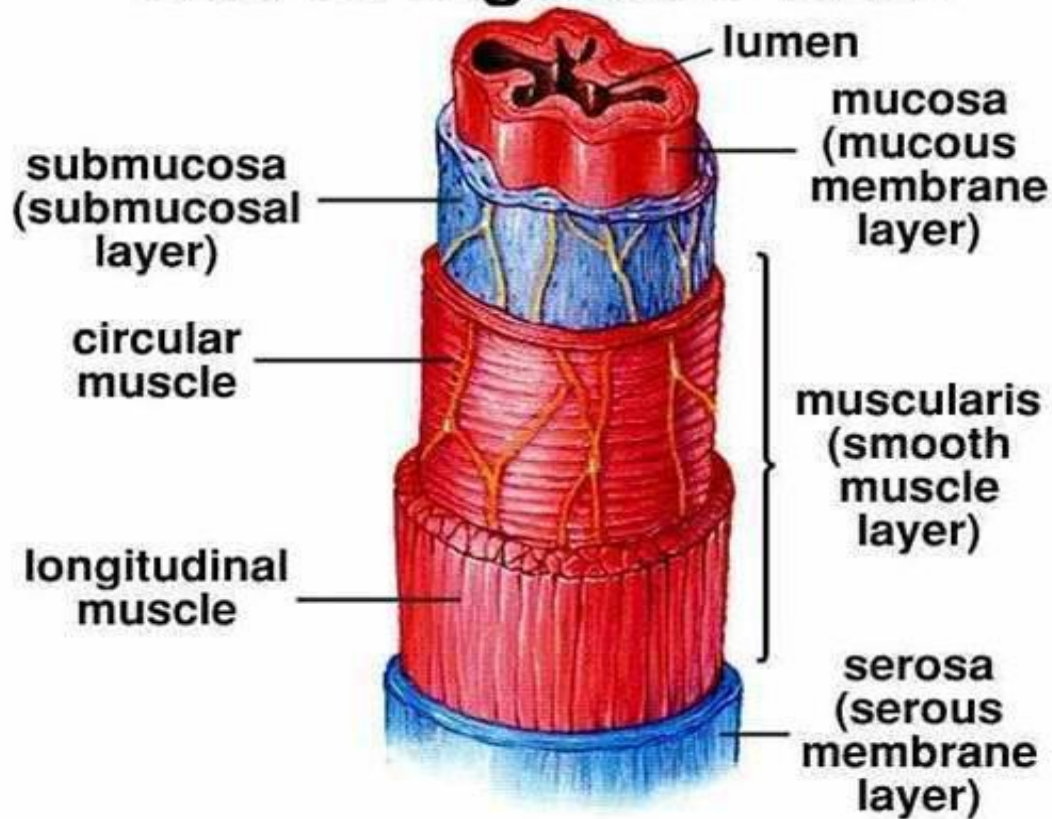


ไปดูโครงสร้างและหน้าที่
ของระบบทางเดินอาหาร
ที่ละส่วนกันได้เลยครับ



ผนังท่อทางเดินอาหาร

Wall of Digestive Tract



ผนังท่อทางเดินอาหาร

1. **Mucosa** เป็นชั้นเยื่อภายในท่อทางเดินอาหาร ประกอบด้วย epithelium (สัมผัสกับอาหารโดยตรง), lamina propria (ประกอบด้วย loose areolar connective tissue หลอดเลือด และหลอดน้ำเหลือง) และ muscularis mucosa (ประกอบด้วย กล้ามเนื้อเรียบ 2 ชั้น เพิ่มพื้นที่การสัมผัส ย่อย และดูดซึม)
2. **Submucosa** ประกอบด้วย dense connective tissue ช่วยยึดชั้น mucosa ไว้กับชั้นกล้ามเนื้อ และมี Plexus of Meissner ช่วยควบคุมการหลั่งสารในท่อทางเดินอาหาร

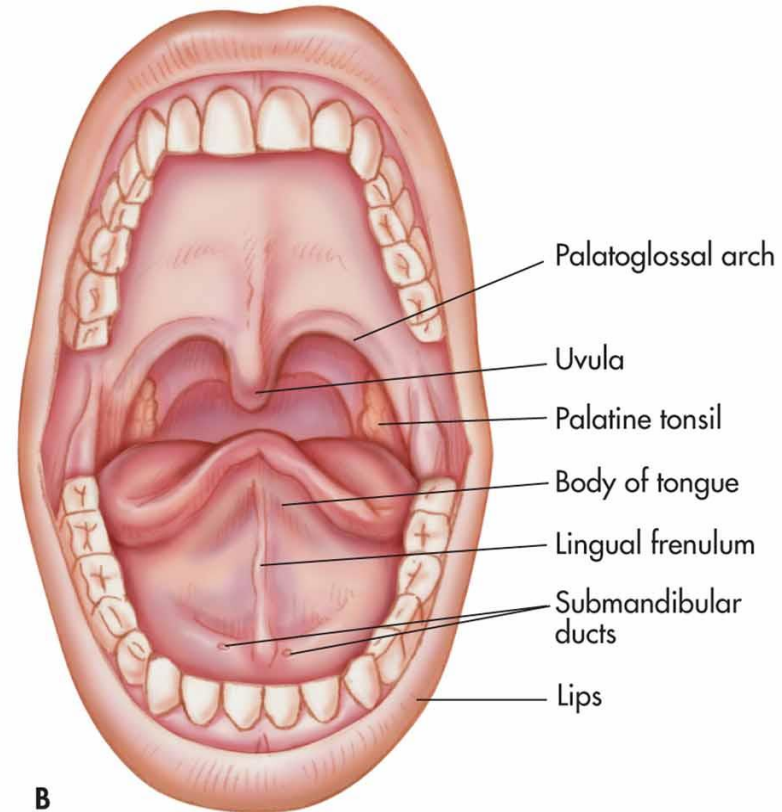
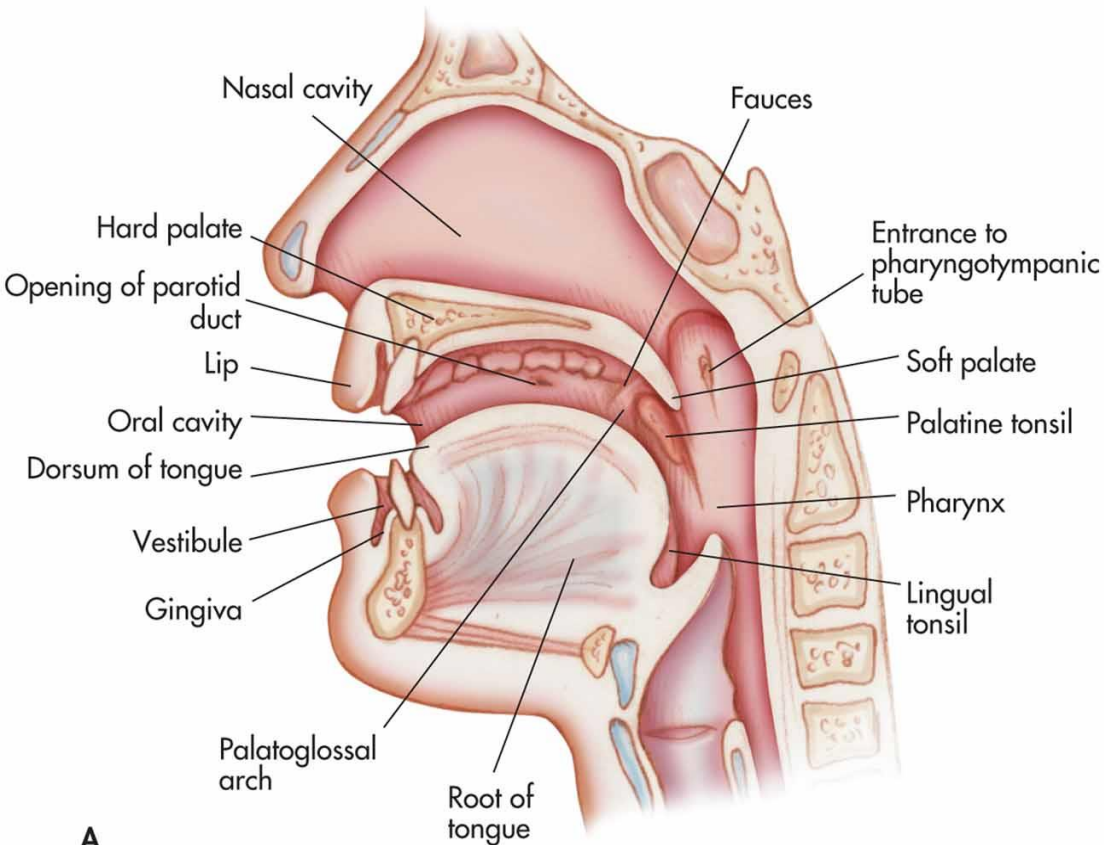


ผนังท่อทางเดินอาหาร

3. **Muscularis** ช่วยในการบีบตัวของท่อทางเดินอาหาร
ในปาก คอหอย และหลอดอาหารส่วนต้น ทำให้เกิด
การกลืนภายใต้อำนาจจิตใจ
4. **Serosa** เป็นชั้นที่เกิดจาก peritoneum
ประกอบด้วย simple squamous (mesothelium)
และมีผนังชั้นนอกสุดที่ไม่มีเยื่อบุช่องท้องเรียกว่า
Adventitia



ช่องปาก (Mouth, Oral Cavity)



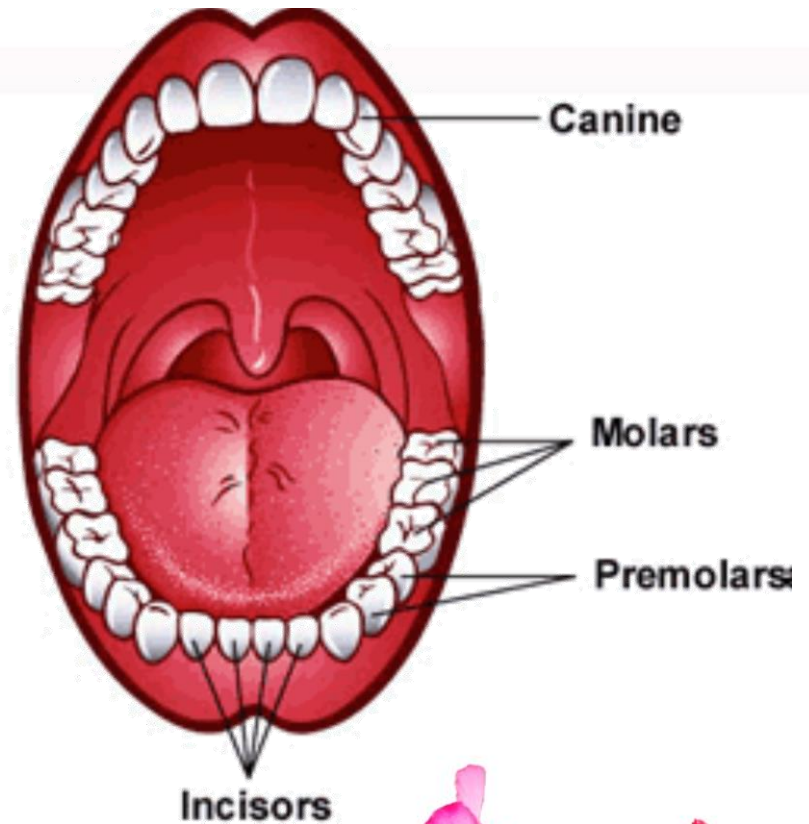
ช่องปาก แบ่งออกเป็น

1. Vestibule เป็นส่วนของช่องปากที่อยู่ระหว่างแก้มและริมฝีปาก ทางด้านนอกกับเหงือกและฟันด้านใน ติดต่อกับภายนอกทาง oral fissure โดยมีรูเปิดของท่อจากต่อมน้ำลาย parotid ตรงข้ามกับฟันกรามบนซี่ที่ 2
2. Oral cavity proper เป็นส่วนของเหงือกและฟัน ด้านหลังเปิด ติดต่อกับคอหอย บริเวณใต้ลิ้นจะมีสันนูนยึดใต้ลิ้นกับพื้นช่องปาก เรียกว่า lingual frenulum และบริเวณโคนแต่ละข้างจะมี sublingual papillae ซึ่งเป็นรูเปิดของ submandibular

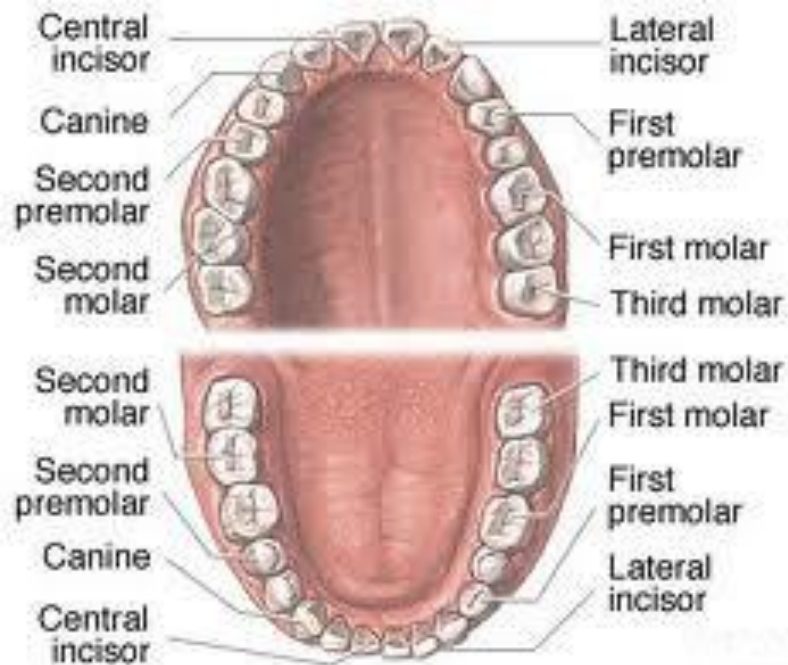


Teeth (ฟัน)

- Deciduous Teeth (ฟันน้ำนม)
- Permanent Teeth (ฟันแท้)
- Incisors (ฟันตัด)
- Canines (ฟันเขี้ยว)
- Premolars (ฟันกราม)
- Molars (ฟันกรามหลัง)



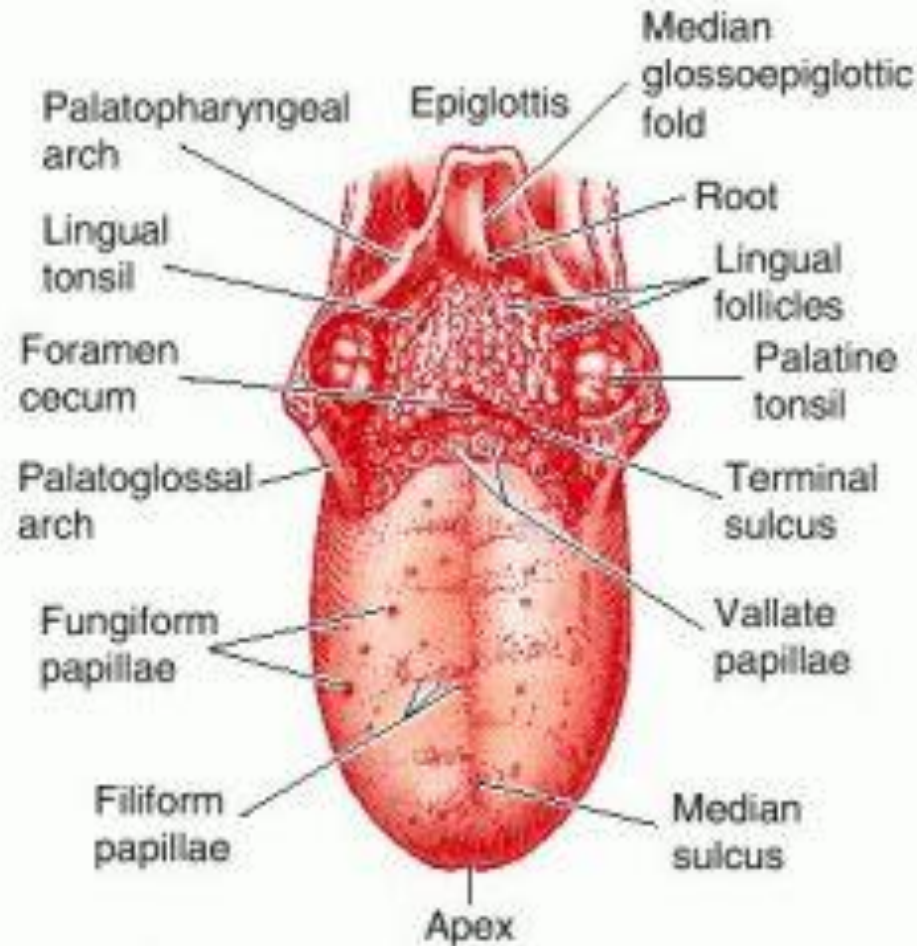
ตาราง 2 ลำดับการขึ้น และสบกันของฟันแท้



อายุม้า	ลักษณะของฟัน
5 – 6 เดือน	ฟันกรามน้อยที่ 1 ขึ้น (ถ้ามี)
1 ปี	ฟันกรามแท้ที่ 1 ขึ้น (มีฟันกราม 4 ซี่)
2 ปี	ฟันกรามแท้ที่ 2 ขึ้น (มีฟันกราม 5 ซี่)
2½ ปี	ฟันตัดคู่กลาง ขึ้น
	ฟันกรามน้อยที่ 2 ขึ้น
3 ปี	ฟันตัดคู่กลาง สบกัน
	ฟันกรามน้อยที่ 3 ขึ้น
3½ ปี	ฟันตัดคู่ระหว่าง ขึ้น
3½ - 4 ปี	ฟันกรามที่ 3 ขึ้น
4 ปี	ฟันตัดคู่ระหว่าง สบกัน
	ฟันกรามน้อยที่ 4 ขึ้น
4½ ปี	ฟันตัดคู่มุม ขึ้น
4 – 5 ปี	ฟันเขี้ยว ขึ้น
5 ปี	ฟันตัดทุกซี่สบกัน (ไม่มีฟันน้ำนมเหลือแล้ว)
6 ปี	ฟันตัดคู่มุม สบกันตลอดแนวสบฟัน
7 ปี	ฟันตัดคู่มุม สบกันที่ด้านติดลิ้น

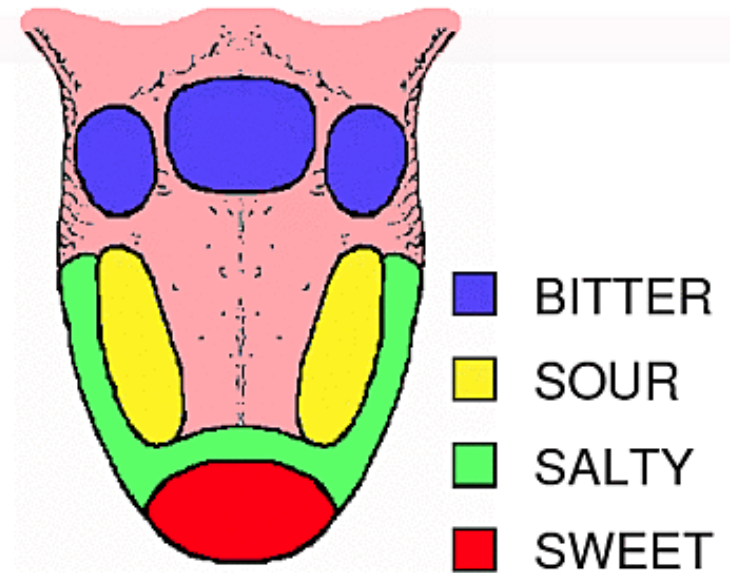
Tongue (ลิ้น)

- ทำหน้าที่คลุกเคล้า รับรส ออกเสียง การกลืน

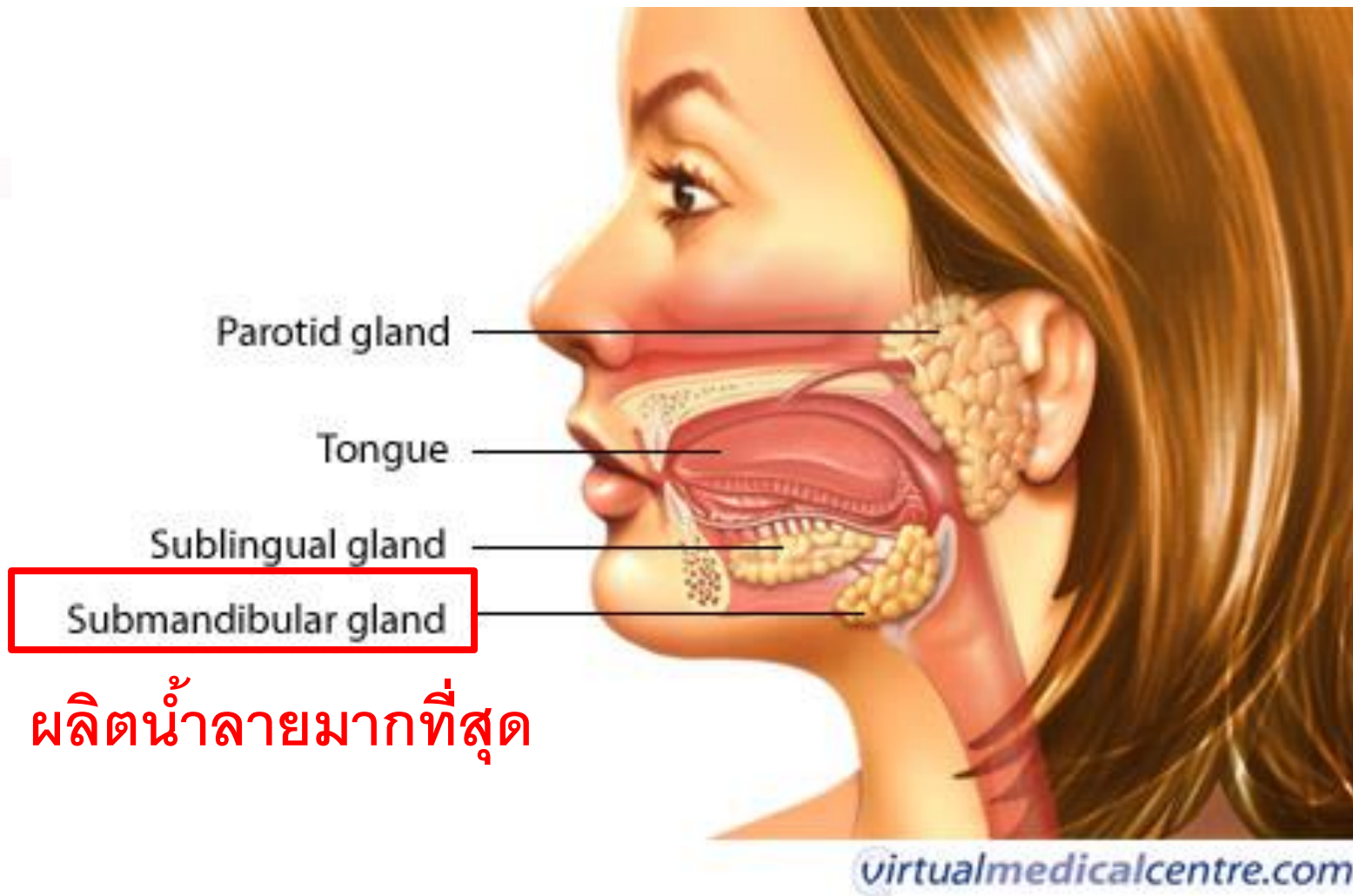


ตุ่มรับรส (Taste bud)

