

## บทที่ 12

# ระบบย่อยอาหาร

### (Digestive System)

ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่อไปนี้ คือ ปาก พื้น ลิ้น ลำคอ หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก รวมทั้งต่อมที่เกี่ยวข้อง คือ ต่อมน้ำลาย ตับ และตับอ่อน ระบบนี้มีหน้าที่เกี่ยวกับการย่อยอาหาร ดูดซึมอาหารเข้าสู่ร่างกาย และช่วยขับอาหารออกจากร่างกายด้วย

ทางเดินอาหารจากปากจนถึงทวารหนัก เรียกว่า alimentary tract และจากกระเพาะถึงทวารหนัก เรียกว่า gastro-intestinal tract หรือ G.I.tract

#### ก. ระบบย่อยอาหารส่วนบน (upper digestive system)

1. ช่องปาก (oral cavity) ภายในช่องปากมีเนื้อเยื่อชนิด stratified squamous คาดเป็นผิวอยู่ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 oral cavity proper ส่วนช่องปากข้างในของพื้น

1.2 vesibule ส่วนช่องปากข้างนอกพื้นหรือคือส่วนพื้นกับกระพุ้งแก้ม

2. ริมฝีปาก (lip) ส่วนด่อระหัวงเยื่อบุภายในของปากที่เรียก mucous membrane กับส่วนผิวนัง โดยมีกล้ามเนื้อลายที่ชื่อ <sup>๔</sup>bicularis oris เป็นแกน เยื่อบุผิวดออยู่ภายใน เป็น stratified squamous ชั้นคลุมส่วน lamina propria ภายในส่วน lamina propria พบรูปแบบที่ต่อมสร้างเมือกอยู่เป็นจำนวนมาก ที่ริมฝีปากพบว่ามีเส้นเลือดฟ้อยมาเลี้ยงจำนวนมาก จึงทำให้ริมฝีปากเป็นสีแดง

3. แก้ม (cheek) โครงสร้างของแก้มมีลักษณะ เช่นเดียวกับริมฝีปาก ต่างกันที่แก้มมีเส้นใย elastic ในส่วน submucosa มาก และมีกล้ามเนื้อลายที่เรียก buccinator muscle เป็นกล้าม

เนื้อป่องกันไม่ให้อาหารตกลงไปในกระเพุงแก้น

4. ลิ้น (tongue) อวัยวะที่เป็นกล้ามเนื้อ ทำหน้าที่ลิ้มรสช่วยในการเคี้ยวอาหารและกัดลิ้นอยู่ทางด้านล่างของปาก ส่วนหลังของลิ้นติดกับกระดูก hyoid ลิ้นถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน โดย sulcus terminalis คือ

ลิ้นส่วนหน้าประมาณ 2/3 ส่วนของลิ้น

ลิ้นส่วนโคนประมาณ 1/3 ส่วนของลิ้น

ด้านล่างของลิ้นมีแผ่น mucous membrane เรียกว่า frenulum linguae ยึดลิ้นไว้กับพื้นของช่องปากด้านล่าง แผ่นนี้มีหน้าที่กันไม่ให้ลิ้นกระดุมมากเกินควร

ด้านบนของลิ้นประกอบด้วยเนื้อเยื่อบุผิวนิด stratified squamous และมีปุ่มที่เรียก lingual papillae ซึ่งมีปลายวิ่งประสาทที่ลิ้มรสแทรกอยู่ ภายในได้ชั้นผิวที่บุคลุณอยู่จะมี lymphoid tissue และต่อมสร้างน้ำลายขนาดเล็ก

#### 4.1 ชนิดของปุ่มที่ลิ้น (lingual papillae)

4.1.1 circumvallate papillae ลักษณะค่อนข้างเป็นเหลี่ยม มีขนาดใหญ่ที่สุด ในพวงปุ่นที่ลิ้นด้วยกัน มีการเรียงตัวเป็นรูปตัว V อยู่ที่บริเวณด้านหลังตอนในของลิ้น ปุ่นชนิดนี้มีจำนวนน้อย

4.1.2 filiform papillae ลักษณะปุ่นมีปลายเรียวแหลม ปราศจากอยู่ทั่วไปบนลิ้น มีการจัดเรียงตัวเป็นแฉวและมีระเบียบตามแนวขวางของลิ้น

4.1.3 fungiform papillae ลักษณะรูปร่างคล้ายเห็ด แทรกกระจายไปทั่วบนอยู่กับ filiform papillae

4.1.4 foliate papillae ลักษณะรูปร่างคล้ายกระบอก (club shaped) แต่มีส่วนบนแบน ปุ่นของลิ้นชนิดนี้ไม่มีในคน แต่เจริญดีและมีจำนวนมากในสัตว์ฟันแทะ

4.2 taste bud เป็นกลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่ลิ้มรส taste bud มีอยู่ที่ผิวของลิ้น ด้านบน และอาจแทรกอยู่ในส่วนของปุ่นของลิ้นชนิด fungiform และ circumvallate taste bud ประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด คือ

4.2.1 supporting cell เซลล์รูปกระ世家ป่ายทั้งสองแหลม มีการเรียงตัวคล้ายหอนใบใหญ่ส้อมรอบช่องเปิดที่เรียก taste pore