มีเซลล์รับรส (gustatory cell) ทำให้เกิดกระแสประสาทผ่านทางเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 (facial nerve) แต่ที่บริเวณฐานลิ้นและฝาปิดกล่องเสียง (epiglottis) จะรับกระแสประสาทผ่านเส้นประสาทสมองคู่ที่ 9 (glossopharyngeal nerve) และคู่ที่ 10 (vagus nerve)



Salivary Glands



ผลิตน้ำลายมากที่สุด



Saliva (น้ำลาย)

มีคุณลักษณะ

- Amylase ช่วยในการย่อยแป้ง
- Mucin เป็นเมือก
- pH 6.0-7.0
- Anti-bacterial chemicals



การย่อยอาหารของปาก

ประกอบด้วย 2 กลไก

- Mechanical Digestion

คือ ใช้ฟันบดอาหาร ล้วนคลุกเคล้าอาหาร

- Chemical Digestion

คือ ย่อยอาหารด้วย enzyme

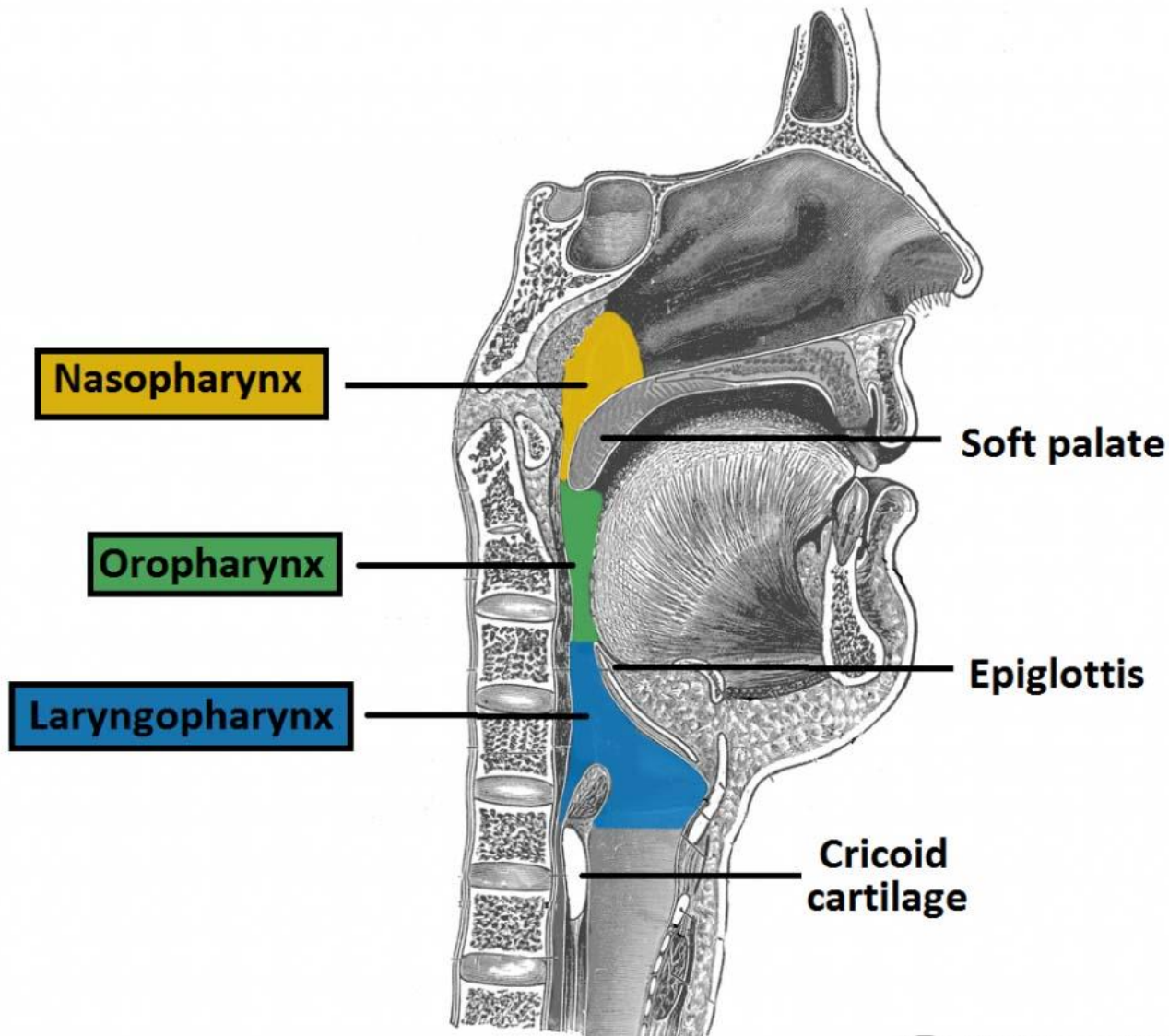


คอหอย (PHARYNX)

แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. Nasopharynx เป็นส่วนบนสุดของคอหอยจนถึงระดับเพดานอ่อน และมีรูเปิดของ Eustachian tube
2. Oropharynx เป็นบริเวณตั้งแต่เพดานอ่อนด้านบนลงไปจนถึงระดับของกระดูก hyoid เป็นทางผ่านของอากาศและอาหาร และมีเนื้อเยื่อน้ำเหลือง คือ palatine tonsils และ lingual tonsils
3. Laryngopharynx เป็นส่วนล่างสุดตั้งแต่ hyoid ลงไปจนถึงกระดูก cricoid

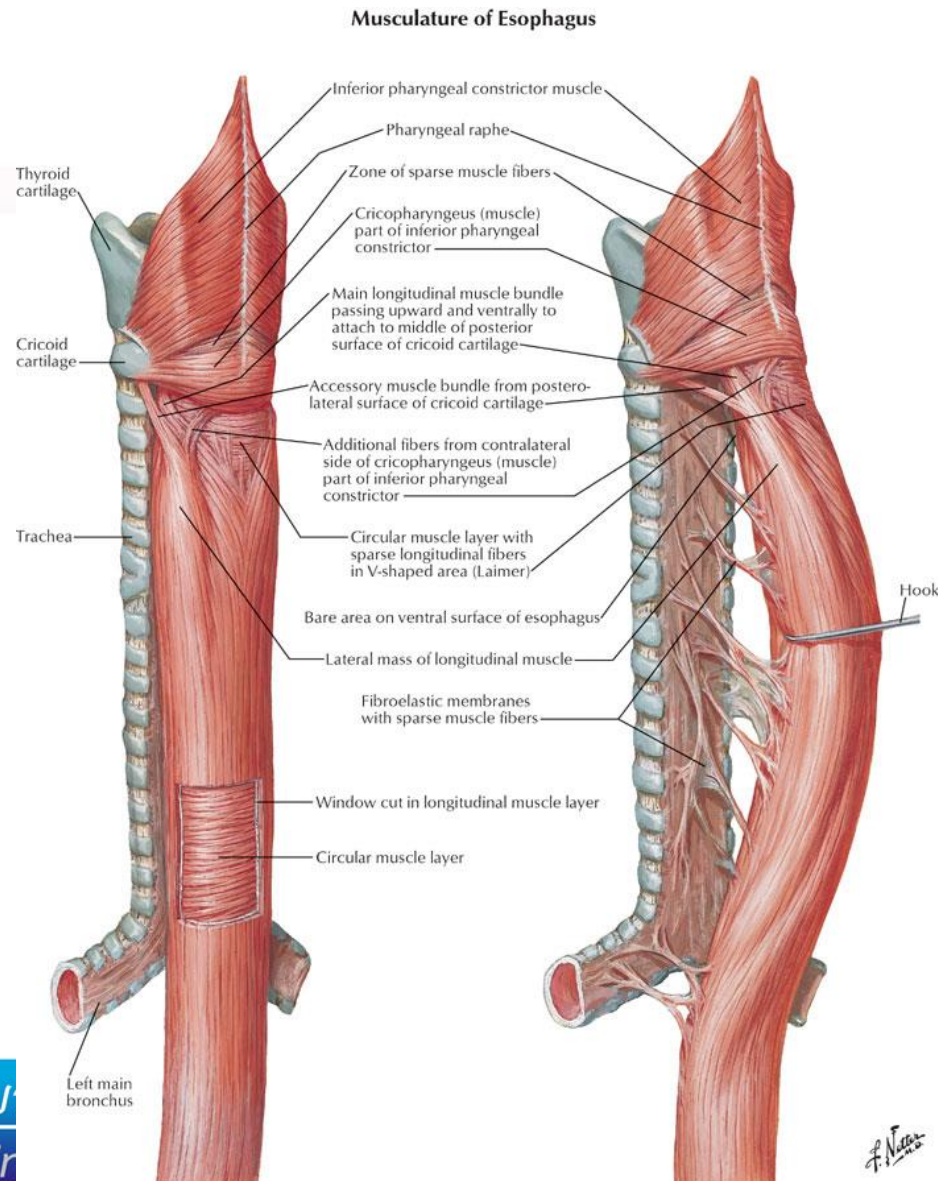




© teachmeanatomy
The #1 Applied Human Anatomy Site on the Web.



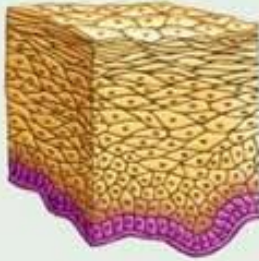
หลอดอาหาร (Esophagus)



F. N. S.

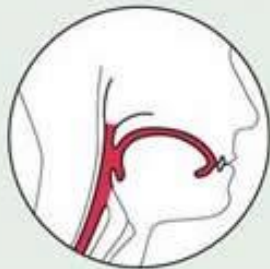
(e) Stratified squamous epithelium

Description: Thick membrane composed of several cell layers; basal cells are cuboidal or columnar and metabolically active; surface cells are flattened (squamous); in the keratinized type, the surface cells are full of keratin and dead; basal cells are active in mitosis and produce the cells of the more superficial layers.



Function: Protects underlying tissues in areas subjected to abrasion.

Location: Nonkeratinized type forms the moist linings of the esophagus, mouth, and vagina; keratinized variety forms the epidermis of the skin, a dry membrane.



Stratified squamous epithelium

Nuclei

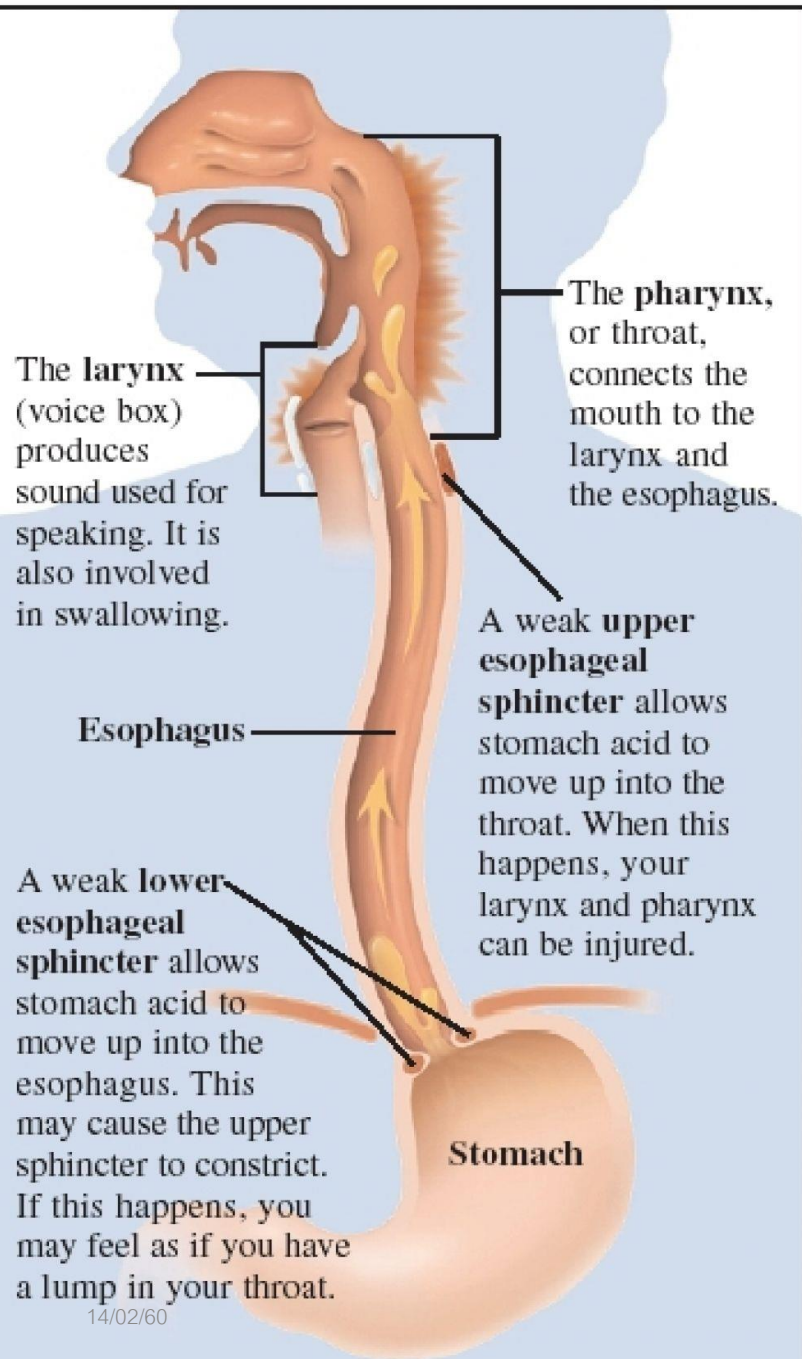
Basement membrane

Connective tissue

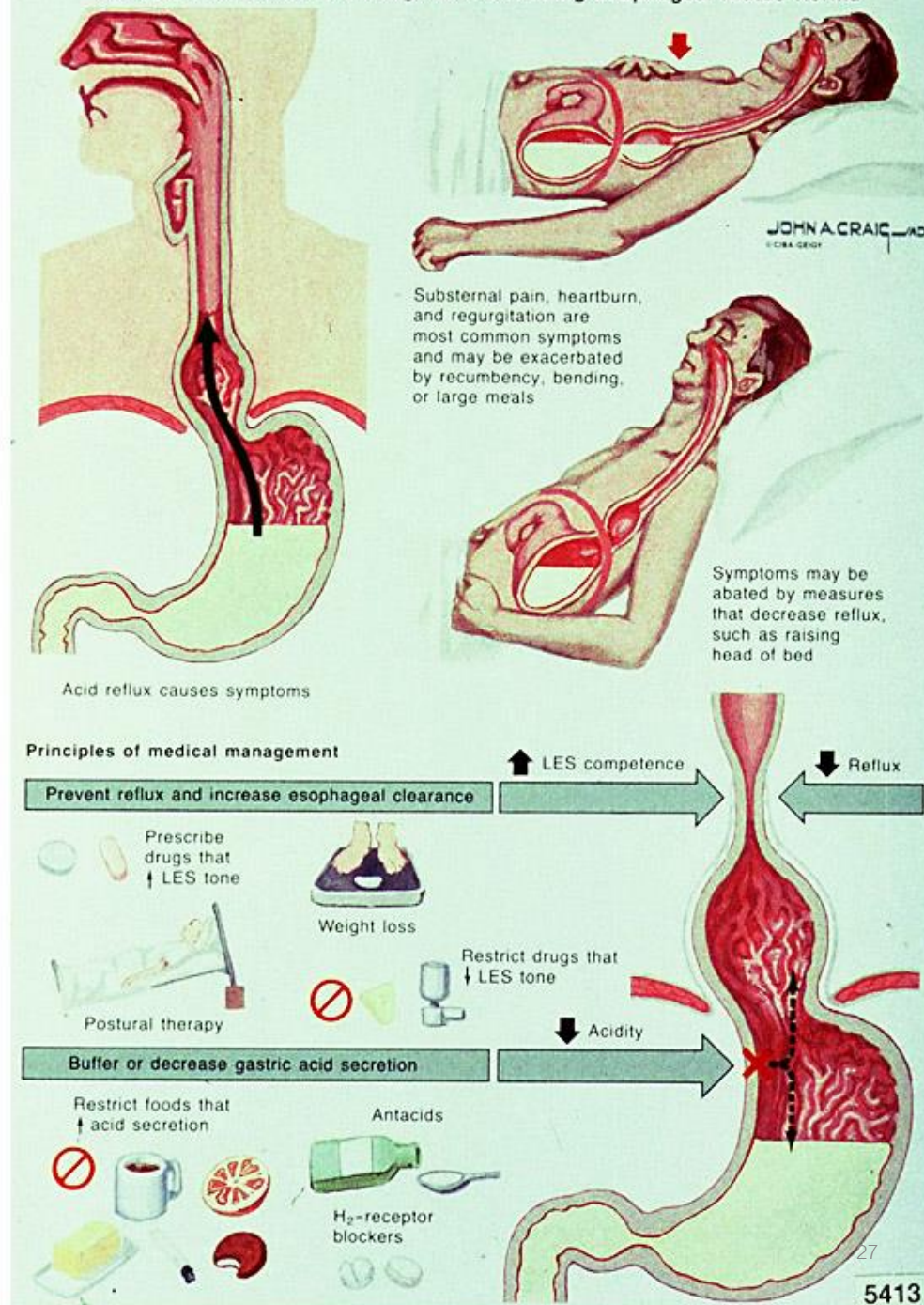
Photomicrograph: Stratified squamous epithelium lining the esophagus (425 $\times$).



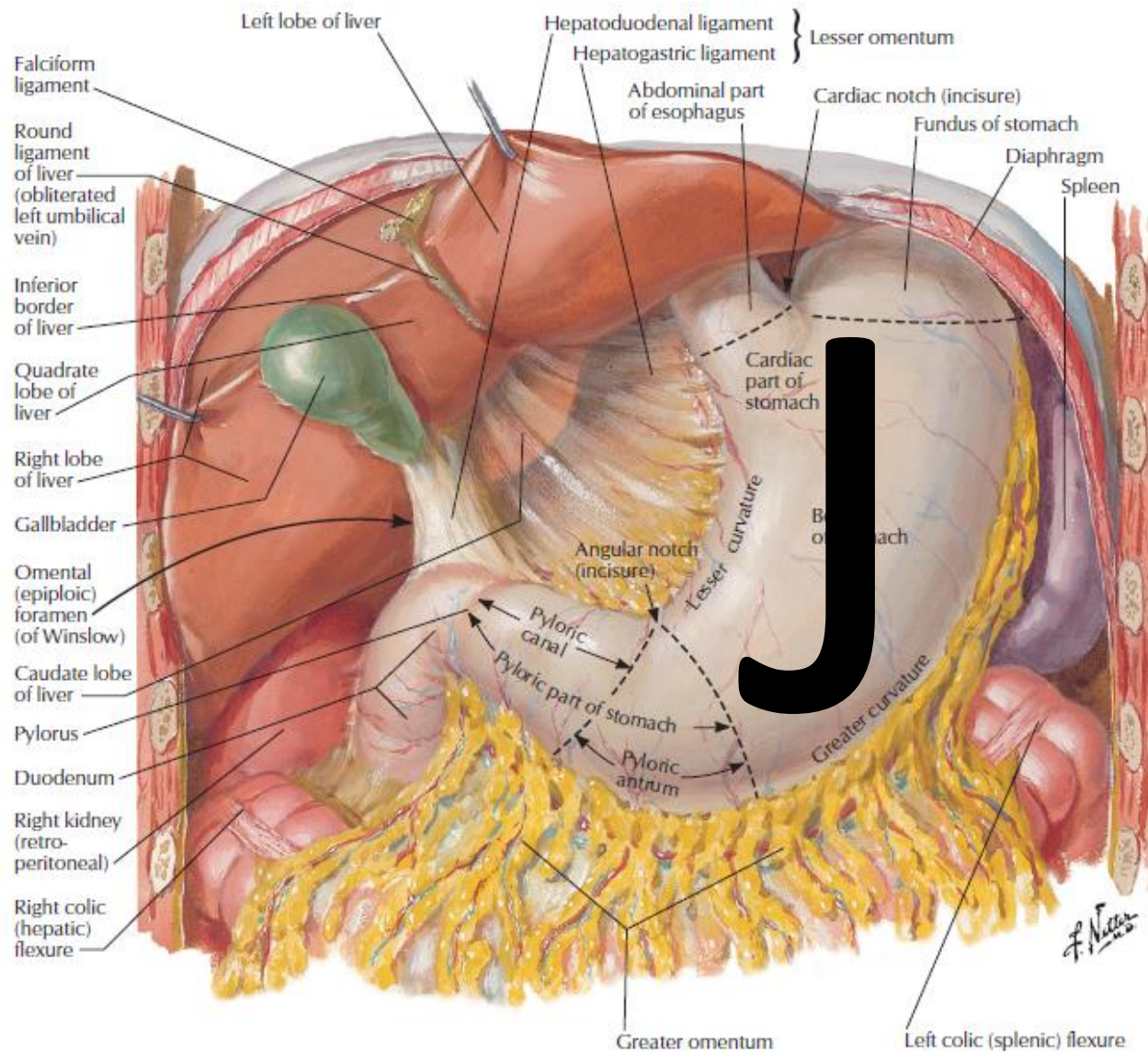
How Reflux Affects Your Throat



Symptoms and Medical Management of Sliding Esophageal Hiatus Hernia

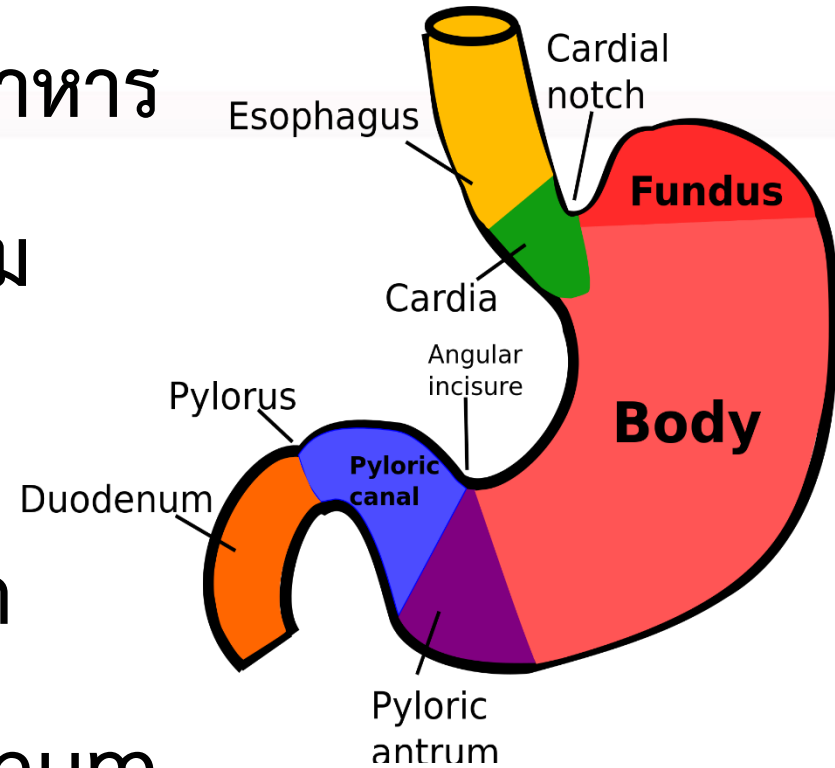


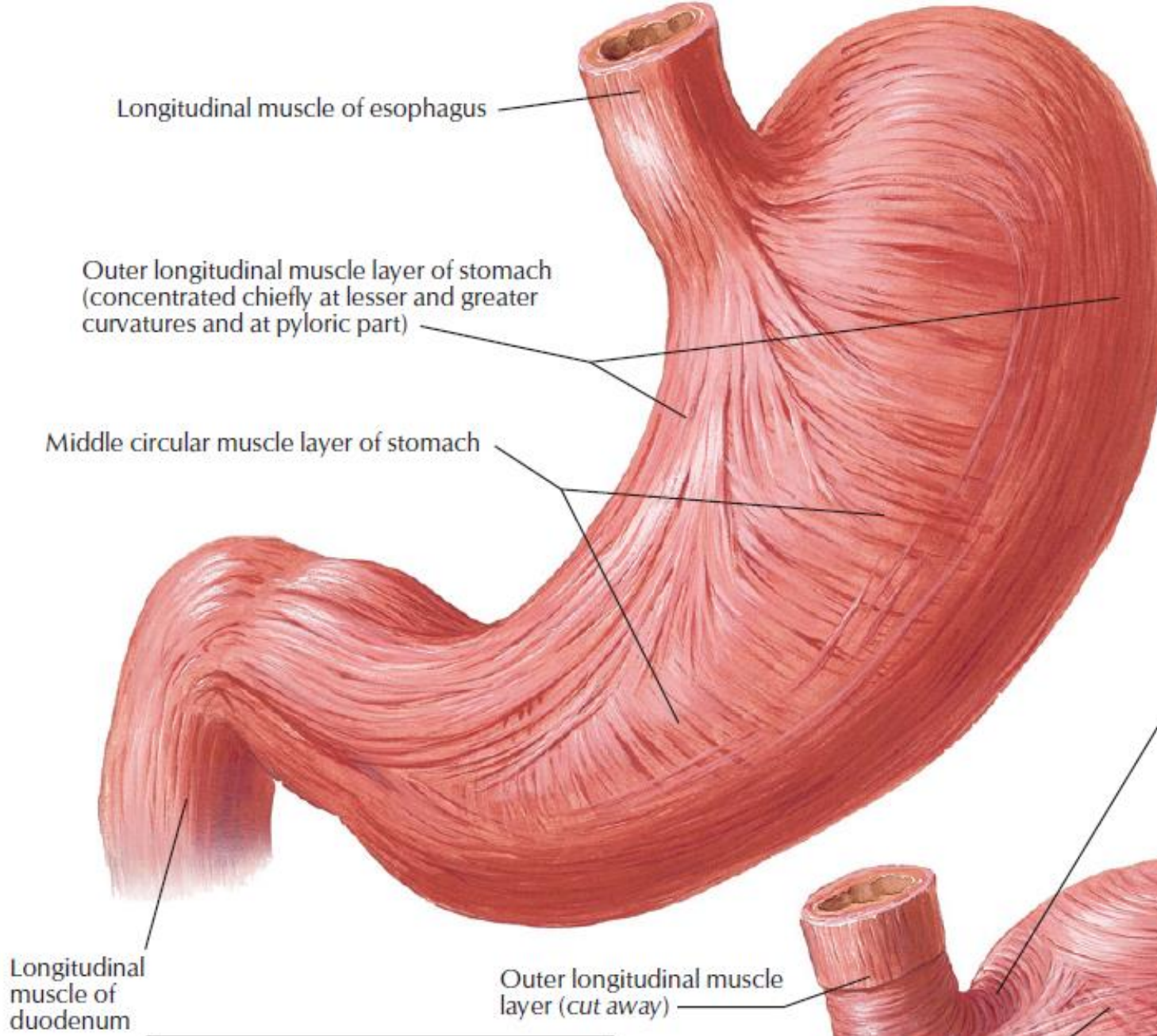
กระเพาะอาหาร (Stomach)



กระเพาะอาหารแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

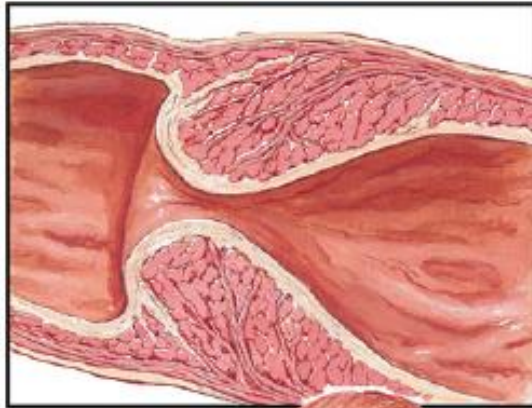
1. Cardia อยู่รอบรูเปิดหลอดอาหาร
 2. Fundus เป็นส่วนกระพุ้งกลม
 3. Body เป็นส่วนที่ใหญ่ที่สุด
 4. Pylorus เป็นส่วนที่แคบที่สุด
- ติดกับลำไส้เล็กส่วน duodenum





Longitudinal muscle of duodenum

Longitudinal section through pyloric region (shows thickened pyloric sphincter)



Outer longitudinal muscle layer (cut away)

Middle circular and innermost oblique fibers blend here

Middle circular muscle layer

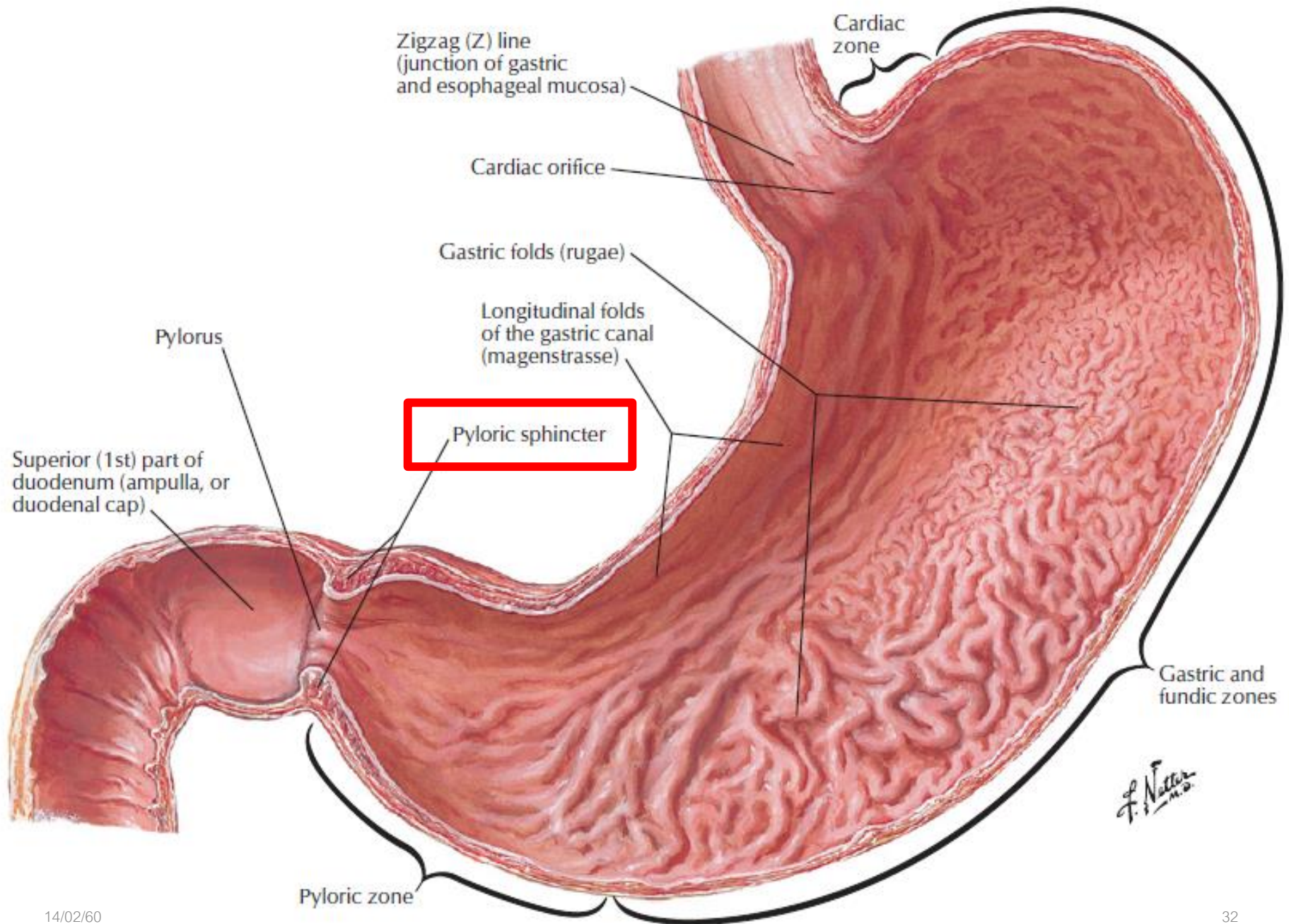
Innermost oblique muscle layer

Circular muscle of duodenum

Longitudinal muscle of duodenum (cut away)

Windows cut in middle circular muscle layer





หูรูดกระเพาะอาหาร

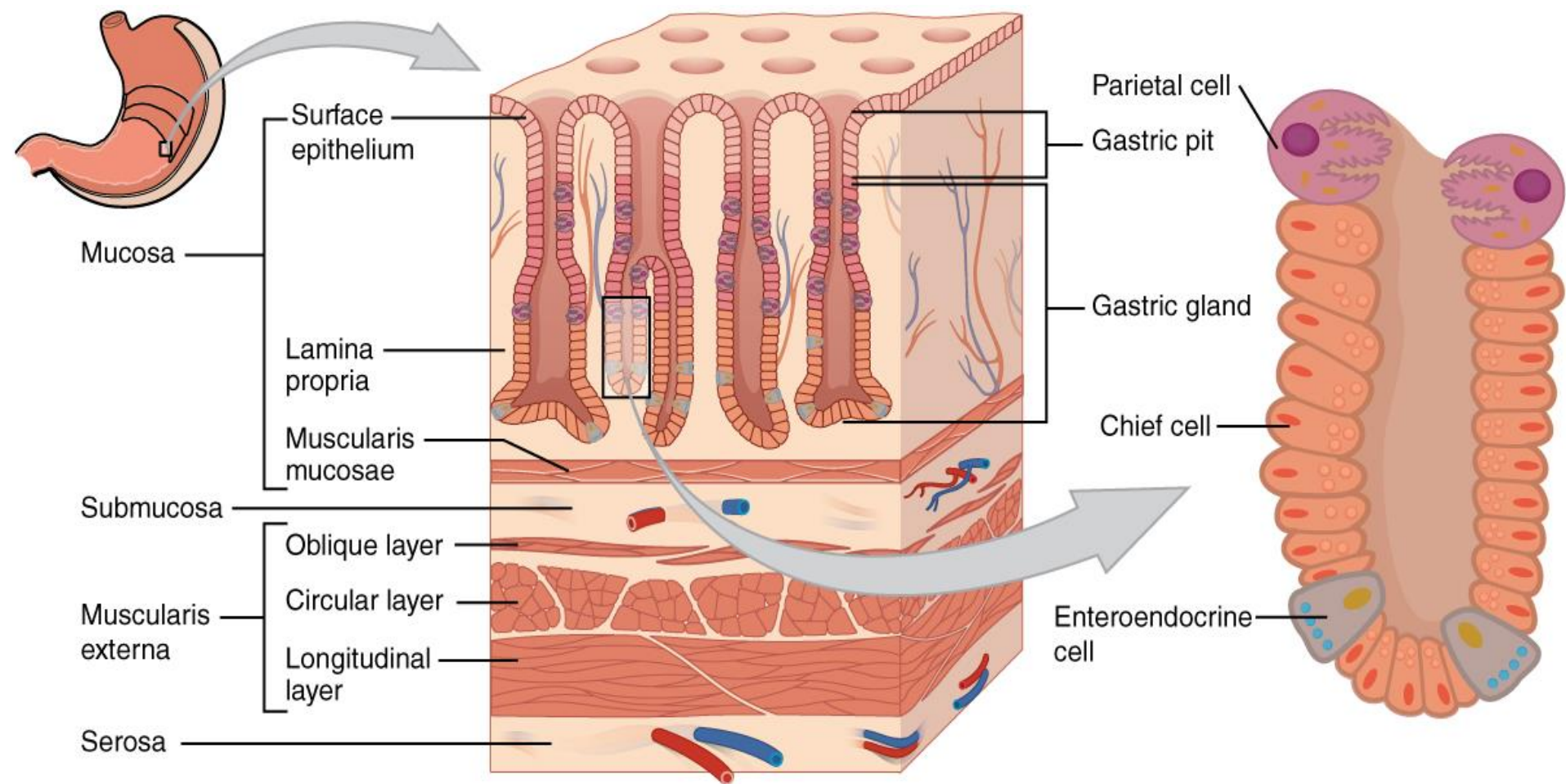
1. Cardiac Sphincter (หูรูดกระเพาะอาหาร
กับหลอดอาหาร)
2. Pyloric Sphincter (หูรูดกระเพาะอาหาร
กับลำไส้เล็ก)



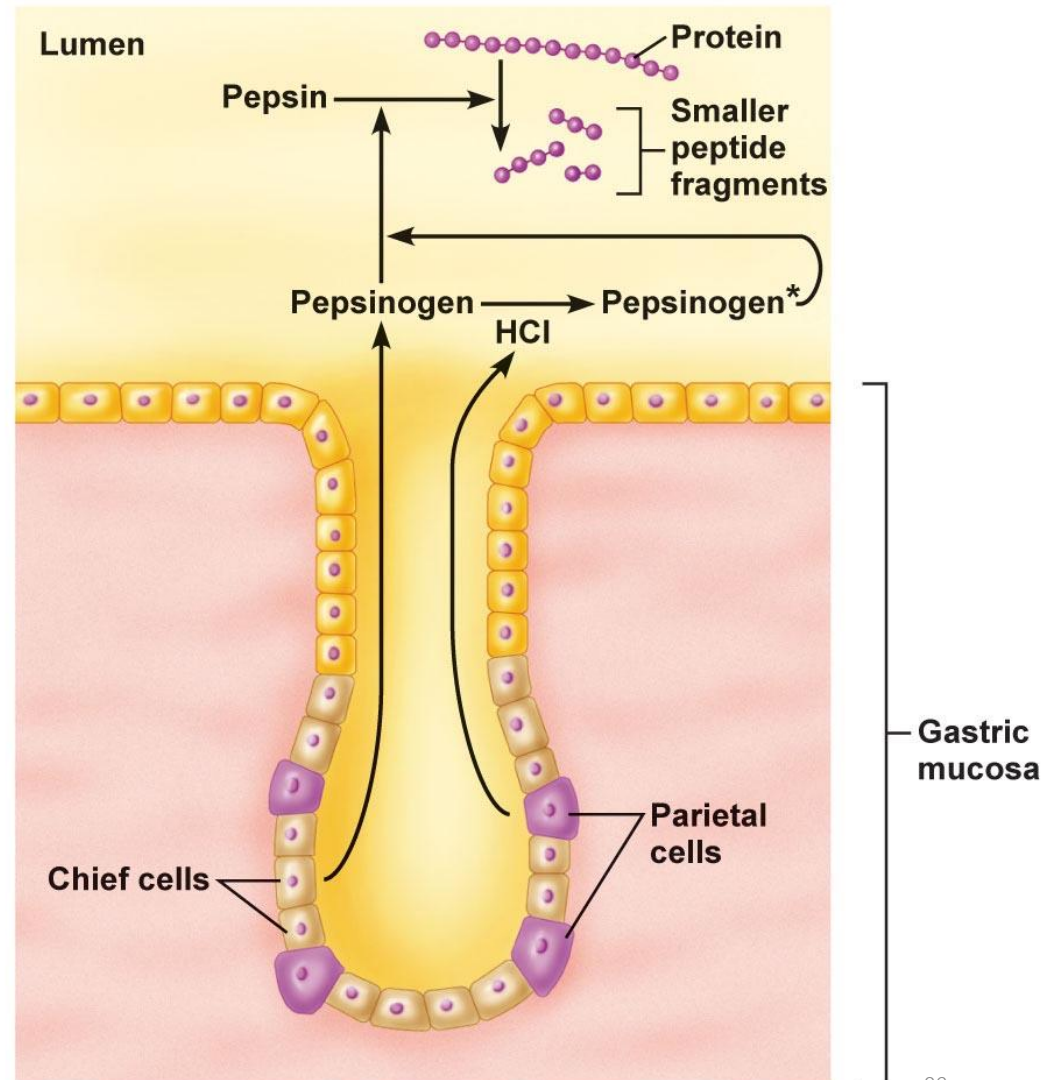
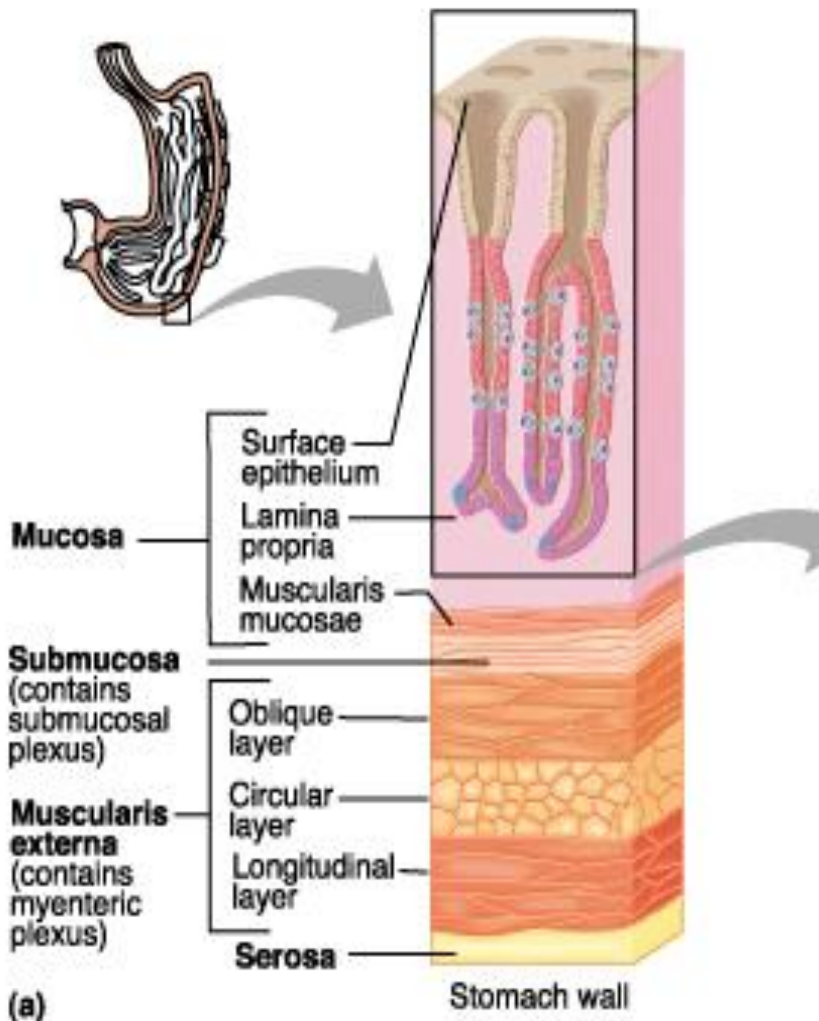
ผนังกระเพาะอาหารประกอบด้วย

1. **Mucosa** เป็น simple columnar epithelium มี gastric gland 4 ชนิด คือ Chief cells (Zymogenic or peptic cells), Parietal cells (oxyntic cells), Mucous neck cells, and Enteroendocrine cells
2. **Submucosa** เป็นเนื้อเยื่อต่อเรียงกันหลวมๆ
3. **Muscularis** เป็นชั้นกล้ามเนื้อของกระเพาะอาหาร มี 3 ชั้น longitudinal, circular, and oblique และบริเวณ pylorus จะมี pyloric sphincter
4. **Serosa** เป็นเนื้อเยื่อที่คลุมด้วย mesothelium





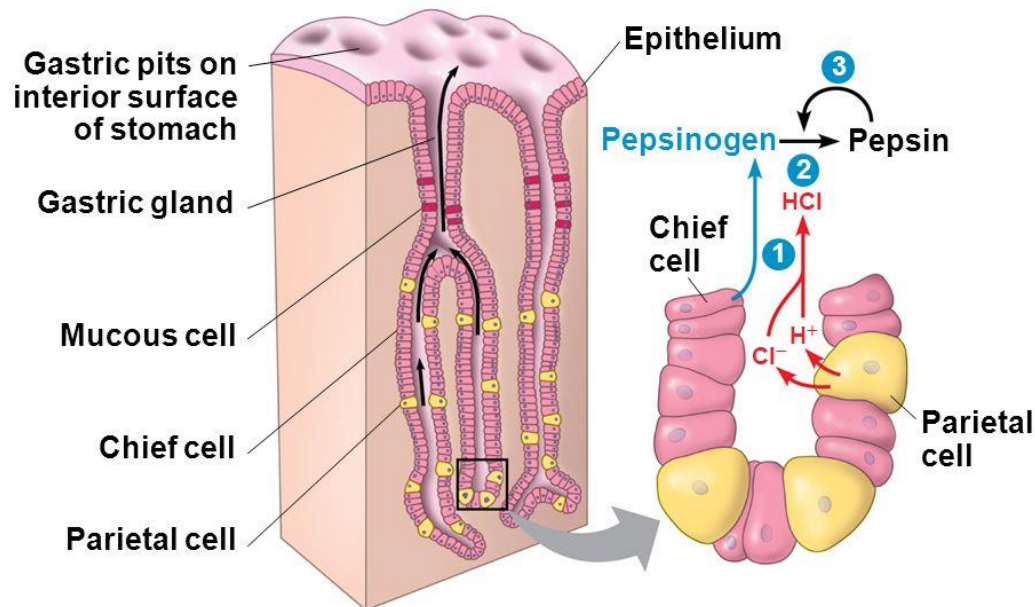
กระเพาะอาหาร



Chief Cell

- ทำหน้าที่สร้าง pepsinogen เมื่อสัมผัสกับกรดในกระเพาะอาหารจะเปลี่ยนเป็น pepsin

Figure 41.11b

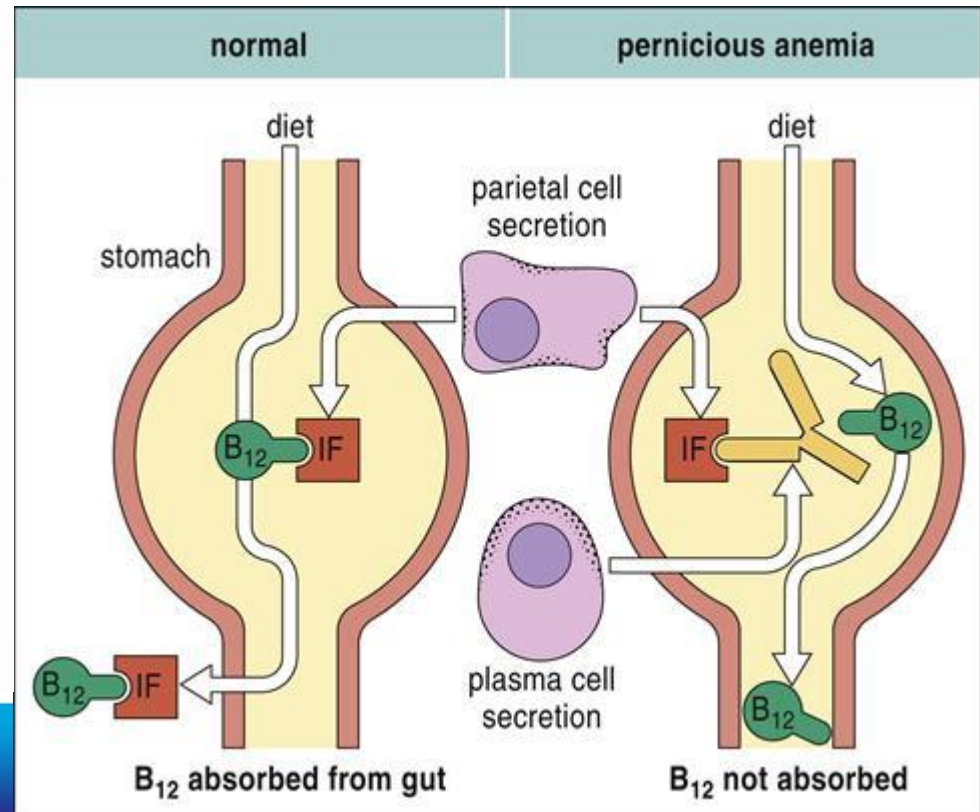
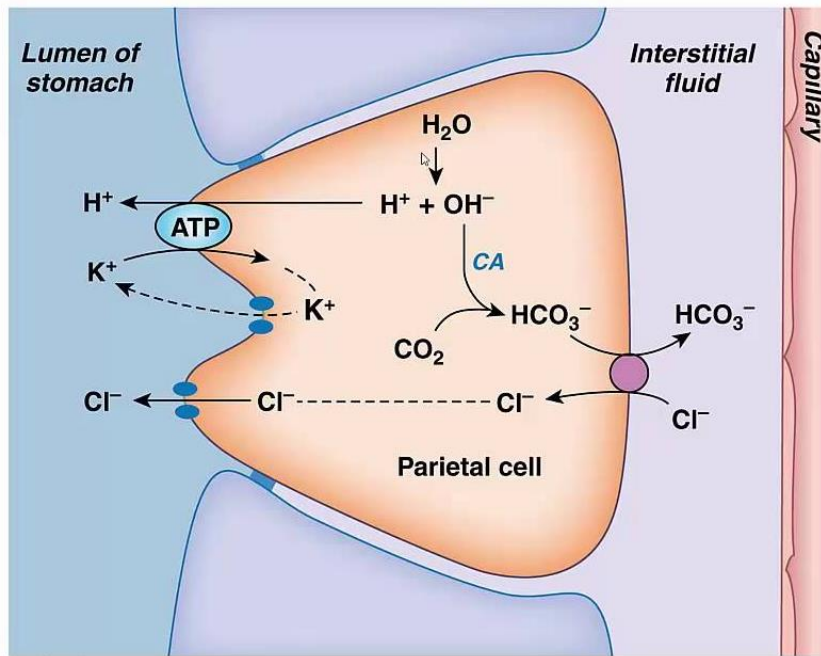


© 2011 Pearson Education, Inc.