4.2.2 neuroepithelial taste cell ลักษณะเซลลารี มีขนยันเปิดออกสู่ช่อง taste pore มีหน้าที่ลิ้มรส

5. พื้น (teeth) พื้นของคนมี 2 ชุด กือ พื้นน้ำนม (deciduous teeth) และพื้นแท้ หรือพื้นถาวร (permanent teeth) พื้นน้ำนมเจริญในเด็ก มีจำนวน 20 ชี โดยแบ่งเป็นพื้นตัด (incisor) 8 ชี พื้นเขี้ยว (canine) 4 ชี และพื้นกราม (molar) 8 ชี หลังจากพื้นน้ำนมหลักแล้ว จะมีพื้นแท้ขึ้นมาแทนที่ พื้นชุดหลังนี้มีจำนวน 32 ชี เป็นพื้นตัด 8 ชี พื้นเขี้ยว 4 ชี พื้นกรามหน้า (premolar) 8 ชี และพื้นกรามบด (molar) 12 ชี

### โครงสร้างของพื้นประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

5.1 crown ส่วนของพื้นที่อยู่เหนือเหงือก

5.2 root ส่วนของพื้นที่ฝังอยู่ภายในช่อง socket ข้างใต้เหงือก อาจมีถึง 1 ถึง 3

รวม

5.3 neck ส่วนยอดที่อยู่ระหว่างรากพื้น (root) กับส่วนของพื้นที่พื้นเหงือก

5.4 alveolus ส่วนของขากรรไกรที่ยึดพื้นไว้

5.5 periodontal membrane ส่วนที่ติดกับรากพื้นและผนังของ alveolus ทำหน้าที่เกี่ยว กับจำกัดการเคลื่อนที่ของพื้นและเก็บอาหาร

5.6 pulp chamber ช่องภายในพื้นตั้งแต่ส่วน crown ถึง root

5.7 dental pulp ส่วนแกนกลางของพื้น ส่วนนี้ประกอบด้วย loose connective tissue และเป็นส่วนที่มีเส้นเลือดและเส้นประสาททองเข้าไปทาง chamber ไปเลี้ยงพื้น

5.8 tooth wall เนื้อพื้น จำแนกออกเป็น

5.8.1 dentin ส่วนที่ทำให้มีรูปร่าง เป็นส่วนที่มีช่อง dental pulp อยู่ ส่วน ประกอบของ dentin ประกอบด้วยเซลล์ odontoblast ซึ่งเป็นเซลล์อยู่ด้านในสุดของพื้น นอกจากนี้ มี collagen fiber mucopolysaccharide และเกลือ calcium โดยอยู่ในรูปของ hydroxyapatite

5.8.2 enamel ส่วนสีขาวเป็นเงาทึบ dentin ที่ส่วน crown ของพื้น ส่วน enamel จัดเป็นส่วนที่แข็งที่สุดของร่างกายประกอบด้วยกัลเซียมฟอสฟอต 90 เปอร์เซนต์

5.8.3 cementum ส่วนที่หุ้ม dentin ในส่วนรากพื้น (root) cementum มีลักษณะ เหมือนกระดูกทั่วไป แต่ไม่นี่ Haversian System และเส้นเลือด

## 6. เพดาน (palate) ประกอบด้วย

6.1 เพดานแข็ง (hard palate) เป็นเพดานส่วนที่แข็งอยู่ภายในช่องปากข้างหน้า ประกอบด้วยแผ่นของกระดูก maxillae และ palatine bone

ชั้นหุ้มด้วย periosteum และ mucous membrane พื้นของเพดานแข็งนี้มีประมาณ 2/3 ส่วนบุผิวด้วย stratified squamous epithelium

6.2 เพดานอ่อน (soft palate) เป็นส่วนเพดานที่อยู่ทางด้านหลังของเพดานแข็งมีเนื้อที่ประมาณ 1/3 ส่วนของเพดานทั้งหมด ประกอบด้วยกล้ามเนื้อลายเป็นโครงข้างใน พื้นของเพดานอ่อนนี้บุผิวด้วย stratified squamous epithelium

ตรงกลางของเพดานอ่อนส่วนหลังมีเนื้อห้อยตึ่งที่เรียกว่า uvula และด้านในตรงขอนปลายสุดมีต่อมน้ำเหลืองที่เรียกว่า palatine tonsil อยู่ 1 ถู ทำหน้าที่เป็นกับดักแบคทีเรียและเชื้อโรคไม่ให้หลุดเข้าไปในทางเดินอาหาร

## 7. ทางเดินอาหารส่วนที่เป็นท่อ (tubular digestive tract)

1. ลักษณะทั่วไปของผนังทางเดินอาหาร (general plan of G.I.tract) ผนังทางเดินอาหารทุกตอนของทางเดินอาหารส่วนนี้มีโครงสร้างพื้นฐานคือข้างจะคล้ายกันเมื่อตัดตามขวาง โดยที่ผนังจะประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่าง ๆ 4 ชั้น คือ

1.1 mucosa หรือ tunica mucosa ผนังชั้นในสุดประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นต่าง ๆ อีก 3 ชั้น คือ

1.1.1 ชั้นในสุด ประกอบด้วยเนื้อเยื่อบุผิว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเซลล์ simple columnar และอาจประกอบด้วยเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นต่อมสร้างเมือกที่เรียกว่า globule cell (ยกเว้นชั้นในสุดของหลอดอาหาร esophagus เป็น stratified squamous) ชั้นในสุดนี้บางตอนพื้นผิวไม่เรียบ โดยที่อาจมีการยื่นของผิวชั้นนอก ของ mucous membrane ที่เรียกว่า villi ในลำไส้และเรียกว่า rugae ในส่วนกระเพาะ/หรืออาจมีบางส่วนของ mucous membrane ม้วนตัวเข้าข้างในเกิดเป็นต่อมที่เรียกว่า mucosal gland หรือ crypt

1.1.2 ชั้น lamina propria หรือ tunica propria เป็นชั้นถัดจากชั้นในสุด ชั้นนี้เป็นชั้นของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันพาก loose areolar connective tissue

1.1.3 ชั้น muscularis mucosae (ถ้ามี) เป็นชั้นนอกสุดของ mucosa ชั้นนี้เป็นชั้นที่ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบบาง ๆ ซึ่งมีการเรียงตัว 2 ชั้น คือ ชั้นในเรียงตัวแนววง (circular layer) และชั้นนอกเรียงตัวตามยาว (longitudinal layer)

1.2 submucosa หรือ tunica submucosa เป็นผนังทางเดินอาหารที่ถัดจากผนังชั้น mucosa ออกมานานั้นที่ประกอบด้วย

1.2.1 เนื้อเยื่อเกี่ยวพันซึ่งมีเส้นใยทั้งแบบ collagen และ elastic

1.2.2 กลุ่มของเส้นประสาทและปมประสาทที่เรียก Meissner's plexus

1.2.3 กลุ่มของเส้นเลือดและเส้นน้ำเหลือง

1.2.4 บางแห่งของชั้น submucosa นี้มีต่อม เช่น Brunner's gland ที่ลำไส้ส่วน duodenum

1.3 muscularis externa หรือ muscularis coat เป็นผนังชั้นที่ประกอบด้วยเนื้อซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น

1.3.1 inner circular layer ชั้นในกล้ามเนื้อเรียงตัวเป็นวง

1.3.2 outer longitudinal layer ชั้นนอกกล้ามเนื้อเรียงตัวตามยาว

1.3.3 Auerbach's myenteric plexus คือกลุ่มของเส้นประสาทดິດຕໍ່กับปมประสาท อยู่ระหว่างชั้นของกล้ามนี้อีก inner และ outer (ข้อ 1.3.1 และ 1.3.2)

1.4 adventitia ผนังชั้นนอกสุดของทางเดินอาหารประกอบด้วย

1.4.1 ชั้นของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ซึ่งมีเส้นเลือด เส้นประสาทและเส้นน้ำเหลืองมาเดีย

1.4.2 serosa ชั้นของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ติดต่อกับเนื้อเยื่อบุช่องท้องที่เรียก peritoneum

2. หลอดอาหาร (esophagus) ลักษณะเป็นหลอดกล้ามเนื้อต่อจากคอหอยส่วนที่เรียก oropharynx (กล่าวถึงในบท respiratory system) ผนังของทางเดินอาหารส่วนนี้ประกอบด้วย

2.1 mucosa ชั้นในชุดเนื้อเยื่อบุผิวเป็นชนิด stratified squamous ชั้น lamina

propria ประกอบด้วย loose connective tissue มี lymphatic nodule และจากนี้ยังพบ cardiac gland ซึ่งเป็นต่อมสร้างน้ำมูก (mucus) ในบริเวณ 1/3 ของหลอดอาหารตอนบน ชั้น muscularis mucosae เป็นชั้นของกล้ามเนื้อที่มีความหนา

2.2 submucosa ชั้นของเนื้อเยื่อเก็บพันที่ก่อข้างหนา ประกอบด้วยเส้นใยชนิด collagen มีต่อมที่เรียกว esophageal gland อยู่

2.3 muscularis externa ชั้นของกล้ามเนื้อ ซึ่งในส่วนของหลอดอาหารมีความแตกต่างดังนี้

ส่วนหลอดอาหารตอนด้าน ชั้นนี้ประกอบด้วยกล้ามเนื้อลายทั้งหมด

ส่วนหลอดอาหารตอนกลาง ชั้นนี้ประกอบด้วยกล้ามเนื้อลายและกล้ามเนื้อเรียบ

ส่วนหลอดอาหารตอนล่าง ชั้นนี้ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบทั้งหมด

ลักษณะการเรียงตัวของกล้ามเนื้อเป็นแบบลักษณะทั่วไปของผนังทางเดินอาหาร (general plan) กล่าวคือ ชั้นในของชั้นกล้ามเนื้อนี้เรียงด้วยแนววงและชั้นนอกเรียงตัวตามยาว

2.4 adventitia เป็นชั้นที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเก็บพัน เส้นเลือด เส้นน้ำเหลืองและเส้นประสาท