Parietal Cell

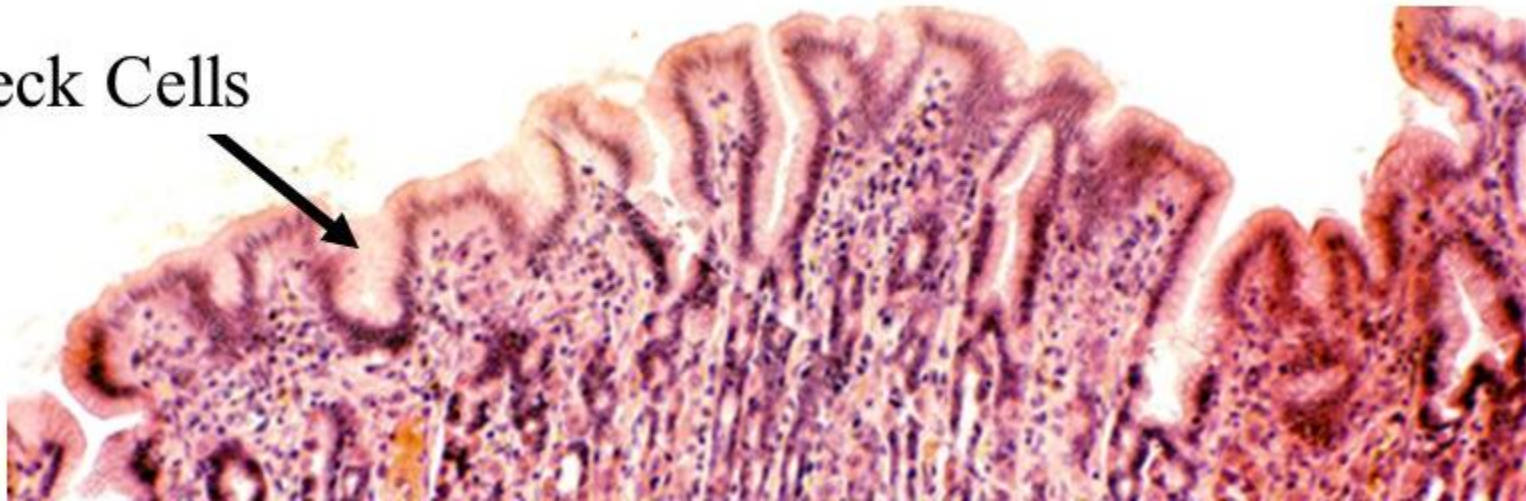
- ทำหน้าที่สร้าง hydrochloric acid (HCl) เพื่อช่วยในการย่อยอาหาร และ Intrinsic Factor (IF) ควบคุมการดูดซึมวิตามินบี 12



Mucous neck cells

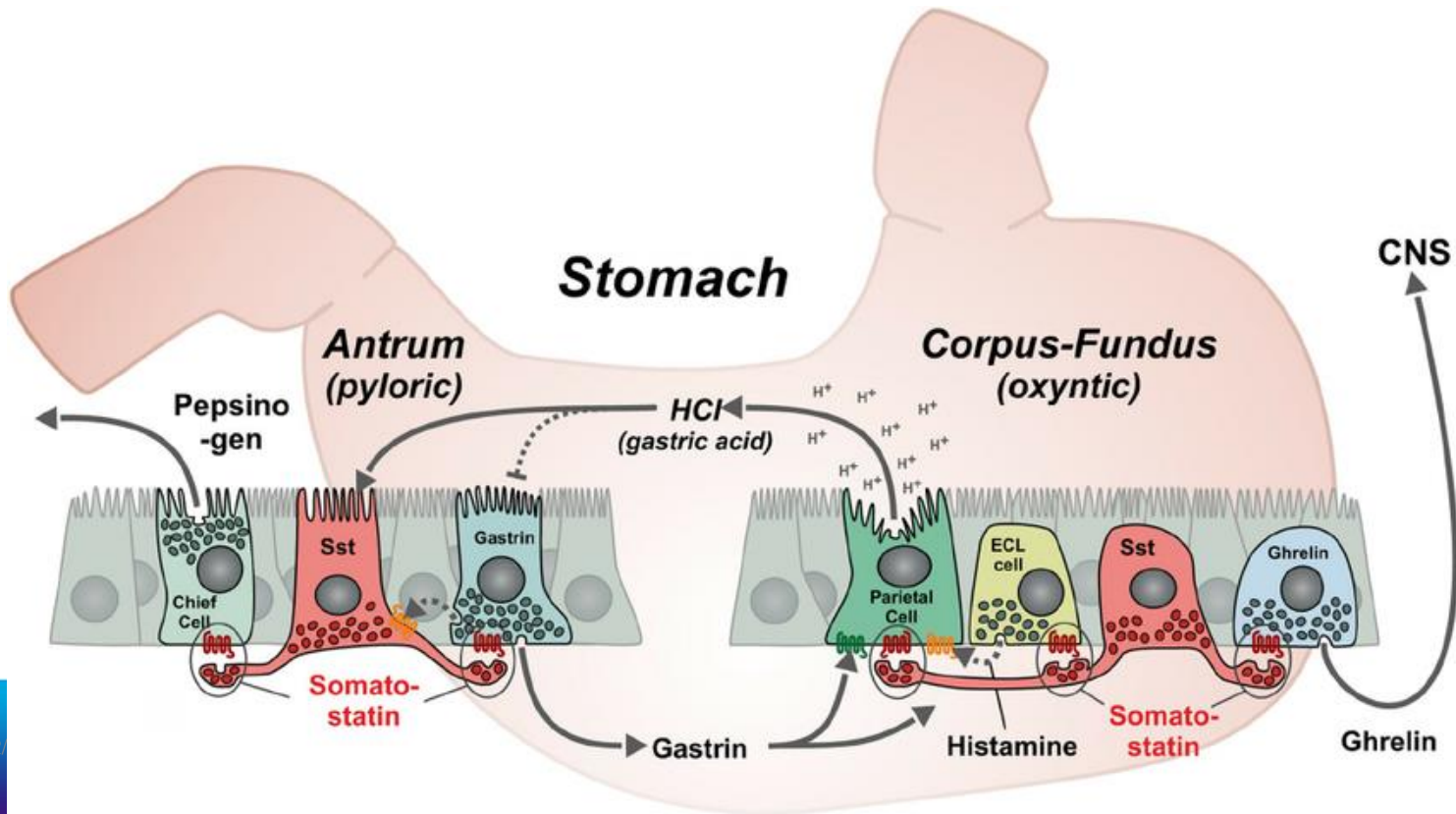
- ทำหน้าที่สร้างน้ำเมือกที่มีฤทธิ์เป็นเบส ฉาบผิวของกระเพาะอาหาร เพื่อไม่ให้เนื้อต่อมถูกทำลายโดยน้ำย่อยหรือกรด

Mucus Neck Cells



Enteroendocrine cells

- ทำหน้าที่เป็นต่อมไร้ท่อ สร้างฮอร์โมน **gastrin** ควบคุมการหลั่งกรดและน้ำย่อยของกระเพาะอาหาร การหดตัวของหลอดอาหารส่วนล่าง และการคลายตัวของ pyloric sphincter

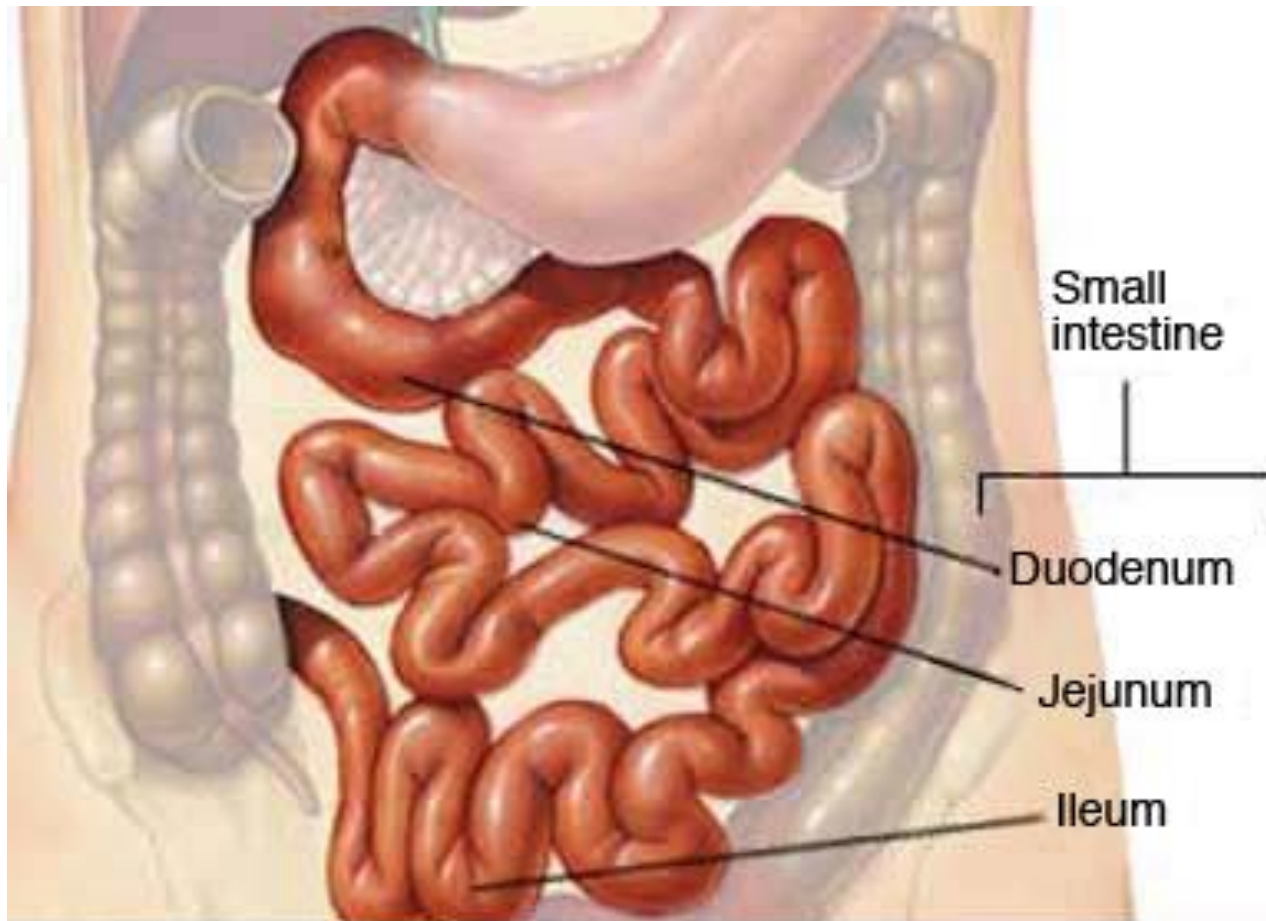


Gastrin Action

- increases HCl production in stomach
- increases gastric motility
- stimulates growth of gastric mucosa
- contract lower esophageal sphincter
- relaxes pyloric sphincter
- relaxes ileocecal sphincter



SMALL INTESTINE



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.



ลำไส้เล็ก (SMALL INTESTINE)

- ลำไส้เล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว ยาวประมาณ 21 ฟุต
- ยึดลำไส้กับผนังด้านหลังของช่องท้องด้วย
“เยื่อแขวนลำไส้ (mesentery)”



ลำไส้เล็ก (SMALL INTESTINE)

โครงสร้างภายนอกแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

- **Duodenum** เป็นบริเวณที่มีสารเคมีหลายชนิด เช่น - Pancreatic Juice จากตับอ่อน - Bile (น้ำดี) สร้างจากตับ และถุงน้ำดี - Intestinal Juice จากผนังดูโอดีนัม
- **Jejunum** เป็นส่วนที่มีการดูดซึมอาหารมากที่สุด
- **Ileum** อยู่ปลายสุดต่อกับลำไส้ใหญ่มีขนาดเล็กและยาวที่สุด



ผนังของลำไส้เล็ก มี 4 ชั้น

1. **Mucosa** มี villi และ รูเปิดของ ontestinal glands ซึ่งเป็น simple tubular glands ฝังในชั้น lamina propria ทำหน้าที่สร้างน้ำย่อย โดยมีต่อมที่ช่วยผลิตดังนี้

Absorptive cells ทำหน้าที่ดูดซึมและสร้างน้ำย่อย lactase, sucrose, peptidase, etc.

Goblet cells ทำหน้าที่สร้างเมือกบริเวณ villi

Enteroendocrine cells ทำหน้าที่สร้าง hormone

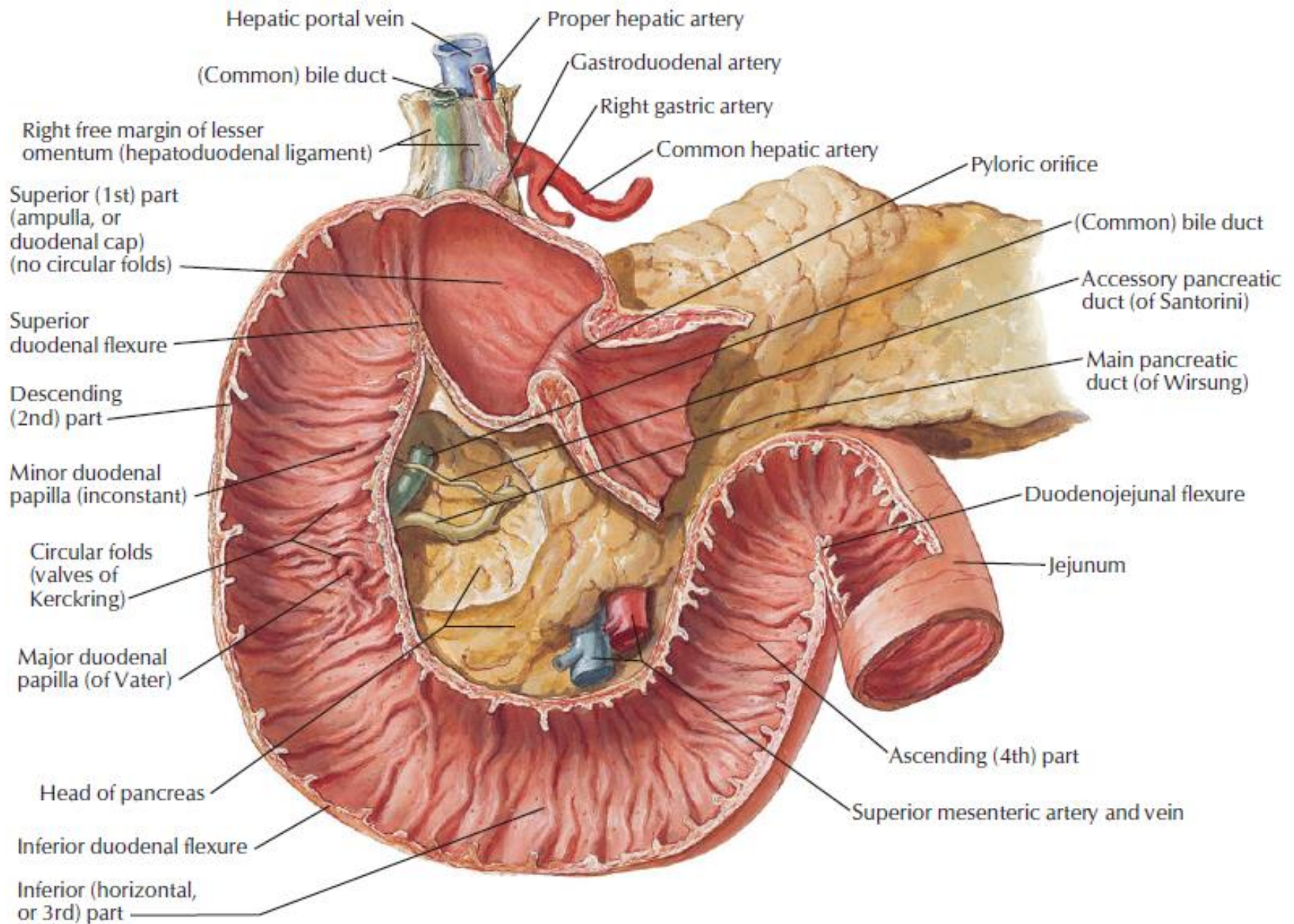
Paneth cells ทำหน้าที่สร้าง lysozyme ทำลายแบคทีเรียบางชนิดที่ปนมากับอาหาร



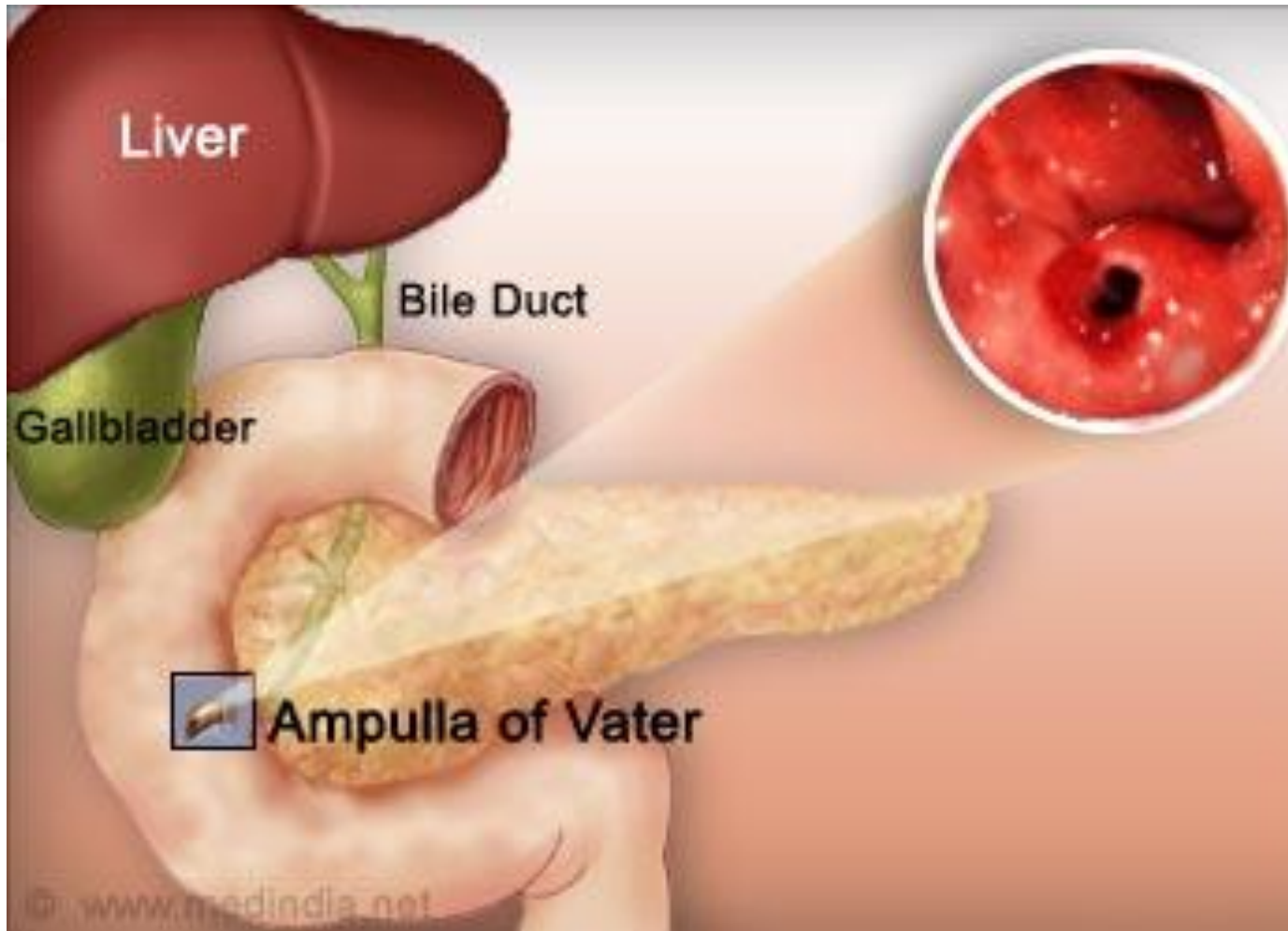
ผนังของลำไส้เล็ก มี 4 ชั้น

2. **Submucosa** เป็นเนื้อเยื่อติดต่อที่มีหลอดเลือดและหลอดน้ำเหลืองจำนวนมาก และที่ duodenum จะมีต่อมเมือกที่ชื่อ duodenal glands (Brunner's glands) ทำหน้าที่สร้างเมือกที่มีฤทธิ์เป็นด่างเพื่อป้องกันน้ำย่อยและกรดจากกระเพาะอาหาร
3. **Muscularis** มีกล้ามเนื้อ 2 ชั้น ชั้นในเรียงเป็นวงกลม และชั้นนอกเรียงตามยาว
4. **Serosa** เป็นชั้นนอกสุดที่ติดกับเยื่อแขวนลำไส้และเยื่อช่องท้อง