3. กระเพาะอาหาร (stomach) เป็นทางเดินอาหารที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ลักษณะคล้ายถุง อุ้ยตามขวางของลำตัว ในคนกระเพาะมีความยาวประมาณ 10 นิ้ว กว้างประมาณ 5 นิ้ว กระเพาะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

cardius หรือ cardiac stomach ส่วนต่อของกระเพาะกับหลอดอาหาร

fundus หรือ body ส่วนกลางของกระเพาะและเป็นบริเวณที่ใหญ่ที่สุด

pylorus หรือ pyloric stomach ส่วนของกระเพาะอาหารที่ติดกับลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum)

3.1 ผนังของกระเพาะอาหาร แบ่งเป็นชั้น ๆ ดังนี้

3.1.1 mucosa ชั้นในสุดเนื้อเยื่อบุผิวเป็นชนิด simple columnar ชั้น lamina

propria มีเส้นเลือดมาก เลี้ยงมาก นอกจากนี้บริเวณนี้ก็ยังมีต่อมที่เรียกว่า gastric gland จำนวนมาก และพบ lymphoid tissue ตัวย ชั้น muscularis mucosae ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบ 2-3 ชั้น

3.1.2 submucosa ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวกับหล่อล้ำ ฯ ชนิดเส้นไข collagen และ elastic บริเวณนี้มีเส้นเลือด เส้นประสาทและกลุ่ม Meissner's plexus

3.1.3 muscularis externa ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 3 ชั้น

ชั้นในสุด กล้ามเนื้อเรียกว่าแบบเดียง (oblique layer)

ชั้นกลาง กล้ามเนื้อเรียกว่าแบบวง (circular layer)

ชั้นนอกสุด กล้ามเนื้อเรียกว่าแบบตามยาว (longitudinal layer)

3.1.4 adventitia ชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวกับ ส่วน serosa ปราภูมิเป็นชั้นบาง ฯ

3.2 ต่อมในส่วนกระเพาะ (gastric gland)

3.2.1 cardiac gland เป็นต่อมในบริเวณ cardius ลักษณะเป็น branched tubular gland เชลเป็นแบบ columnar cell สร้างสารพาก mucous secretion

3.2.2 fundic gland เป็นต่อมในส่วน fundus ลักษณะต่อมค่อนข้างยาวและแตกแขนง ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์พากต่อไปนี้คือ

columnar cell เป็นเซลล์ที่ปักกลุ่มส่วนบนหั้งหมด ต่อมคือบริเวณที่เป็นคอ (neck) ของต่อม เชลที่ปราภูมิบริเวณนี้คือเซลล์คิวบิโอด cuboidal cell

mucous neck cell เป็นกลุ่มเซลล์อยู่บริเวณส่วนด้าน ฯ ของต่อม ส่วน cytoplasm มีเม็ด granule นิวเคลียสปราภูมิที่ส่วนฐานของเซลล์

parietal หรือ oxytic cell เป็นกลุ่มเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ ข้อมติดสีที่เป็นกรดลักษณะเซลล์เป็นรูปปีรามิด เชลชนิดนี้ทำหน้าที่สร้างกรดเกลือ (HCl) • พนกกลุ่มเซลล์ parietal มากที่ส่วนคอ และมากกว่าส่วนอื่น ฯ ของต่อม

chief หรือ zymogenic cell เป็นกลุ่มเซลล์ที่พบบริเวณส่วนล่างของต่อม เชลมีขนาดเล็กและมีจำนวนมากข้อมติดสีชนิดที่เป็นด่าง ภายในเซลล์มี zymogen granule ที่ส่วนยอดของเซลล์ และมีน้ำย่อย pepsinogen ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงเป็น pepsin. chief cell นี้ เชื่อว่า สามารถสร้าง rennin และ gastric intrinsic factor ซึ่งถ้าขาดแล้ว มีผลให้ขาด วิตามิน B 12

**argentaffin cell** กอุ่นเซลล์ปราการที่ฐานของต่อม โดยปันอยู่กับ zymogenic cell พนเซลพวกนี้ไม่นำกัน ส่วนล่างของเซลล์กอุ่นนี้มีเม็ด granule เชื่อว่าเซลล์นี้สร้างสาร serotonin และสารพวก vasoconstrictor substance ที่ทำให้กล้ามเนื้อของผนังเส้นเลือดหดตัว

3.2.3 **pyloric gland** ต่อมบริเวณกระเพาะอาหารส่วน pylorus ลักษณะต่อมบดเป็นวง (coiled) กอุ่นเซลล์ที่ประกอบอยู่เป็นพวก mucous neck cell ส่วนใหญ่ และมี parietal cell ป่นอยู่บ้าง

4. ลำไส้เล็ก (small intestine) เป็นบริเวณที่มีการย่อยและดูดซึมอาหาร เนื่องจากลำไส้เล็กต้องทำหน้าที่ดังกล่าว เพราะฉะนั้นส่วนของลำไส้เล็กจึงมีการเพิ่มผิวพื้นที่ของส่วน mucosal surface ในลักษณะต่อไปนี้คือ

**plicae circulares** หรือ **values of kerkring** เป็นการยกตัวขึ้นเป็นสันของชั้น mucosa และ submucosa

**villi** หรือ **mucosal projection** เป็นส่วนที่ยื่นขึ้นไปของ mucosa เดพาที่ duodenum villi มีลักษณะ กว้าง และที่ ileum villi จะมีลักษณะคล้ายนิ้วมือ

**crypts (of Lieberkühn)** ลักษณะเป็นห้องทรงรีหรือแอง กีดจากการรุ่นตัวของเนื้อยื่นบุผิวลงไปถึงชั้น muscularis mucosae บริเวณนี้จะมีการสร้างน้ำย่อย intestinal juice

**microvilli** เป็นการยืดตัวของผิวด้านบนของ columnar cell ในบริเวณลำไส้ส่วนที่ทำหน้าที่ดูดซึมอาหาร มีลักษณะเป็น striated border ลำไส้เล็กของคนขาวประมาณ 21 ฟุต แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

**duodenum** ลำไส้เล็กส่วนต้นที่ต่อ กับกระเพาะอาหารยาวประมาณ 10 ถึง 12 นิ้ว

**jejunum** ลำไส้เล็กส่วนกลางยาวประมาณ 2/5 ส่วนของลำไส้เล็กทั้งหมด

**ileum** ลำไส้เล็กส่วนที่ต่อ กับลำไส้ใหญ่ ยาวประมาณ 3/5 ส่วนของลำไส้เล็ก

ผนังทางเดินอาหารส่วนลำไส้เล็ก

#### 4.1 mucosa

ชั้นในสุดเนื้อยื่นบุผิวเป็น simple columnar ลักษณะเป็น striated border (จากการศึกษาด้วย electron microscope พบว่าคือ microvilli) ที่เนื้อยื่นบุผิวปราการนี้ globlet cell ซึ่งสร้าง mucus แทรกอยู่ระหว่าง columnar cell และจำนวน globlet cell จะเพิ่มมากขึ้นจากลำไส้

ส่วน duodenum จนถึงลำไส้ใหญ่ ในบริเวณที่เป็น crypts พbmีเซล argentaffin แทรกอยู่เป็น เชลเดียว ๆ เชลเหล่านี้สร้างสาร serotonin และส่วนพื้นล่างของ crypts ปราการยูมี paneth cell เชลลักษณะรูปทรงแบบปิรามิดแทรกอยู่ paneth cell นี้สร้างน้ำย่อย

lamina propria ชั้นนี้เป็นแกนของ villi ซึ่งจะพบมีเซลล์หลายพวก เช่น reticular cell lymphocyte eosinophil plasma cell macrophage และ mast cell ชั้นนี้ของลำไส้เล็ก มีเส้นเลือดและเส้นน้ำเหลืองมาเลี้ยงเป็นจำนวนมาก many เนพาะลำไส้เล็กส่วน ileum ชั้นของ lamina propria นอกจากจะเป็นตั้งที่กล้ามมาแล้ว ยังปราการยูมีกลุ่มของ lymphoid tissue ที่เรียก Peyer's patch อยู่ด้วย

muscularis mucosae มีการขั้ดรูปเปลี่ยนของกล้ามเนื้อในชั้นในแบบวงและชั้นนอกแบบตามยาว

4.2 submucosa บริเวณส่วน duodenum มีต่อมที่เรียก Brunner's gland ซึ่งมีหน้าที่สร้าง mucus เปิดสู่ crypts of Lieberkühn ส่วนของ peyer's patch ในชั้น submucosa ปราการยูมี lymphocytes จำนวนมาก

4.3 muscularis externa กล้ามเนื้อแบ่งเป็น 3 ชั้น เช่น ในลักษณะโครงสร้างพื้นฐาน ทว่าไปของผนังทางเดินอาหาร

4.4 adventitia ชั้นของเนื้อเยื่ออภิเวียน

5. ลำไส้ใหญ่ (large intestine) เป็นส่วนที่ต่อจากลำไส้เล็กส่วน ileum และไปสิ้นสุดที่ทวารหนัก (anus) หน้าที่สำคัญของลำไส้ใหญ่คือ ดูดซึมเกลือแร่และน้ำ และสะสมอาหารก่อนที่จะถ่ายออกมานอกจากลำไส้ใหญ่

ลำไส้ใหญ่ของคนขาย平均 4 ฟุต กว้าง 2 1/2 นิ้ว แบ่งเป็นส่วน ๆ ดังนี้

caecum ลำไส้ใหญ่ส่วนที่รับกากอาหารจากลำไส้เล็ก

colon ลำไส้ใหญ่ส่วนต่อจาก caecum แบ่งย่อย ๆ ออกเป็นส่วน ascending colon transverse colon descending colon และ sigmoid colon ตามลำดับ

rectum ลำไส้ใหญ่ส่วนที่ต่อจาก sigmoid colon มีปลายข้างหนึ่งเปิดออก ข้างนอก ซึ่งปลายนี้ก็อส่วนที่เรียกว่าทวารหนัก (anus)