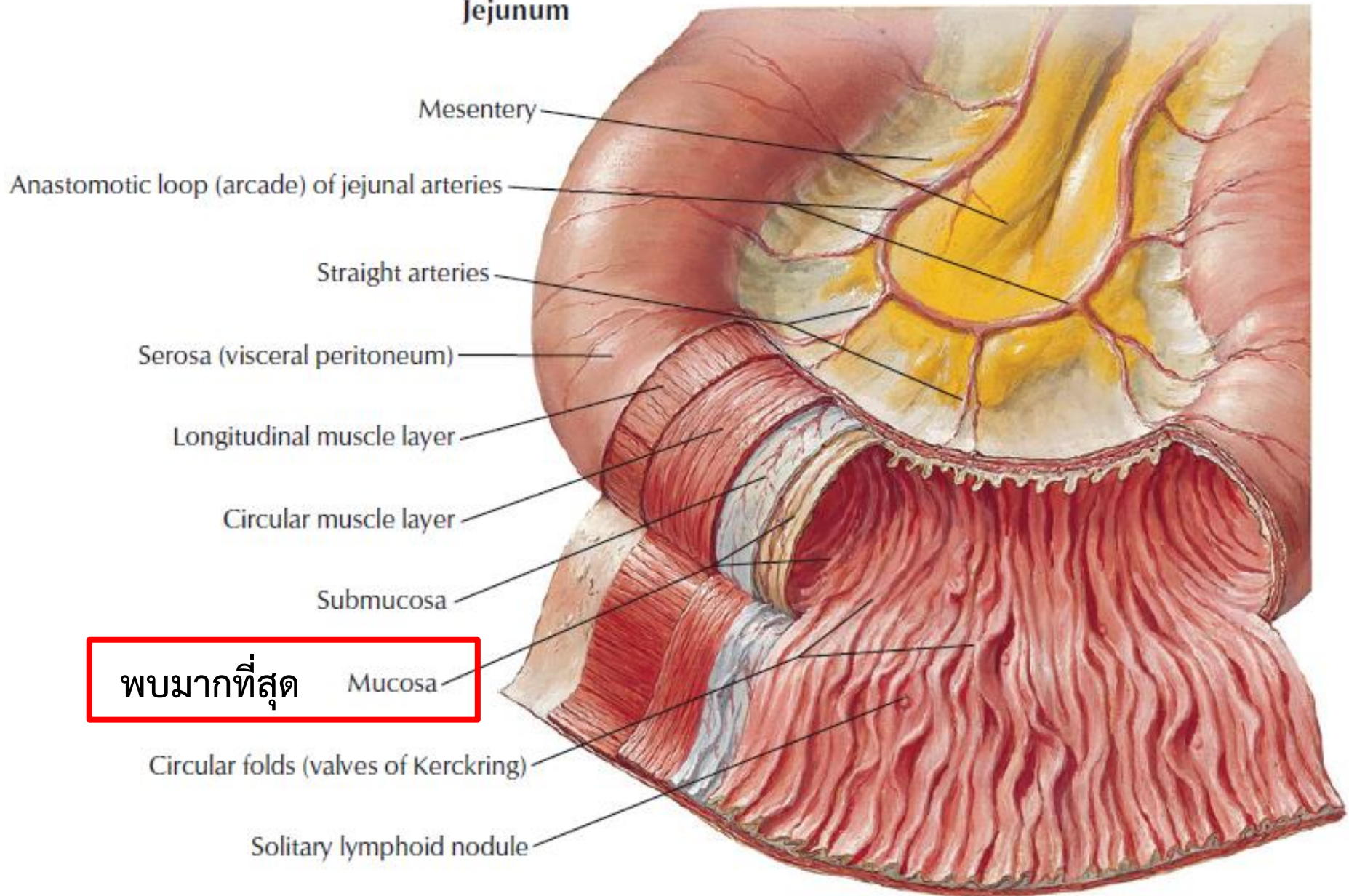


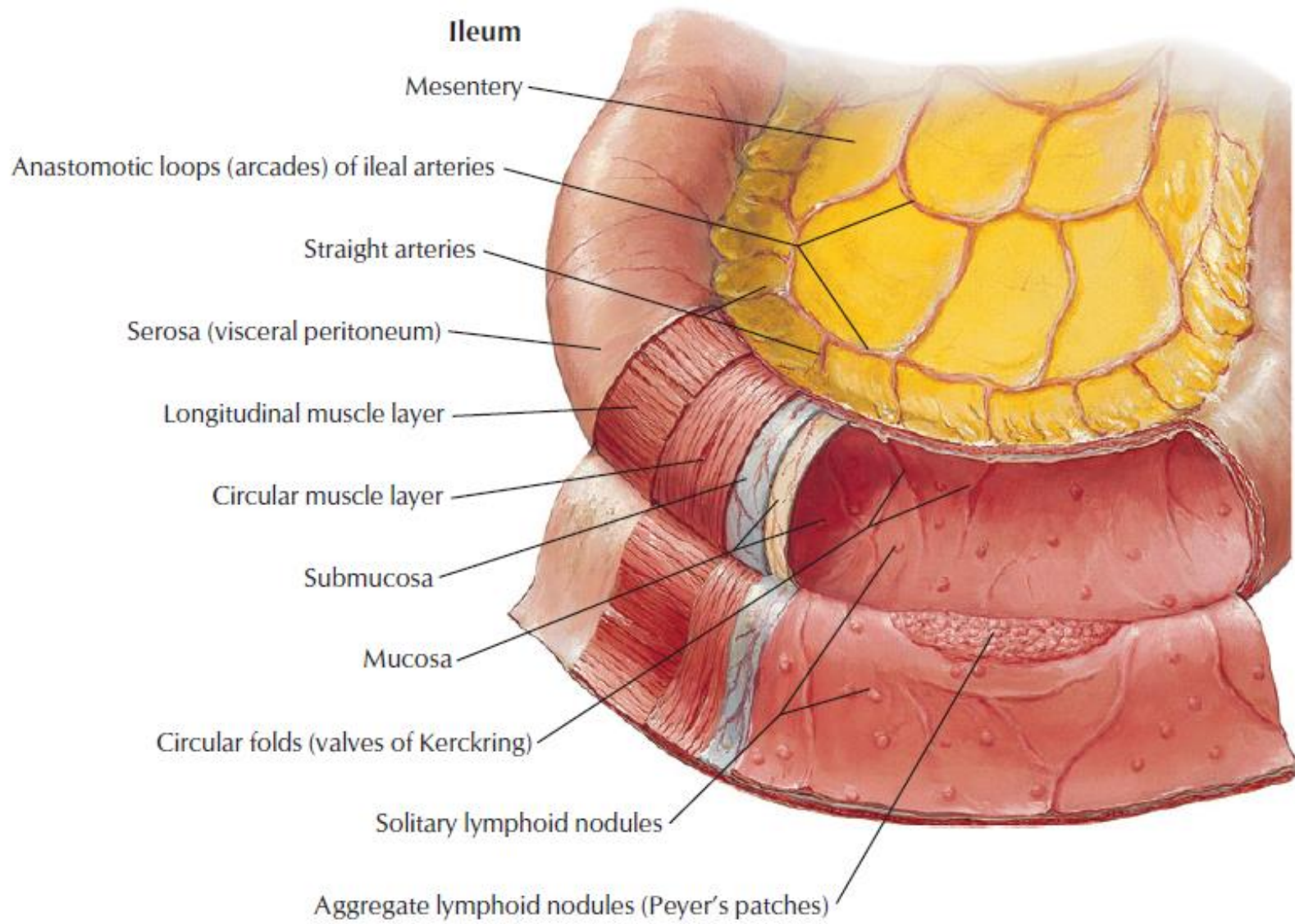


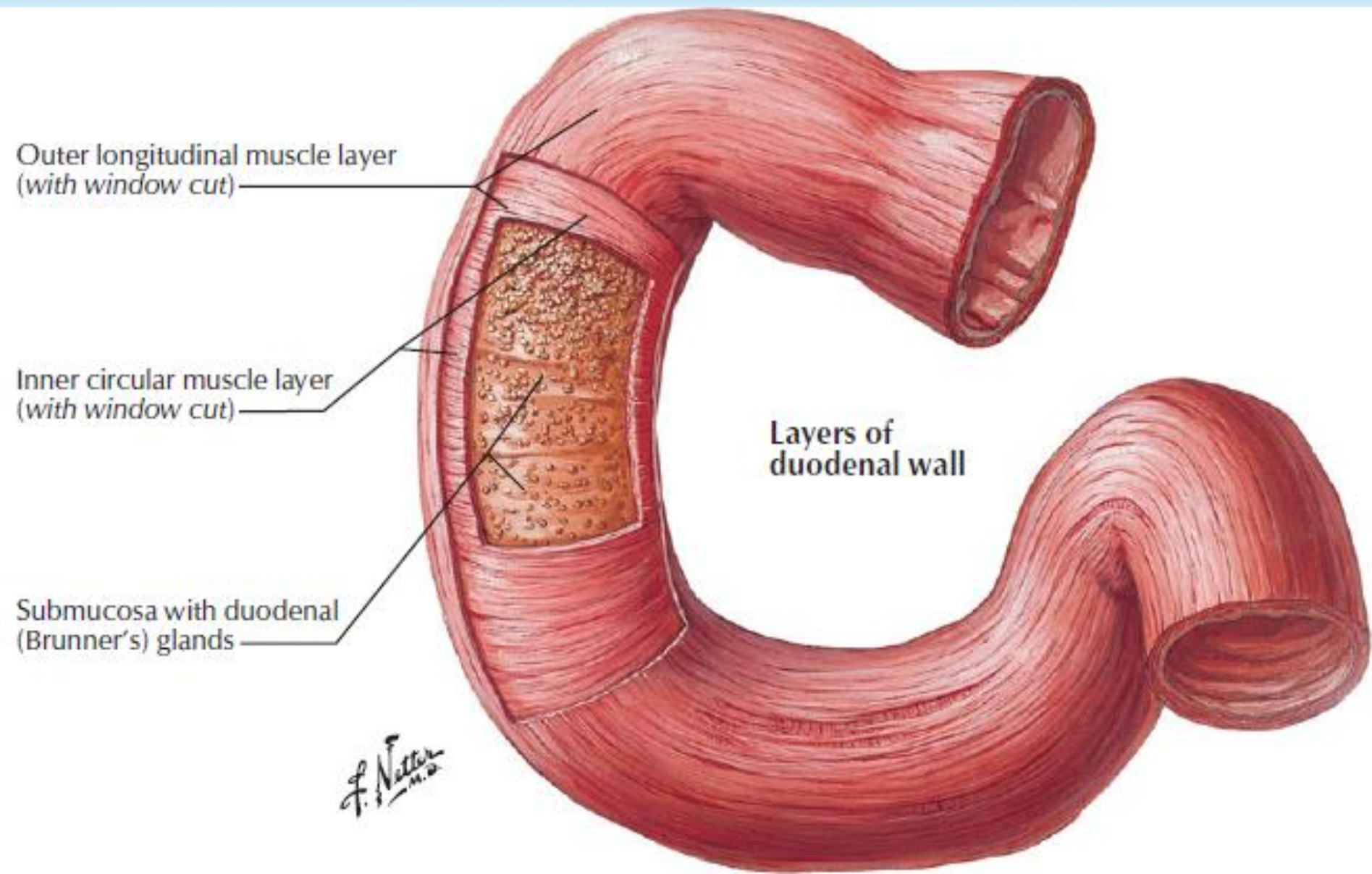
Ampullar of Vater



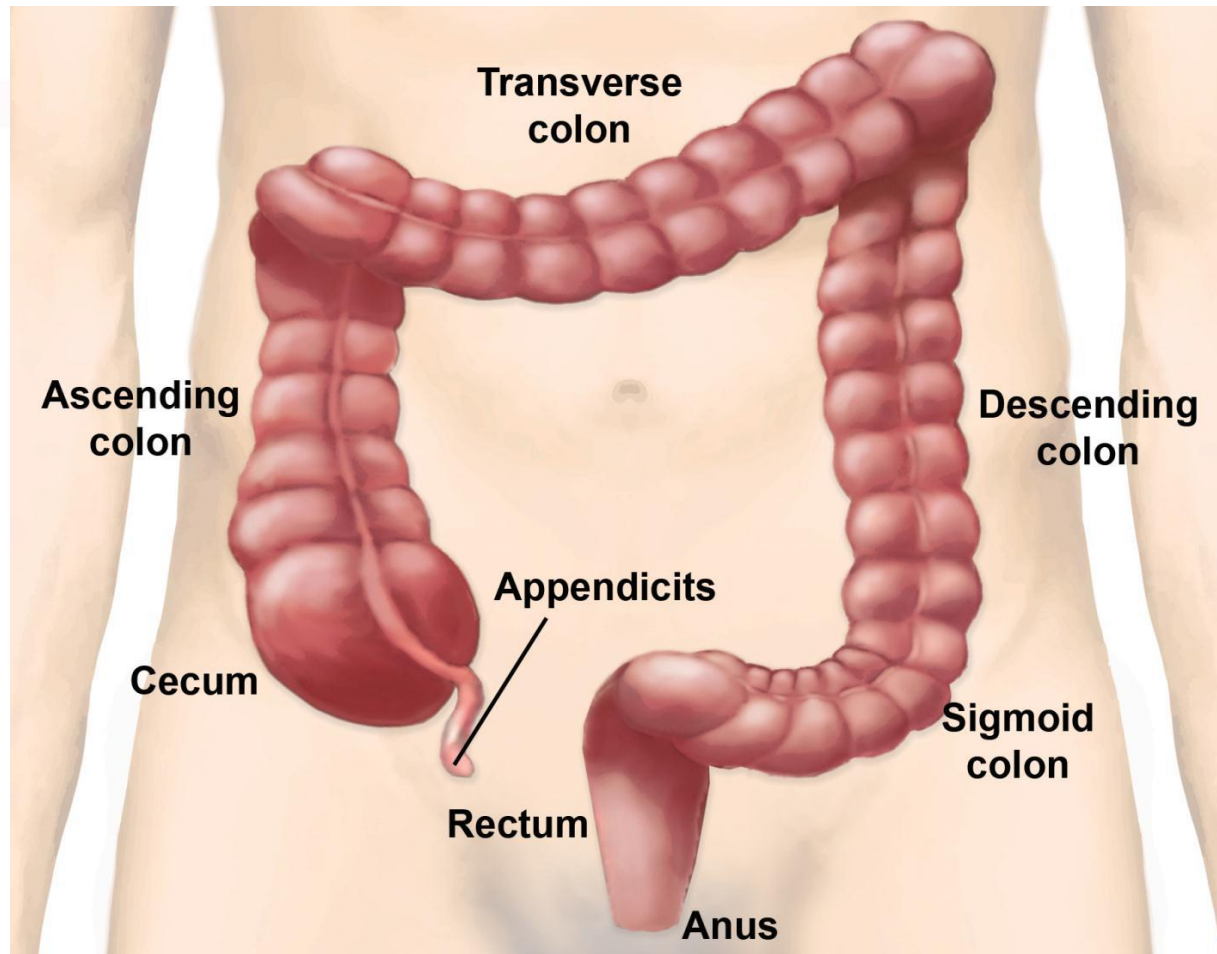
Jejunum







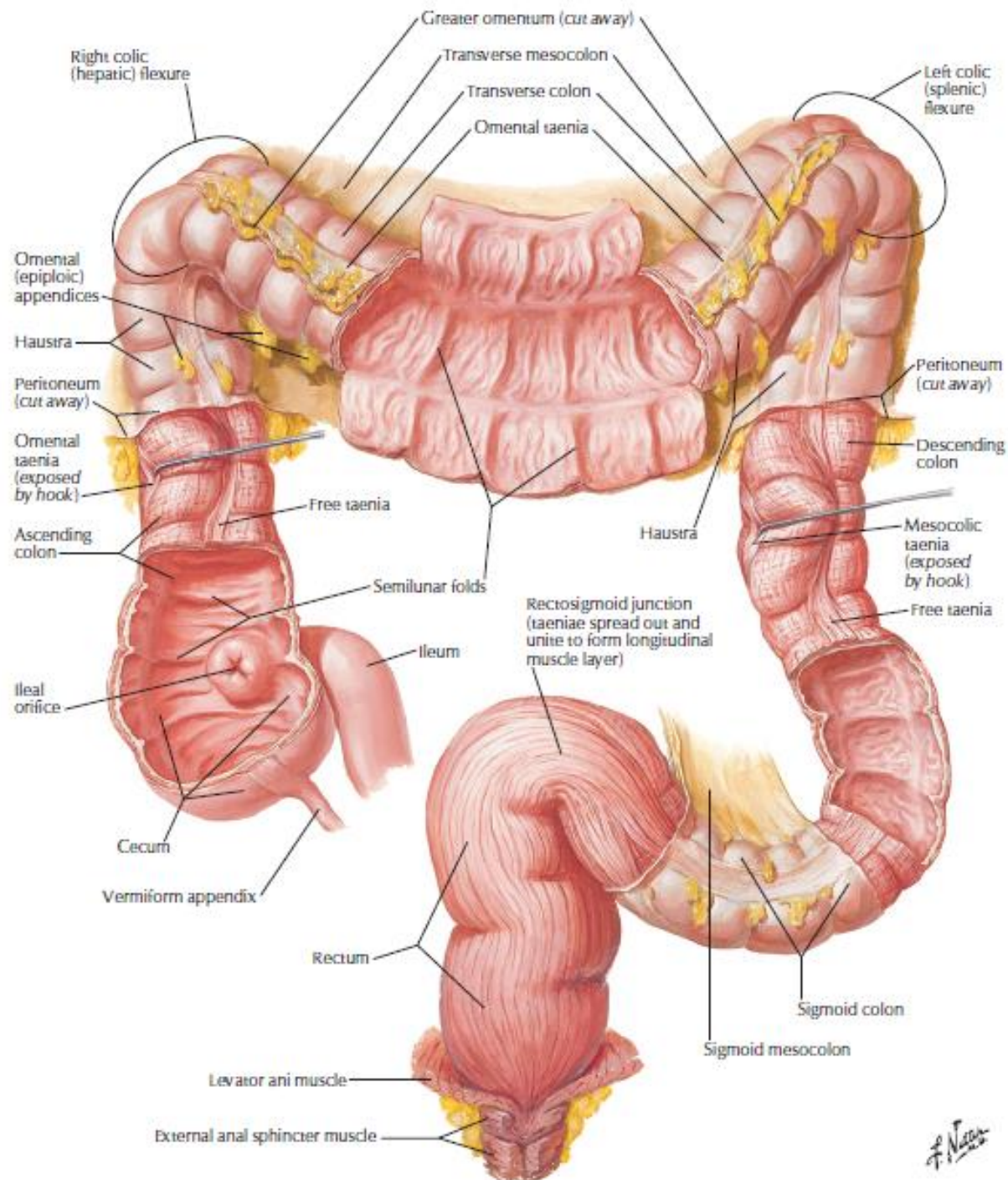
ลำไส้ใหญ่ (Large intestine)



ลำไส้ใหญ่ (Large intestine)

- มีความยาวประมาณ 1.5 เมตร (5 ฟุต) และมีเส้นผ่านศูนย์กลางในท่อประมาณ 2.5 นิ้ว
- เริ่มจากส่วนปลายของลำไส้เล็กส่วน ileum ไปจนถึงทวารหนัก (anus)
- ยึดติดกับผนังช่องท้องทางด้านหลังด้วย mesocolon
- แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ Cecum, Colon, and Rectum





ลำไส้ใหญ่ (Large intestine)

ทำหน้าที่

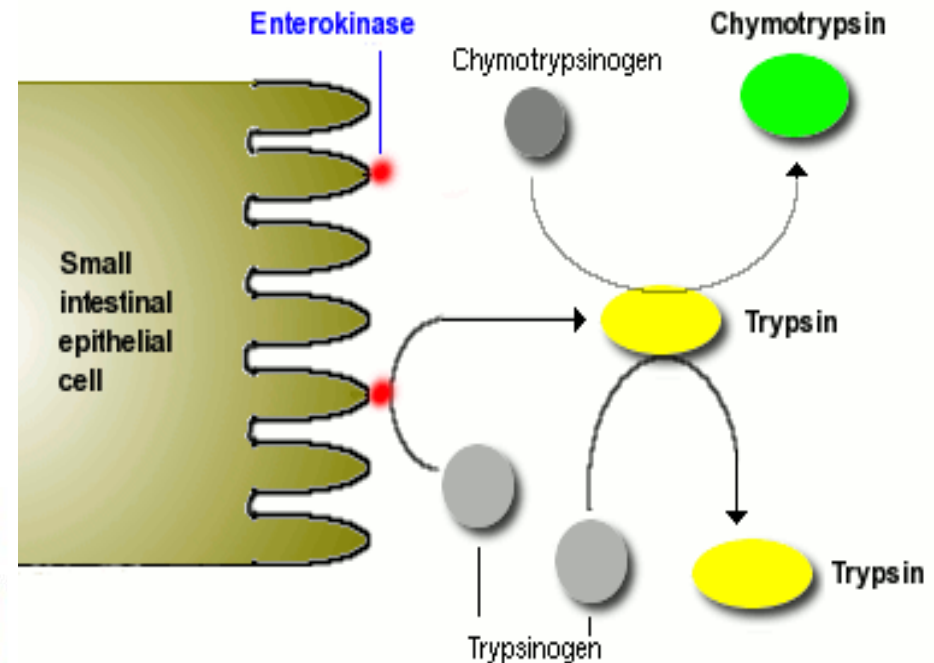
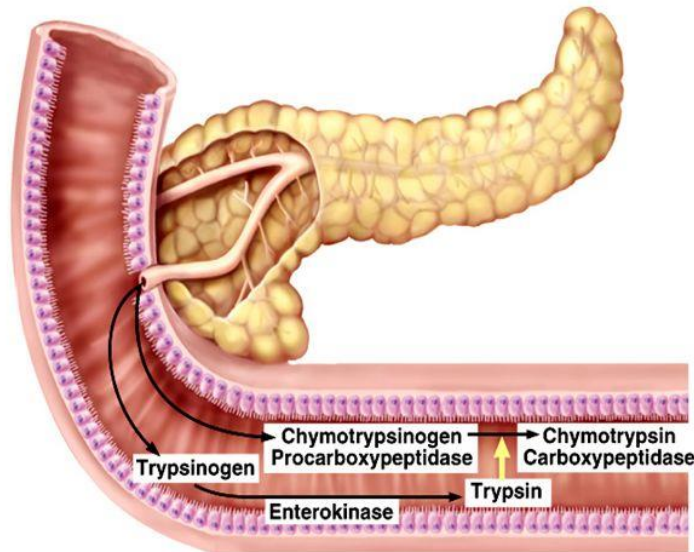
- ดูดน้ำ
- ดูดเกลือ น้ำดี และแร่ธาตุกลับเข้าสู่ร่างกาย
- ดูดซึมสารอาหารที่หลงเหลือจากลำไส้เล็ก
- เป็นที่อยู่ของจุลินทรีย์และแบคทีเรียที่ช่วยสังเคราะห์ vitamin B12, vitamin K, folate, biotin, etc.