**vermiform appendix** หรือไส้ติ่ง จัดเป็นส่วนหนึ่งของลำไส้ใหญ่ ลักษณะเป็นหลอดมีปลายตัน

ลักษณะทั่วไปของผนังทางเดินอาหารส่วนลำไส้ใหญ่จะเหมือนกันเกือบทุกส่วน กล่าวคือ เนื้อเยื่อบุผิวเป็น simple columnar epithelium ยกเว้นทวารหนักเป็น stratified squamous epithelium ลักษณะอื่น ๆ คล้ายกับลำไส้เล็กต่างกันสำหรับลำไส้ใหญ่ไม่มีการเพิ่มผิวชั้น mucosa เป็น plicae และ villi แต่บังคับมี crypts of lieberkuhn อยู่ และเนื้อเยื่อบุผิวประภูมิ globule cell เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากน้ำ มากกว่าที่ปราภูมอยู่บนส่วนเยื่อบุผิวของลำไส้เล็ก

### 5.1 ผนังทางเดินอาหาร ผนังทางเดินอาหารส่วน caecum และ colon

#### 5.1.1 mucosa

ชั้นในสุด เนื้อเยื่อบุผิวเป็น simple columnar epithelium มี globule cell แทรกอยู่จำนวนมาก crypts of Lieberkuhn ลักษณะขาวและอยู่ติดกัน จำนวนของ argentaffin และ paneth cell มีน้อยมาก

lamina propria ปราภูมี lymph nodule ขนาดใหญ่จำนวนมาก ชั้น lamina propria ของลำไส้ใหญ่ส่วนนี้จะมีเส้นเลือดและเส้นน้ำเหลืองมาเลี้ยง แต่การเรียงตัวไม่เป็นระเบียบคือเท่าที่ปราภูมในส่วน lamina propria ของลำไส้เล็ก

muscularis mucosae คล้ายที่ปราภูมในลำไส้เล็ก

5.1.2 submucosa ไม่ปราภูมต่อม แต่มี lymph nodule เดี่ยว ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก

5.1.3 muscularis externa ชั้นกล้ามเนื้อวงใน ปราภูมคล้ายกับเป็นเนื้อเดียวทั้งกันกับส่วน mucosa และ submucosa ชั้นกล้ามเนื้อภายนอกเรียงตัวตามยาวปราภูมเป็น 3 แฉบซึ่งเรียกว่า taeniae coli การปราภูมเป็น 3 แฉบนี้ไม่ครบตลอด

5.1.4 adventitia เป็นชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเฉพาะข้างนอก ส่วน serosa มีไขมันแทรกอยู่ ลักษณะเป็นถุงเรียกว่า appendices epiploicae

### 5.2 ส่วน rectoanal junction กับบริเวณส่วนที่ rectum ต่อ กับทวารหนัก (anus)

ส่วนของ rectum ชั้น mucosa คล้ายกับ mucosa ของ caecum และ colon of Lieberkuhn ขาวกว่าลำไส้ใหญ่ ส่วนอื่น เยื่อบุผิวเป็น simple columnar และมี globule cell

จำนวนมาก ชั้นอื่น ๆ ของผนังลำไส้ส่วนนี้เหมือนกับลำไส้ใหญ่ส่วนอื่น ๆ โดยตลอด

ส่วนของทวารหนัก ชั้น mucosa เยื่อบุผิวเป็น stratified submucosa มีเส้นเลือดและเส้นประสาทจำนวนมาก muscularis externa กล้ามเนื้อเป็นกล้ามเนื้อหุ้รุด

5.3 ไส้ดึง (vermiform appendix) จัดเป็นส่วนหนึ่งของลำไส้ใหญ่ อยู่ระหว่างนิ้วติดกับส่วนปลายของ caecum มีลักษณะเป็นหลอดยาวประมาณ 3 นิ้ว หน้าที่บังไม่ทราบแน่ชัด ผนังของไส้ดึงประกอบดังนี้

#### 5.3.1 mucosa

ชั้นในสุด เยื่อบุผิวเป็น columnar striated border ส่วน mucosa ของไส้ดึงไม่ประกอบ villi แต่มี crypts ปราการยูมี paneth cell จำนวนมาก ขณะเดียวกันมี argentaffin cell จำนวนมาก

lamina propria พบนี้ lymphoid tissue จำนวนมาก

muscularis mucosae ส่วนนี้ปราการยูว่ามีกล้ามเนื้อเรียงตัวไม่ครบวงทั้งนี้เนื่องจากมีเม็ดเลือดขาว lymphocyte แทรกอยู่เดินไปหมด

5.3.2 submucosa ชั้นนี้มีความหนา พบนี้ lymphoid tissue ปราการยูมาก และมีเส้นเลือด เส้นน้ำเหลือง และเส้นประสาทมาเลี้ยง

5.3.3 muscularis externa ชั้นกล้ามเนื้อ ลักษณะคล้ายกับส่วน muscularis externa ของลำไส้เล็ก

5.3.4 adventitia เมื่อกับชั้นเดียวกันนี้ของผนังทางเดินอาหารทั่วไป

ค. ต่อมที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร

#### 1. ต่อมน้ำลาย (salivary gland)

##### 1.1 ต่อมน้ำลายขนาดใหญ่ (major salivary gland)

ต่อมสร้างน้ำลาย (saliva) ลักษณะเป็น compound tubulo-alveolar gland กลุ่มเซลล์สร้างน้ำลายเรียกว่า acini มี 2 ชนิด กือ mucous acini และ serous acini

mucous acini นิวเคลียสอยู่ตอนกลางฐานของเซลล์ภายใน cytoplasm มีน้ำลายเหนียวคล�อนข้างขึ้น เรียกว่า mucous secretion เซลล์เมื่อบ้อมสีแล้วจะเห็น cytoplasm 亮光ถ่ายเป็นช่องว่าง

**serous acini** นิวเคลียสรูปไข่หรือกลม cytoplasm เห็นได้ชัดเจนกว่า mucous acini เชลชนิดนี้สร้างน้ำลายชนิดน้ำใส ๆ ที่เรียกว่า serous secretion ต่อมน้ำลายขนาดใหญ่จำแนกออกเป็น

1.1.1 **parotid gland** เป็นต่อมอยู่บริเวณข้างหน้าส่วนท้ายของขากรรไกร ต่อม parotid สร้างน้ำลายชนิดใสอย่างเดียว ต่อมชนิดนี้ท่อซึ่งมีชื่อเรียกดังนี้คือ

intercalated duct เชลที่บุผิวท่อเป็นชนิด simple cubical

intralobular duct เชลที่บุผิวท่อเป็นชนิด simple columnar

interlobular duct ส่วนต้นเชลที่บุผิวเป็นชนิด simple columnar ส่วนปลายใกล้กับท่อใหญ่เป็นเชลชนิด stratified columnar

Stenson's duct เป็นท่อใหญ่ที่สุด เชลที่บุผิวของท่อเป็นชนิด stratified columnar ท่อใหญ่นี้เปิดสู่ช่องปากบริเวณรากฟันดente 第 2

1.1.2 **submandibular gland** เป็นต่อมอยู่ใต้ขากรรไกร บางที่เรียกต่อมน้ำลายชนิดนี้ว่า submaxillary gland (sub = ใต้, maxilla = ขากรรไกร) ตัวต่อมประกอบด้วยกลุ่มเชล 2 พวก คือ serous acini และ mucous acini ในคนพบว่ามี serous acini มากกว่า mucous acini ท่อของ submandibular gland เรียกชื่อเช่นเดียวกับต่อม parotid ยกเว้นท่อใหญ่ที่สุดมีชื่อว่า Whatson's duct ซึ่งเปิดสู่ช่องปากที่โคนของ frenulum linguae

1.1.3 **sublingual gland** เป็นต่อมอยู่ใต้ลิ้น ขนาดใหญ่ที่สุดของต่อมที่สร้างน้ำลายขนาดใหญ่ ต่อมชนิดนี้สร้างน้ำลายชนิดใสและเหนียวขึ้น ในคนพบว่ามีปริมาณของกลุ่มเชล mucous acini มากกว่า serous acini ท่อของต่อม intercalated duct และ interlobular duct มีน้อยมากหรือไม่มีเลย ท่อใหญ่ที่สุดเรียกว่า Bartholin's duct เปิดสู่ช่องปากใกล้ ๆ กับ frenulum linguae

## 1.2 ต่อมน้ำลายขนาดเล็ก (minor salivary gland)

1.2.1 **palatine gland** เป็นต่อมอยู่ระหว่างเยื่อ mucous membrane กับกระดูกเพดาน แข็ง ลักษณะต่อมเป็น branched tubulo-alveolar gland เชลเป็นชนิด mucous acini มากกว่าเป็นชนิด serous acini

1.2.2 **buccal gland** เป็นต่อมอยู่ใต้ส่วน mucous membrane ของแก้ม เชลเป็นชนิด mucous acini มากกว่า serous acini

### 1.2.3 lingual gland เป็น เป็น

anterior lingual (Blandin-Nühn) เป็นต่อมไขมันในส่วนกล้ามเนื้อลิ้นตอนปลาย ต่อมชนิดนี้สร้าง mucous secretion เป็นส่วนใหญ่

posterior lingual เป็นต่อมที่อยู่ในส่วน circumvallate papillae ที่เรียกว่า von Ebner's gland และต่อมที่อยู่ตรงโคนลิ้น ต่อมชนิดนี้สร้าง mucous secretion

1.3 น้ำลาย (saliva) ส่วนประกอบของน้ำลายมีน้ำอุ่นประมาณ 99.42 เปรอร์ เชนต์ และสารเคมีที่ประกอบเป็นน้ำลาย 0.58 เปรอร์ เชนต์ สารประกอบที่สำคัญคือ mucin (glyco-protein) น้ำย่อย ptyalin (salivary amylase) ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยเปลี่ยน dexin maltose และหรือ glucose นอกจากนี้มีเกลือพอกโซเดียมฟอสเฟด คลเซียมฟอสเฟด และโปตัสเซียมคลอไรด์

2. ตับอ่อน (pancreas) เป็นอวัยวะที่เป็นทั้งต่อมน้ำเหลืองและต่อมไวร์ท่อ เนื่องจากกลุ่มเซลล์ในตับอ่อนมีทั้งชนิดที่สร้างน้ำย่อย (enzyme) และชนิดที่สร้างฮอร์โมน