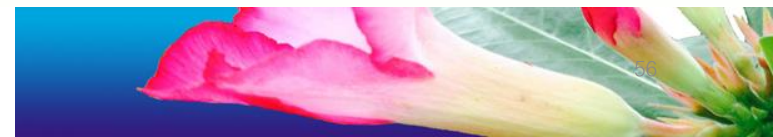
การหลั่งสารในลำไส้

- มี enterokinase ย่อย trypsinogen จากตับอ่อนให้กลายเป็น trypsin เพื่อย่อยโปรตีน

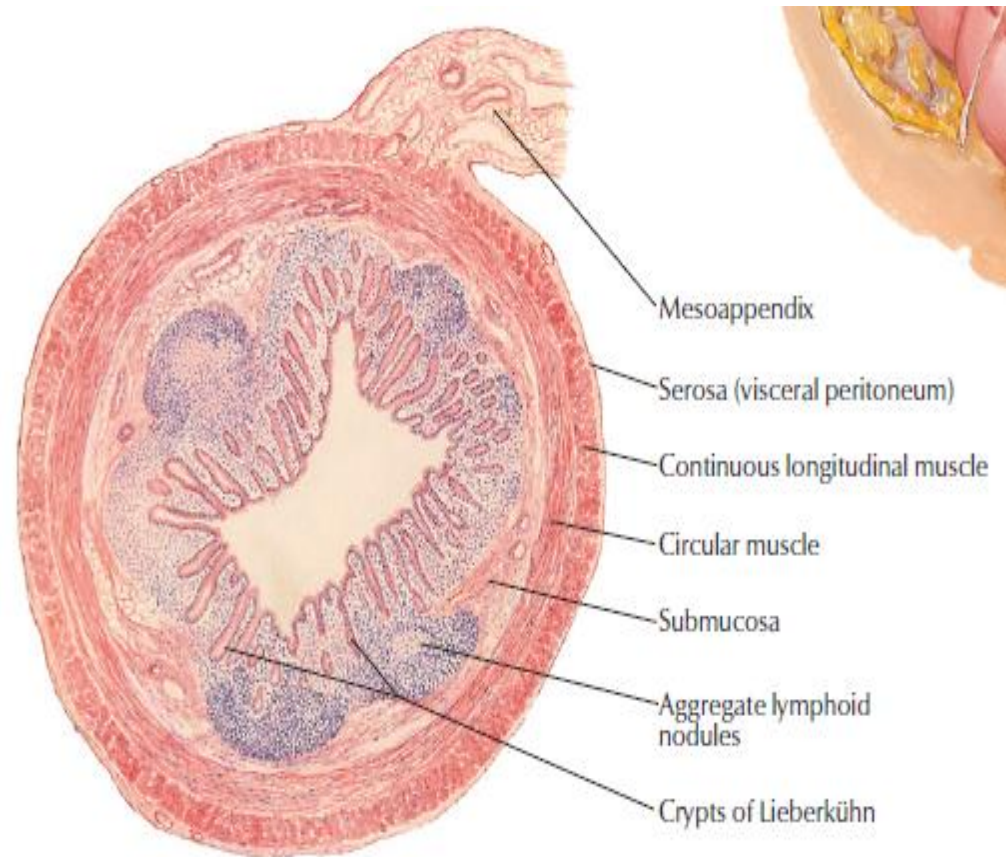
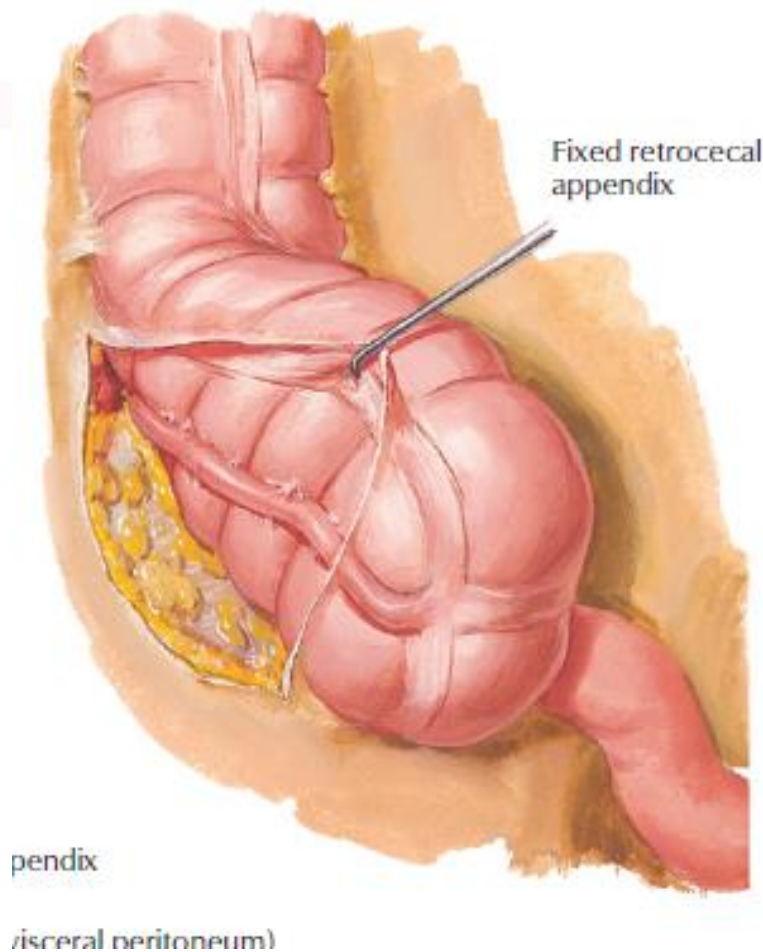
Activation of Zymogens



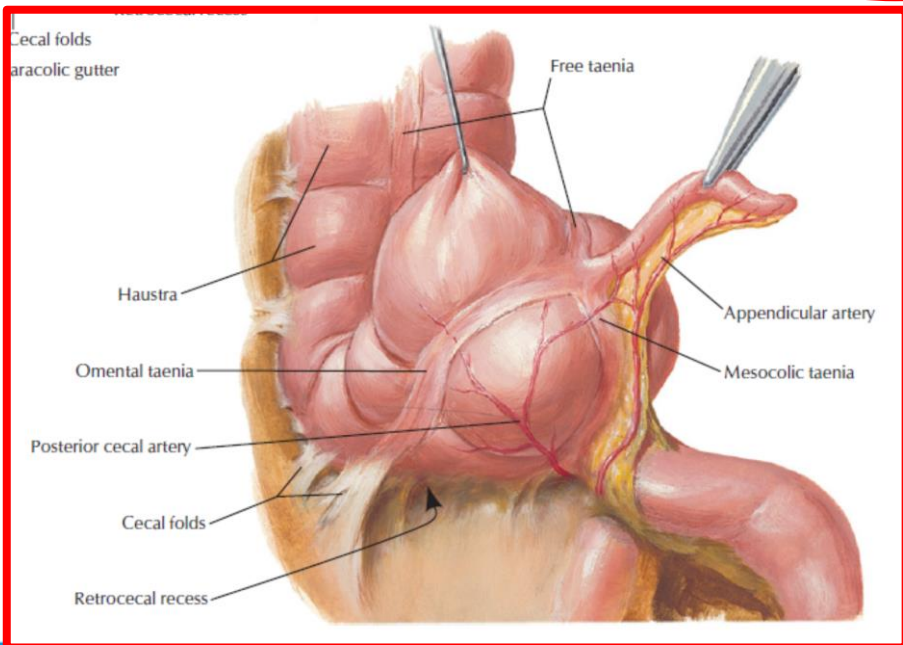
- Trypsinogen converted to trypsin by intestinal epithelium
- Trypsin converts other 2 as well as digests dietary protein



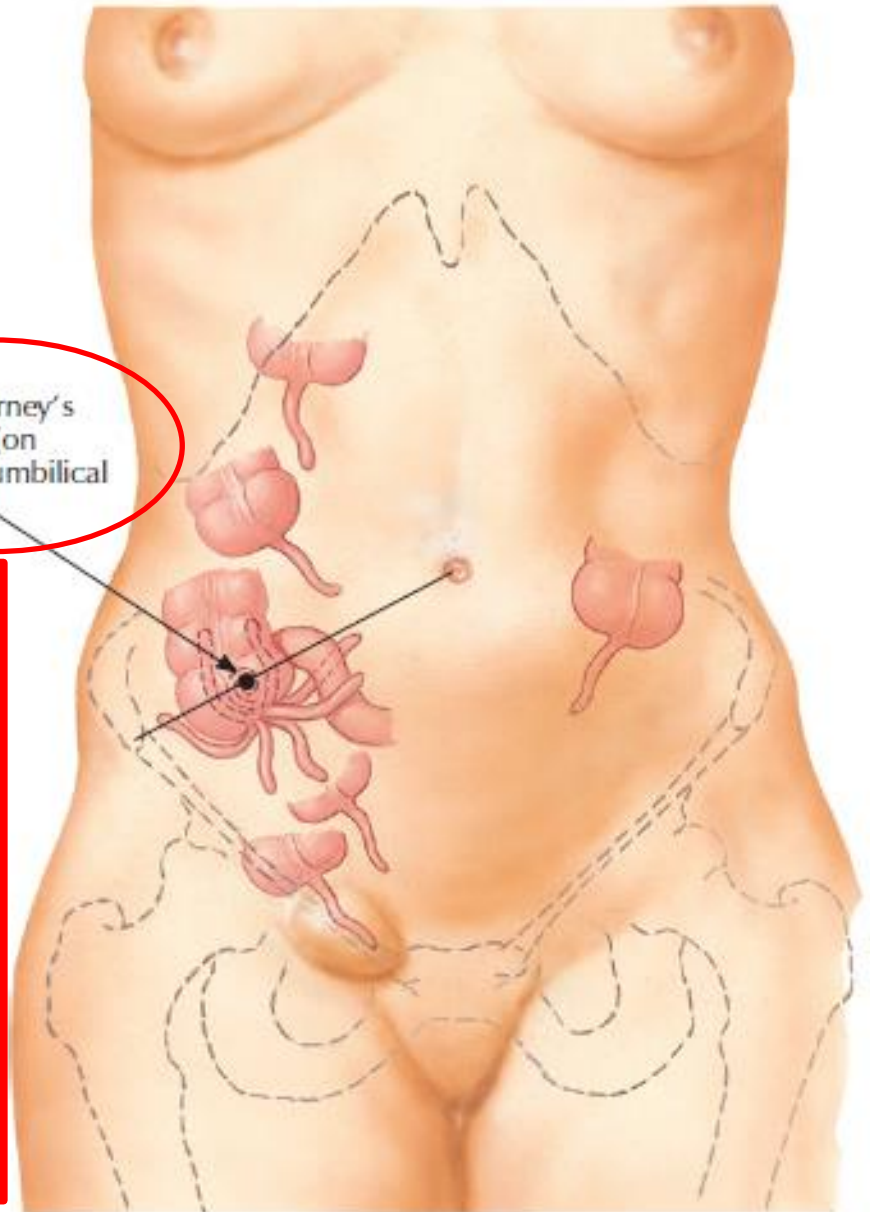
ไส้ติ่ง (Appendix)



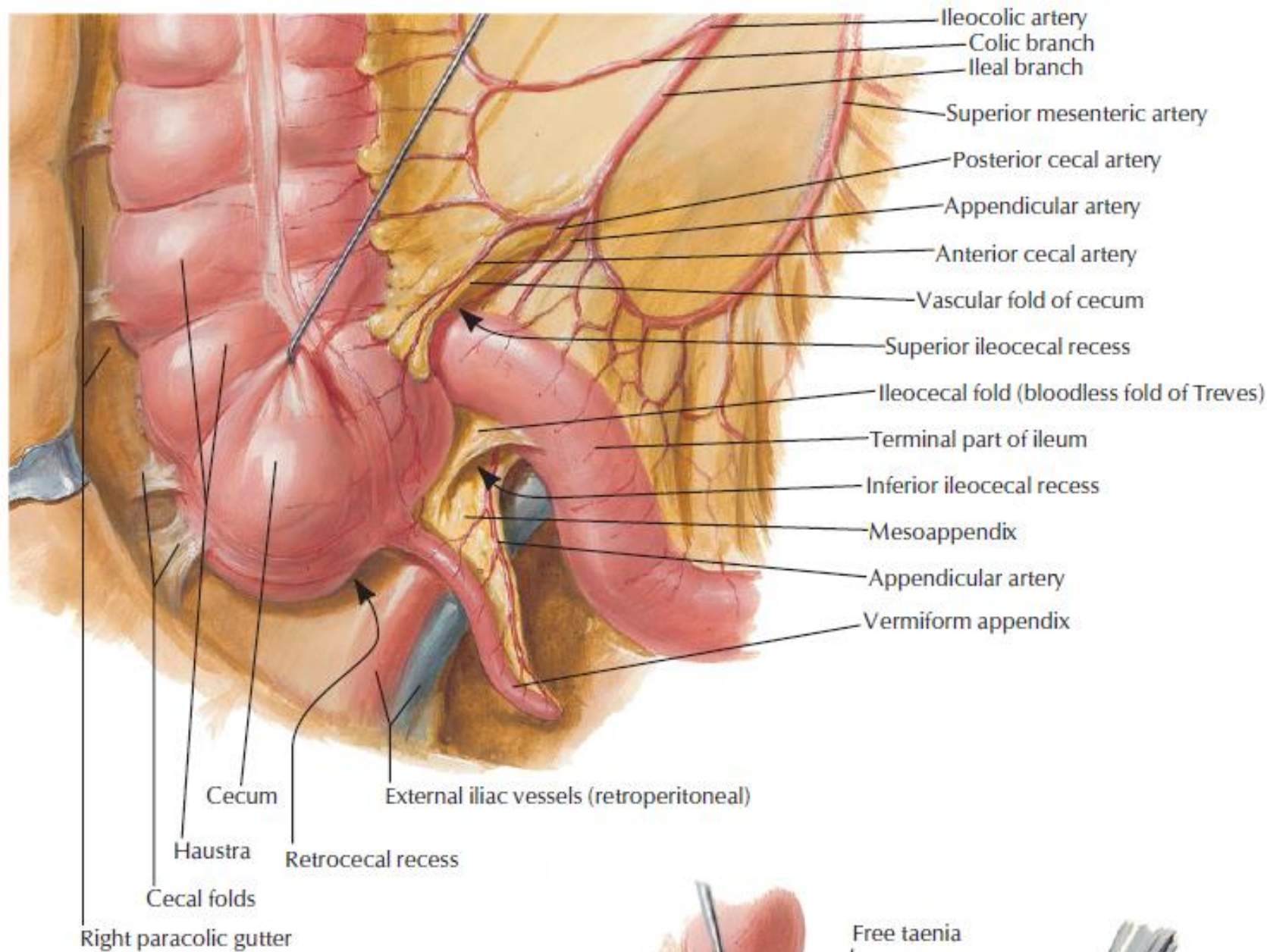
Appendix



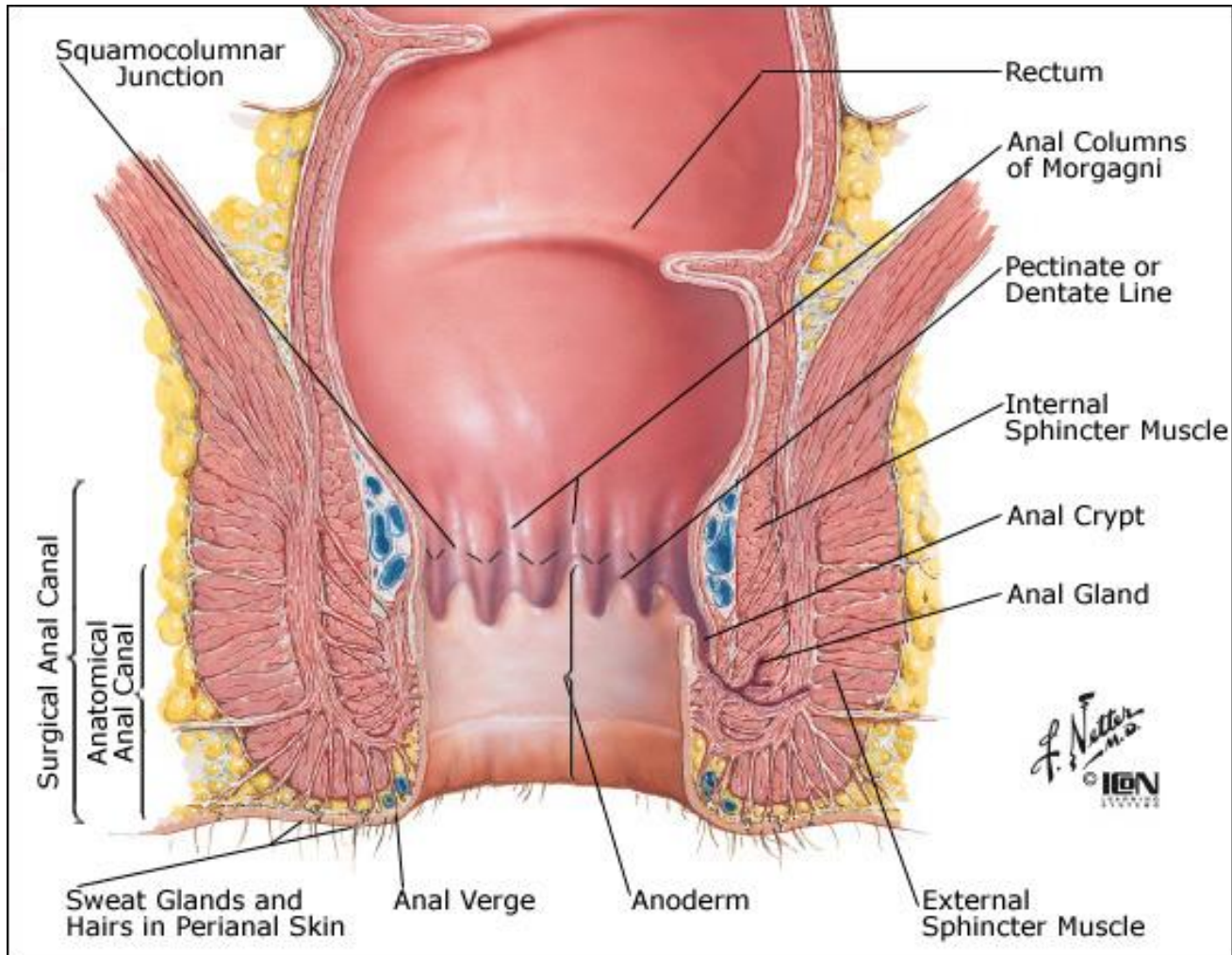
McBurney's point (on spinoumbilical line)



Variations in position of appendix



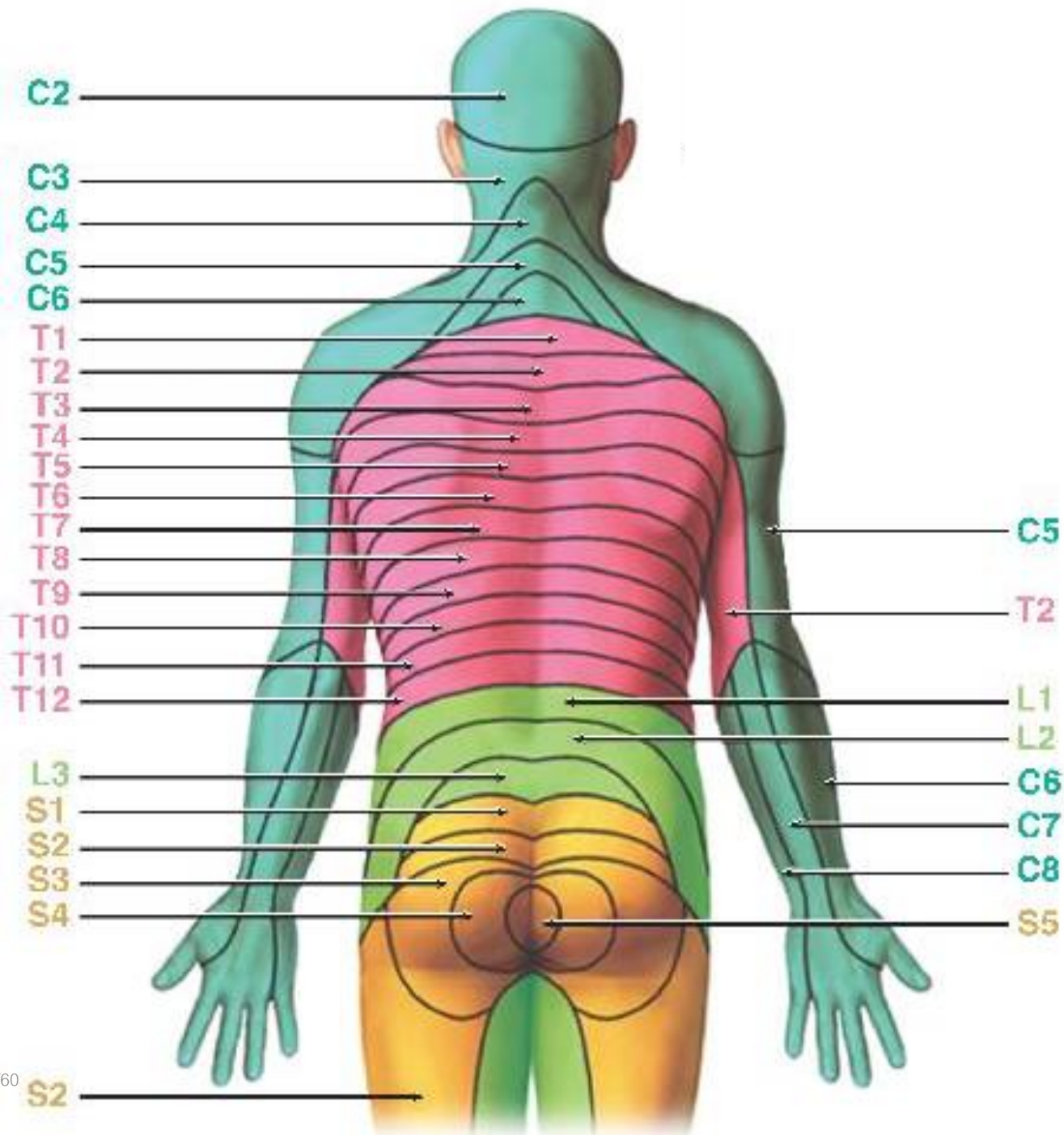
ไส้ตรง (Rectum)



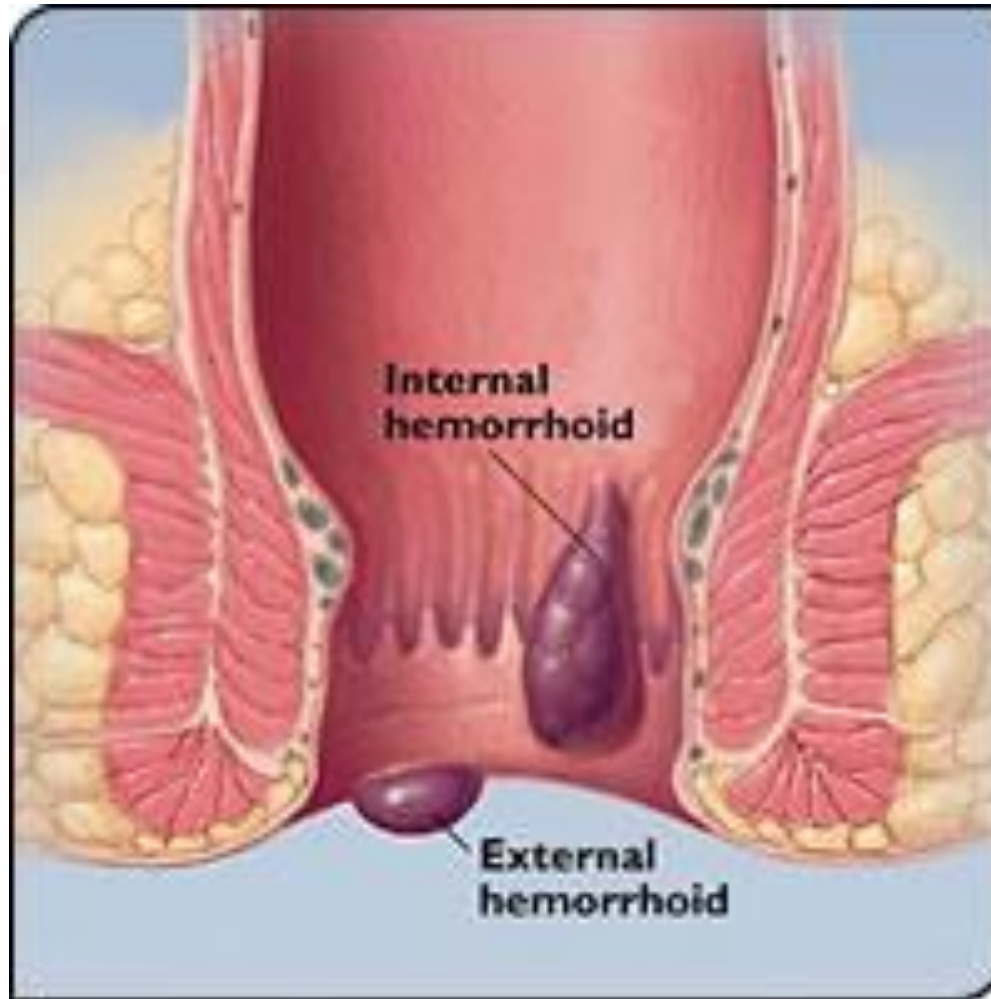
ไส้ตรง (Rectum)

- เป็นส่วนปลายสุดที่มีความยาวประมาณ 20 เซนติเมตร (8 นิ้ว)
- วางตัวอยู่ทางด้านหน้าต่อกระดูกกระเบนเหน็บและกระดูกก้นกบ
- ส่วนปลายสุดของ rectum ที่มีความยาวประมาณ 1 นิ้ว จะตีบแคบลง เรียกว่า Anal canal
- รูเปิดของ Anal canal ที่ออกสู่ภายนอกเรียกว่า รูทวารหนัก (Anus)
- มีกล้ามเนื้อควบคุมการขับถ่าย โดยชั้นในเป็นกล้ามเนื้อเรียบ ชื่อ internal anal sphincter ควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ (S2-S5) และชั้นนอกเป็นกล้ามเนื้อลายเรียกว่า external anal sphincter อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ



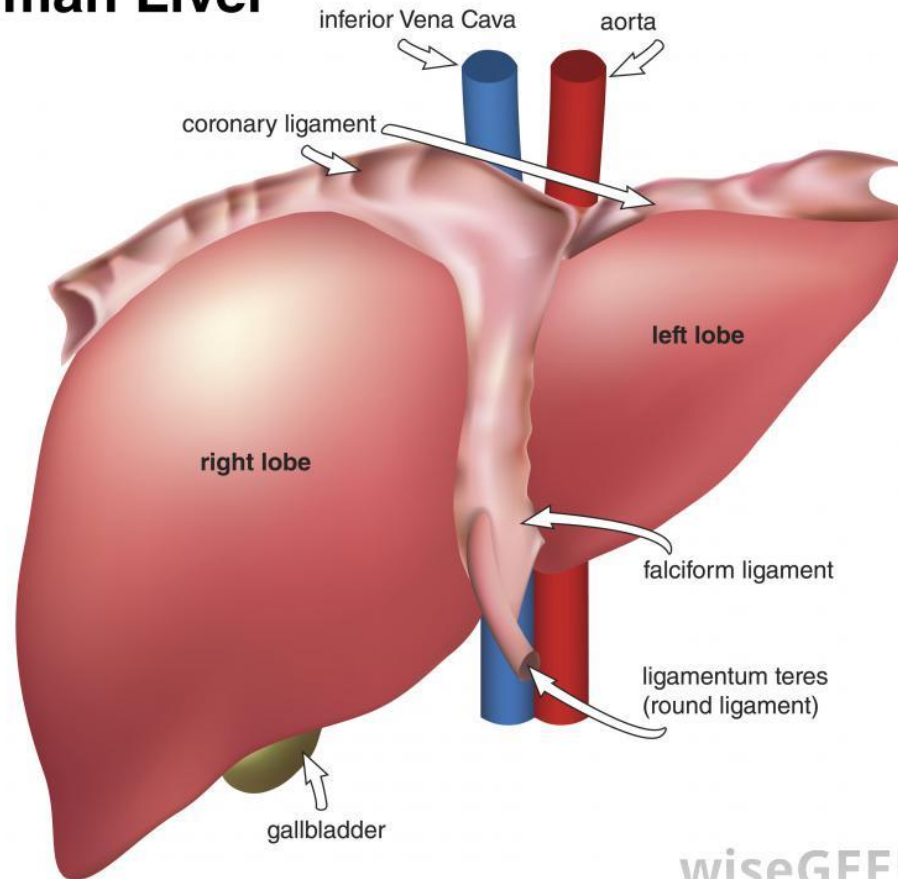


Hemorrhoid



ตับ (LIVER)

Human Liver



wiseGEEK

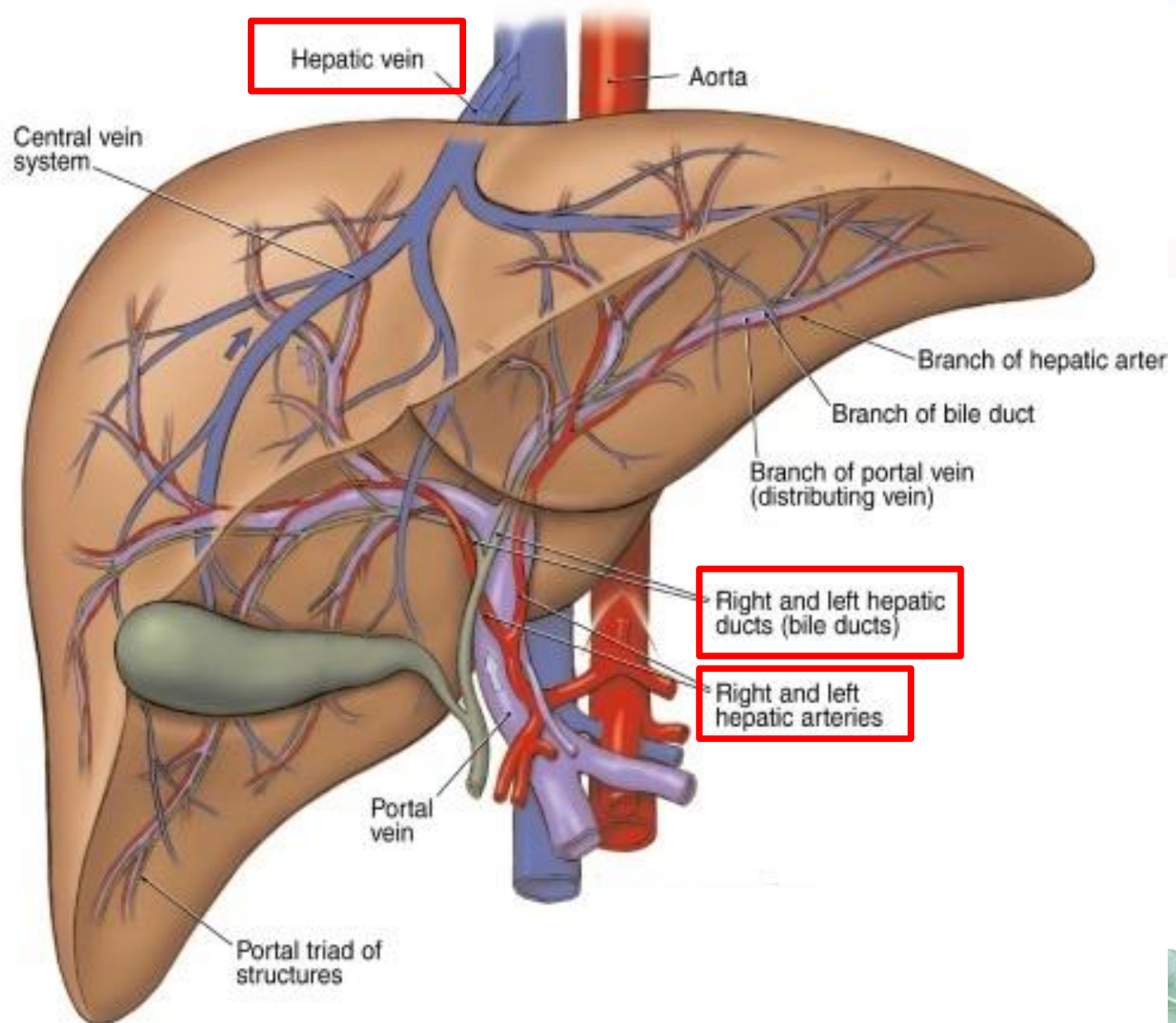


ตับ (LIVER)

- เป็นต่อมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกาย
- มีน้ำหนักประมาณ 1.5 กิโลกรัม อยู่บริเวณช่องท้องด้านขวาใต้กะบังลม ลักษณะคล้ายลิ้น มีสีน้ำตาลแดง
- มี **hepatic artery** นำเลือดที่มีออกซิเจนสูงเข้าสู่ตับ
- มี **hepatic portal vein** นำเลือดที่มีสารอาหารที่ถูกดูดซึมจากลำไส้เข้าสู่ตับ
- มี **bile duct** เป็นท่อนำน้ำดีที่ตับสร้างออกสู่ภายนอก



Internal Anatomy of Liver

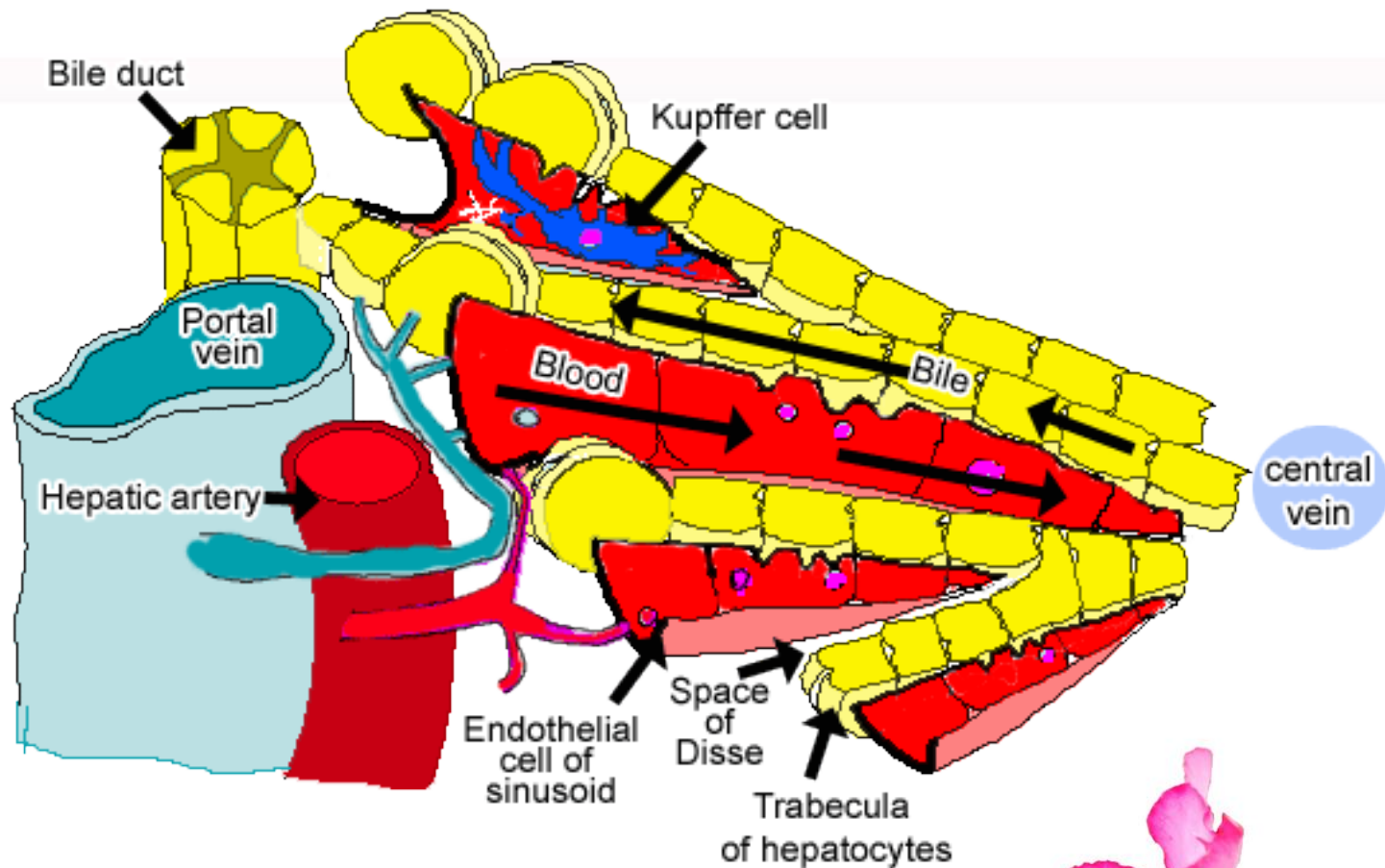


ภายในตับ

- มี sinusoid มี Kupffer cells ที่ทำหน้าที่เก็บกิน RBC ที่หมดอายุ และแบคทีเรียที่ปนมากับเลือด
- เซลล์ตับ สร้าง Bile (น้ำดี) ผ่านทางท่อน้ำดีเล็กๆ (bile canaliculi) ที่แทรกอยู่ระหว่างเซลล์ตับ ท่อเหล่านี้จะรวมเป็น hepatic duct และรวมเป็น common hepatic duct ที่นำน้ำดีออกจากตับ
- Bile Salt คือ เกลื่อน้ำดีที่มีองค์ประกอบของ Cholesterol
- Bilirubin เป็นรงควัตถุจากการแตกตัวของ RBC ทำให้อุจจาระมีสีเขียวปนเหลือง



กลไกการไหลเวียนในตับ



Main functions of the liver

- The liver has a wide range of functions
- Processes of nutrients from food
- Stores sugars for later use
- Produces bile
- Production of cholesterol
- Removing various toxins and combating infections
- Processing and storage of vitamins and other essential nutrients
- Maintaining levels of fats, amino acids and glucose in the blood
- Protein synthesis
- Manufacturing and regulating hormones including those that help platelet (blood clotting) formation

Functions of Liver

Secretory

- 1) Bile acid from cholesterol
- 2) Conjugation of Bilirubin. (Both secreted in bile)

Excretory

Excretion of exogenous dyes-

- 1) BSP
- 2) Rose Bengal

Metabolic

- 1) Carbohydrate Metabolism
- 2) Lipid metabolism
- 3) Amino acid metabolism
- 4) Cholesterol synthesis and Esterification
- 5) Ammonia formation
- 6) Mineral metabolism
- 7) Vitamin metabolism
- 8) Nucleic acid metabolism
- 9) Interconversion of sugars

Synthetic

Synthesis of-

- 1) Albumin
- 2) Alpha-1 and Gamma-2 globulins
- 3) Clotting factors
- 4) Binding proteins
- 5) Transport proteins

Detoxification of

- 1) Xenobiotics
- 2) Steroids
- 3) Thyroid hormone
- 4) Endogenous metabolites

Storage

Storage of

- 1) Glycogen
- 2) B12
- 3) Vitamin A



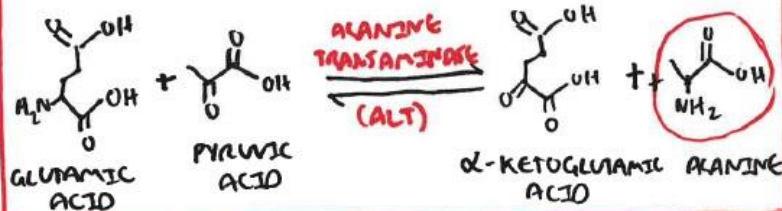
SYNTHESIS OF AMINO ACIDS

TRANSAMINATION



PROCESS IS KNOWN AS TRANSAMINATION

ENZYMES USED IS TRANSAMINASE OR AMINOTRANSFERASE



SYNTHESIS OF PROTEINS

ALBUMIN
50% OF TOTAL PROTEIN SYNTHESIZED.
MAINTENANCE OF OSMOLALITY AND THE TRANSPORTATION OF VARIOUS HORMONES

PROTEINS OF THE IMMUNE SYSTEM

C-REACTIVE PROTEIN
OPSONIN
COMPLEMENT PROTEINS (C1-C9)

CLOTTING FACTORS AND ANTICOGULANTS

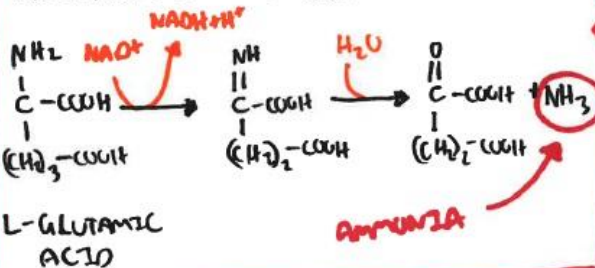
• PROTHROMBIN, FIBRINOGEN
• ANTITHROMBIN, α_2 -MACROGLOBULIN

HORMONES & PROHORMONES

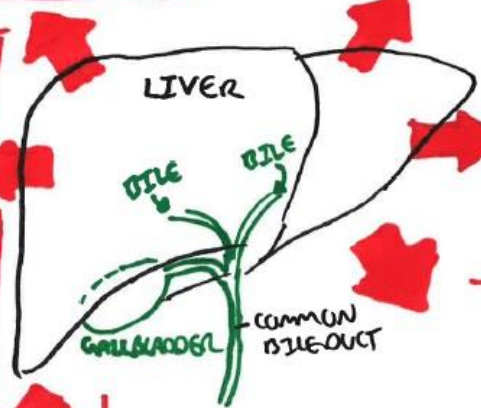
• INSULIN LIKE GROWTH FACTOR (IGF)
• THROMBOPOIETIN
• ANGIO TENSIN

METABOLISM OF AMINO ACIDS

OXIDATIVE DEAMINATION



UREA CYCLE/PRODUCTION



PROTEIN SYNTHESIS (CARRIER PROTEIN)

TRANSFERRIN - CARRIER IRON IONS (Fe^{3+})
IGF BINDING PROTEIN - CARRIER IGF-1

BILE PRODUCTION



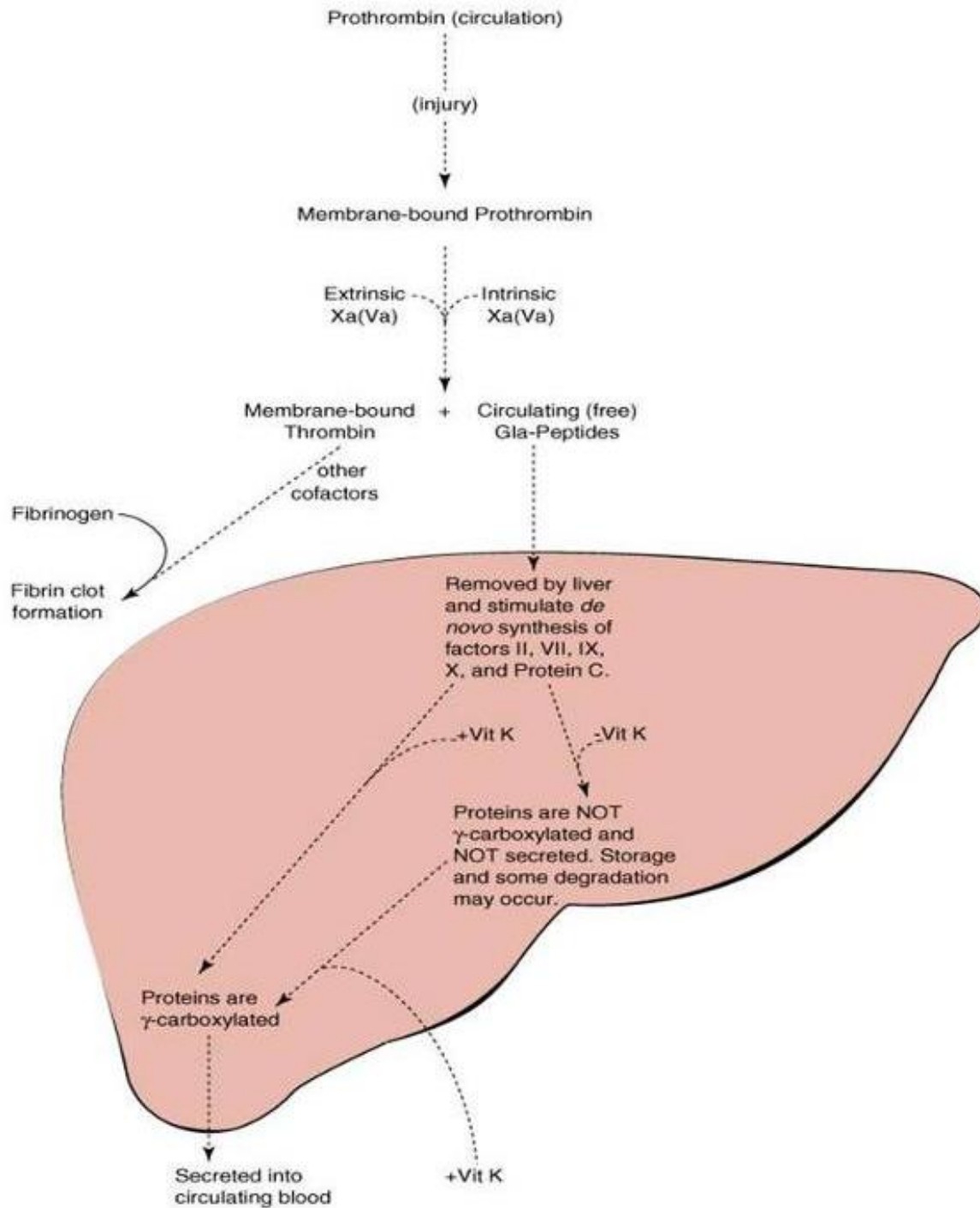
BILE CONTAINS
BILE ACID AND



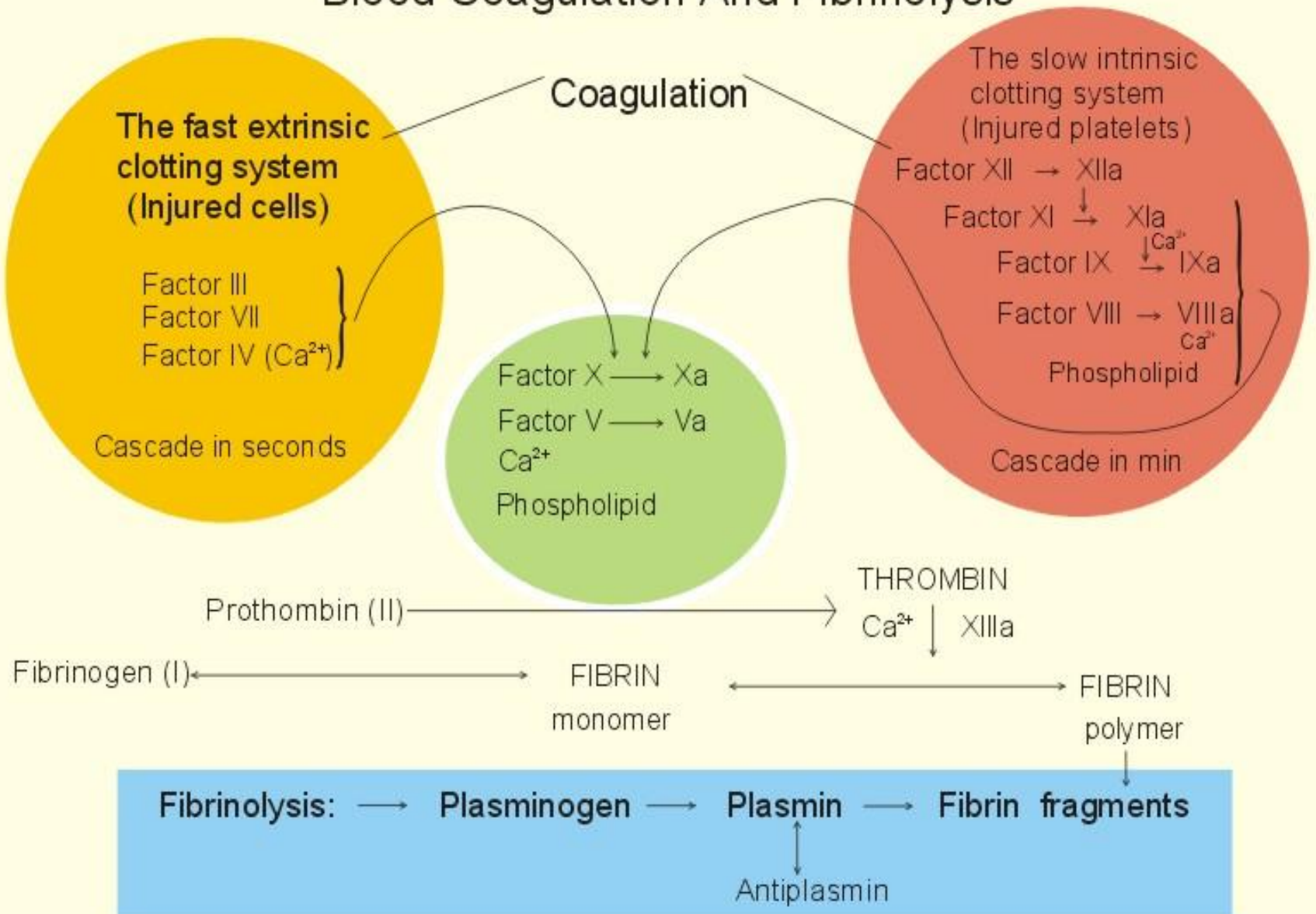
Hand-drawn diagram of a common bile duct. A green line represents the common bile duct, with a branch labeled "GALLBLADDER" and another branch labeled "COMMON BILE DUCT".

The diagram illustrates the metabolic pathway of bilirubin. It begins with **BLOOD** containing **EXTRAVASCULAR OR INTRAVASCULAR HEMOLYSIS**, which leads to **UNCONJUGATED BILIRUBIN + ALBUMIN**. This complex travels through the **BLOOD** to the **LIVER** (represented by a green circle). Inside the liver, **UNCONJUGATED BILIRUBIN** is converted to **CONJUGATED BILIRUBIN** via **BILE PIGMENT**. The **CONJUGATED BILIRUBIN** then enters the **BILIARY SYSTEM** and is excreted into the **INTESTINES**. In the intestines, **BACTERIAL PROTEASES** break down the conjugated bilirubin into **UROBILINOGEN**. From the intestines, **UROBILINOGEN** can be reabsorbed into the **PORTAL VEIN** (labeled **10%**) and return to the liver, or it can be excreted in the **URINE** (labeled **10%**) and **FEACES** (labeled **90%**).

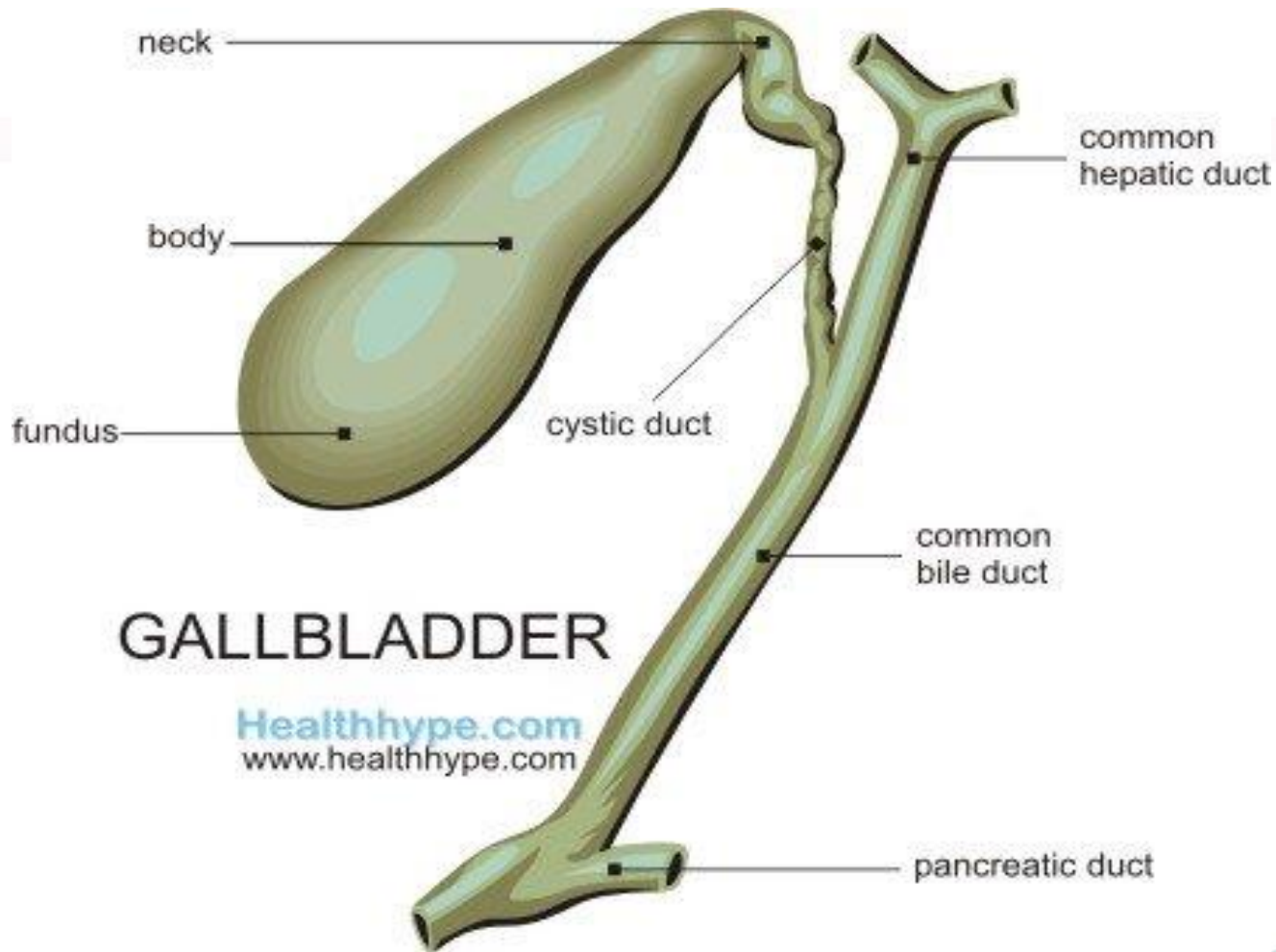
Factors	Name	Sources
I	Fibrinogen	Liver
II	Prothrombin	Liver
III	Thromboplastin	Damaged tissues & activated platelets
IV	Calcium ions	Diet, bones and platelets
V	Labile factor	Liver & platelets
VII	Stable factor	Liver



Blood Coagulation And Fibrinolysis



ถุงน้ำดี (Gall Bladder)

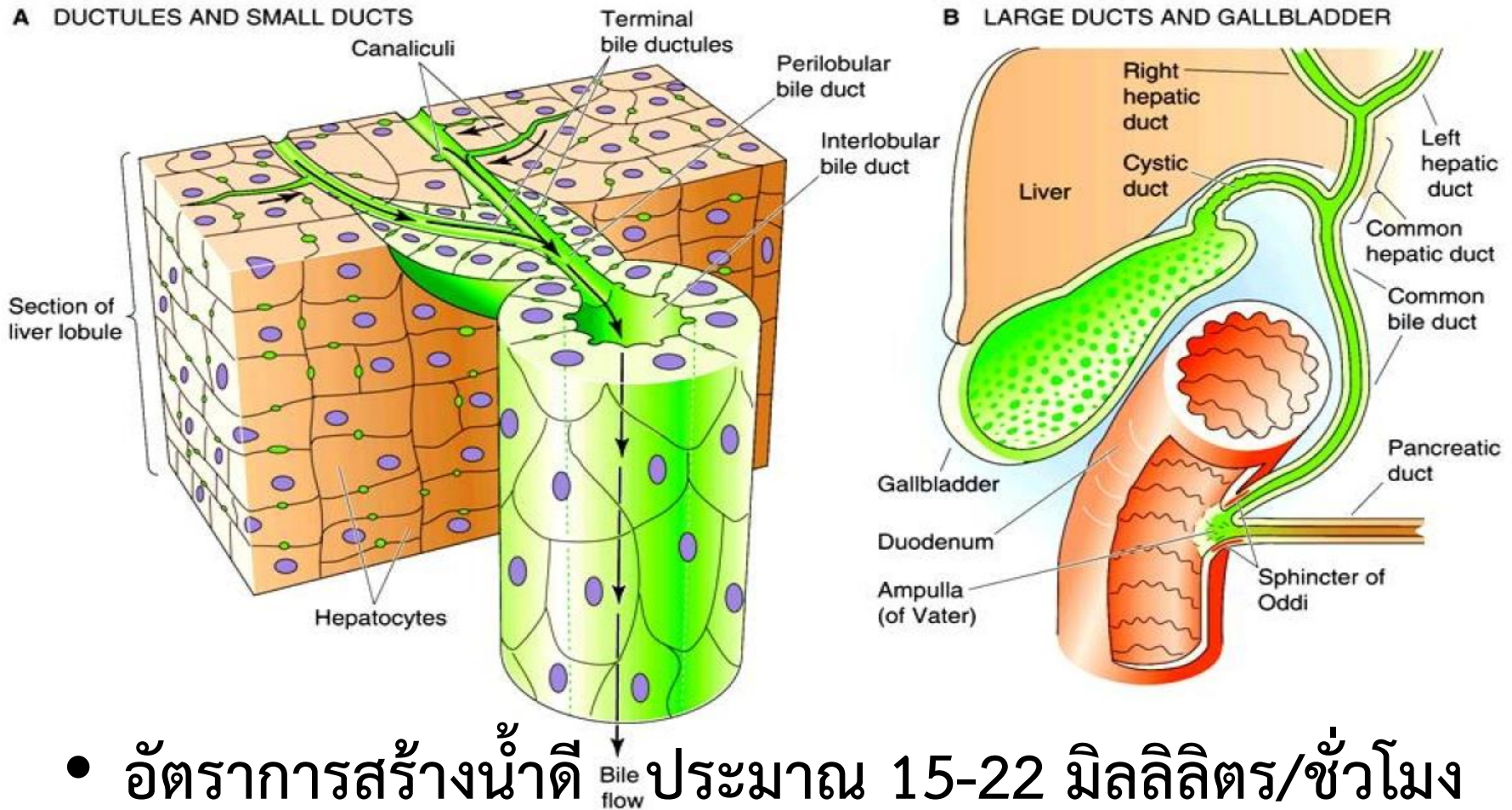


ถุงน้ำดี (Gall Bladder)

- มีรูปร่างเหมือนลูกแพร์
- มีความยาวประมาณ 7-10 เซนติเมตร
- ระบบทางเดินน้ำดี ประกอบด้วย common hepatic duct เป็นท่อนำน้ำดีออกจากตับ และ cystic duct ซึ่งเป็นทางผ่านของน้ำดีเข้าและออกจากถุงน้ำดี
- ถุงน้ำดี ทำหน้าที่ เก็บสะสมน้ำดีไว้ชั่วคราว เพื่อปล่อยลงสู่ลำไส้เล็ก เมื่อมีการย่อยอาหารโดยผ่านทาง common bile duct



Bile is secreted by the liver, stored in the gall bladder and ejected into the small intestine

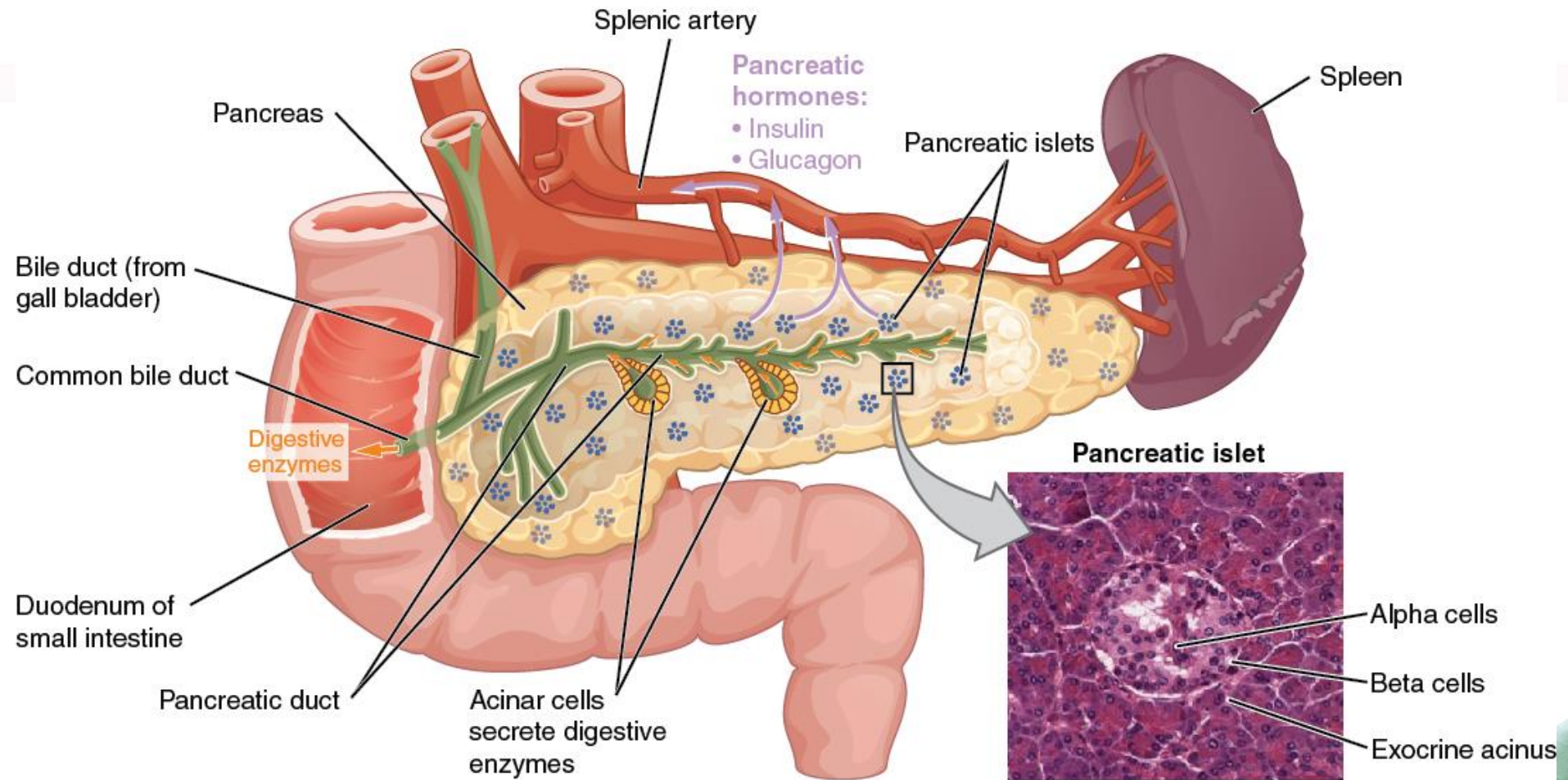


- อัตราการสร้างน้ำดี ประมาณ 15-22 มิลลิลิตร/ชั่วโมง

Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.



ตับอ่อน (PANCREAS)



ตับอ่อน (PANCREAS)

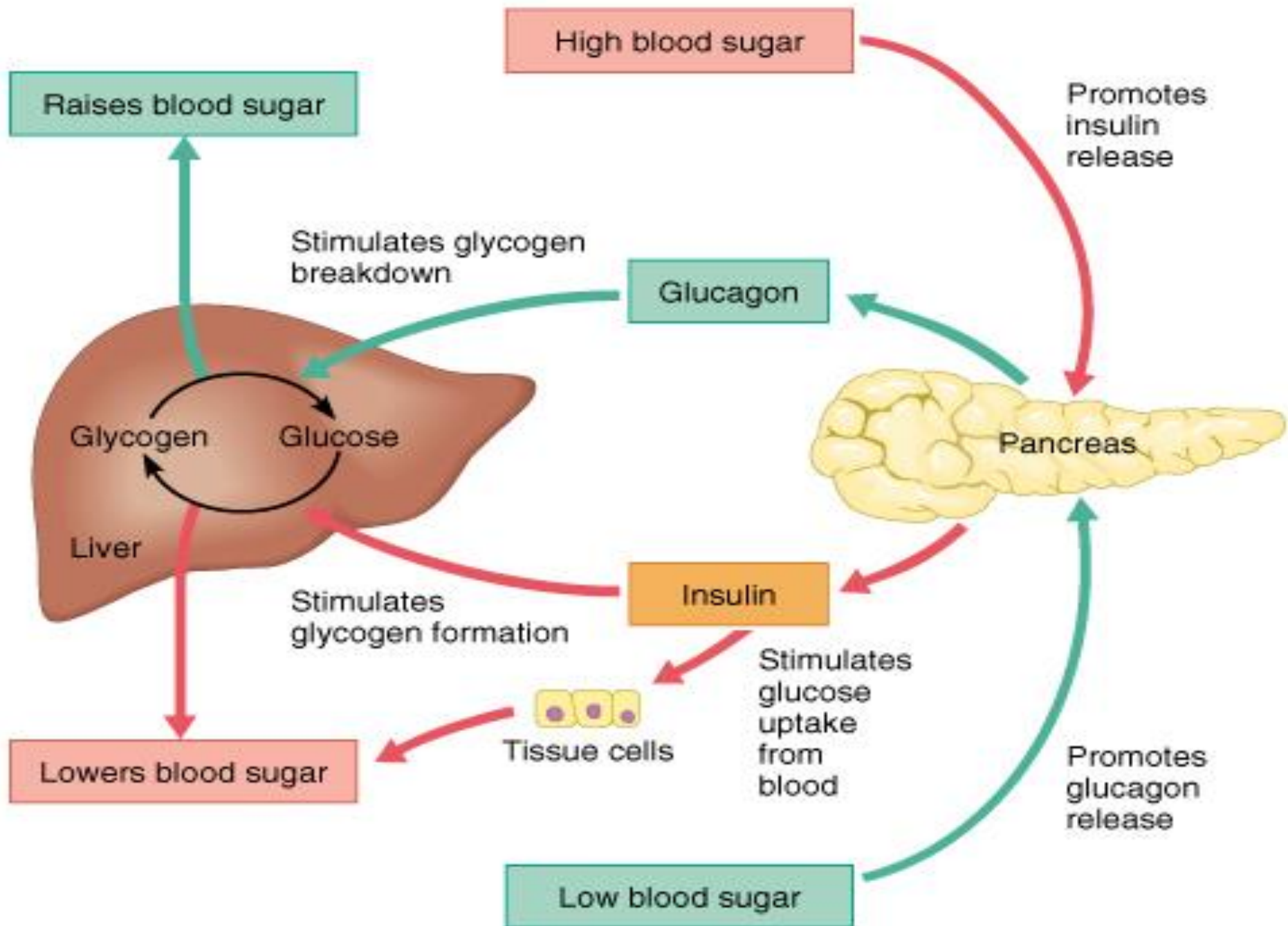
- ตับอ่อนเป็นทั้งต่อมมีท่อผลิตน้ำย่อยและต่อมไร้ท่อที่สร้างฮอร์โมน
- บริเวณต่อมมีท่อ เรียกว่า pancreatic acini ที่มี enzyme ต่างๆ ดังนี้
 - Amylase ย่อย carbohydrate
 - Pepsinogen ย่อย protein
 - Chymotrypsinogen ย่อย protein
 - Procarboxypeptidase ย่อย protein
 - Lipase ย่อย Lipid
 - Ribonuclease ย่อย RNA
 - Deoxyribonuclease ย่อย DNA



ตับอ่อน (PANCREAS)

- ส่วนที่เป็นต่อมไร้ท่อ เรียก Islet of langerhans สร้าง hormone insulin และ glucagon เป็นต้น
- Insulin นำกลูโคสและกรดอะมิโนเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ไขมัน
- Glucagon กระตุ้นการเปลี่ยน glycogen ที่สะสมในเซลล์ไขมันและกล้ามเนื้อกลับเป็นกลูโคส





HYPERGLYCEMIA

(High Blood Glucose)

Causes: Too much food, too little insulin or diabetes pills, illness, or stress.

Onset: Often starts slowly. May lead to a medical emergency if not treated.



EXTREME THIRST

SYMPTOMS:



NEED TO URINATE OFTEN



DRY SKIN



HUNGRY



BLURRY VISION



DROWSY



SLOW-HEALING WOUNDS

WHAT CAN YOU DO?



CHECK BLOOD GLUCOSE

CALL YOUR HEALTHCARE PROVIDER



Call your healthcare provider if your blood glucose levels are higher than normal for 3 days and you don't know why.

HYPOGLYCEMIA

(Low Blood Glucose)

Causes: Too little food or skip a meal; too much insulin or diabetes pills; more active than usual

Onset: Often sudden; may pass out if untreated.



SHAKY



FAST HEARTBEAT

SYMPTOMS:



SWEATING



DIZZY



ANXIOUS



HUNGRY



BLURRY VISION



WEAKNESS OR FATIGUE



HEADACHE



IRRITABLE

WHAT CAN YOU DO?



CHECK

TREAT



CHECK

CHECK your blood glucose right away. If you can't check, treat anyway.

TREAT by eating 3 to 4 glucose tablets or 3 to 5 hard candies you can chew quickly (such as peppermints), or by drinking 4-ounces of fruit juice, or 1/2 can of regular soda pop.

CHECK your blood glucose again after 15 minutes. If it is still low, treat again. If symptoms don't stop, call your healthcare provider.



สรุป Hormone ที่สำคัญในทางเดินอาหาร

ฮอร์โมน	แหล่งสร้าง	อวัยวะเป้าหมาย	ผล	กระตุ้นโดย
gastrin	G cell ในเยื่อบุกระเพาะอาหาร	กระเพาะอาหาร	-กระตุ้น parietal cell สร้างและหลั่งกรดเกลือและ intrinsic factors -กระตุ้น chief cell หลั่ง pepsinogen	-การยืดขยายของกระเพาะอาหาร โปรตีนที่ย่อยแล้ว คาเฟอีน



สรุป Hormone ที่สำคัญในทางเดินอาหาร

ฮอร์โมน	แหล่งสร้าง	อวัยวะเป้าหมาย	ผล	กระตุ้นโดย
secretin	S cell ในเยื่อ บุลำไส้ส่วนต้น	ตับอ่อน ถุงน้ำดี	-กระตุ้นการสร้างและหลั่ง สารที่เป็นด่าง -กระตุ้นการสร้างน้ำดีจาก ตับ	-อาหารที่เป็น กรดที่ลำไส้เล็ก ส่วนต้น



สรุป Hormone ที่สำคัญในทางเดินอาหาร

ฮอร์โมน	แหล่งสร้าง	อวัยวะเป้าหมาย	ผล	กระตุ้นโดย
Cholecystokin in, CCK	I cell ในเยื่อบุ ลำไส้เล็กส่วน ต้น	ตับอ่อน ถุงน้ำดี	-กระตุ้นการ สร้างน้ำย่อย -กระตุ้นการ หลั่งน้ำดี	-กรดไขมัน อิสระและ โปรตีนที่ย่อย แล้ว
Gastric inhibitor peptide, GIP	เยื่อบุลำไส้เล็ก ส่วนต้น	กระเพาะ อาหาร	-ลดการบีบตัว -ทำให้อาหาร อยู่ในกระเพาะ อาหารนานขึ้น	-ไขมันและ คาร์โบไฮเดรต ในลำไส้เล็ก ส่วนต้น



Thank You
For
Your
Attention