#### ลักษณะโครงสร้างของตับอ่อน

2.1 ตับอ่อนมีเนื้อเยื่ออ่อนที่เรียกวันแทรกเข้าสู่ข้างในทำให้ตับอ่อนถูกแบ่งเป็นพูเด็ก ๆ ส่วนเนื้อเยื่อที่แทรกนี้จะมีเส้นเลือด เส้นน้ำเหลือง เส้นประสาท เส้นนำน้ำย่อยออกจากตับท่อเดียว รวมอยู่ด้วย

2.2 ห้องน้ำย่อยท่อไขมันชื่อว่า duct of Wirsung ท่อเล็กนี้ชื่อว่า santorini ท่อไขมันและห้องน้ำย่อยระหว่างพูเด็กด้วย columnar cell และมี globlet cell แทรกอยู่ด้วย ห่อเล็กในพู (interlobular duct) บุผิวด้วยเซลล์ cubical ชนิดเดียว ๆ

2.3 เซลล์ตับอ่อนที่สร้างน้ำย่อยเรียก acinar cell หรือ pancreatic cell ลักษณะคล้ายกับรูปปิรามิด ส่วนฐานคิดสีที่เป็นค่าง (basophilic) ส่วนบนมีขนาดเล็กกว่าฐานประกอบด้วยเม็ดที่เรียก zymogen granule เชื่อกันว่าเม็ดเหล่านี้เป็นจุดกำเนิดของน้ำย่อย trypsin chymotrypsin amyłase และ lipase

2.4 islet of Langerhans กลุ่มเซลล์ที่มีหน้าที่สร้างฮอร์โมน กลุ่มเซลล์พอกนี้จะแทรกอยู่ในส่วนเซลล์ตับอ่อน อย่างไม่เป็นระเบียบ

#### เซลล์ของกลุ่มเซลล์ที่สร้างฮอร์โมน

2.4.1 A หรือ alpha cell เซลล์ประเทกนี้ส่วน cytoplasm ประกอบด้วยเม็ด granule เล็ก ๆ เชื่อกันว่ากลุ่มเซลล์เหล่านี้สร้างฮอร์โมน glucagon

2.4.2 B หรือ beta cell เซลชนิดนี้ส่วน cytoplasm ประกอบด้วย granule ขนาดใหญ่และจำนวนมากกว่าใน A cell กลุ่มเซลชนิดนี้สร้างฮอร์โมน insulin

2.4.3 D cell หรือ delta cell เซลชนิดที่มีเม็ด granule แบบมีเยื่อ membrane หุ้มล้อมรอบ กลุ่มเซลนี้ยังไม่ทราบหน้าที่แน่ชัด

2.4.4 C cell เซลชนิดที่ไม่ปรากฏมีเม็ด granule แต่มี organelle บางชนิดประกอบอยู่ด้วย เป็นเซลล์ประเททหนึ่งที่ยังไม่ทราบหน้าที่

3. ตับ (liver) เป็นต่อมที่ใหญ่ที่สุดในร่างกาย ตับมีเนื้อเยื่อเก็บพันธุ์นิค fibro-elastic ห่อหุ้มอยู่ ยกเว้นตอนที่ติดกับ diaphragm เมื่อเยื่อเก็บพันธุ์แหกรักษาข้างในดับทำให้เกิดเป็นพู (lobe) และเป็นพูเล็ก ๆ (lobule) จำนวนมากมาย

### 3.1 ตับมีหน้าที่สำคัญหลายอย่างดังต่อไปนี้

3.1.1 สร้างน้ำดี ซึ่งค่างในน้ำดีจะมีผลทำให้อาหารจากกระเพาะ ซึ่งเป็นกรดอยู่แล้วถูกย่อยง่ายขึ้นด้วยการดันอ่อนทำงานได้ นอกจากนี้ค่างในน้ำดียังมีผลทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ ทำให้น้ำย่อยอาหารย่อยได้ง่ายขึ้น

3.1.2 ที่ดับมีขบวนการ metabolism ของสารในไนเตรต ไนมัน และโปรตีน กัดขึ้น เสนอ เช่น การสร้าง glycogen จาก glucose หรืออาหารที่รับประทานเข้าไป

hepatic portal vein นำเดือดจากกระเพาะอาหาร มาน ตับอ่อน ลำไส้ และอาหารที่ย่อยแล้วมาสู่ตับ เมื่อหอดสู่ตับแล้วจะแตกแขนงเป็น sinusoid แล้วรวมเป็น intralobular vein (central vein) ซึ่งเมื่อรวมหลaly central vein แล้ว จะเป็น sublobular vein ซึ่งเป็นแขนงของ hepatic vein ออกจากตับเข้าสู่ inferior vena cava

hepatic vein นำเดือดมาสู่ท่อน้ำดี (bile duct) ถุงน้ำดีและเนื้อเยื่อเก็บพันของตับและทอคเข้าสู่ตับถูกกับ hepatic portal vein แล้วแตกแขนงเล็กลงทุกที่เป็น portal vein และไปติดต่อกับแขนงของ hepatic vein ซึ่งจะนำเดือดไปลดสู่ inferior vena cava

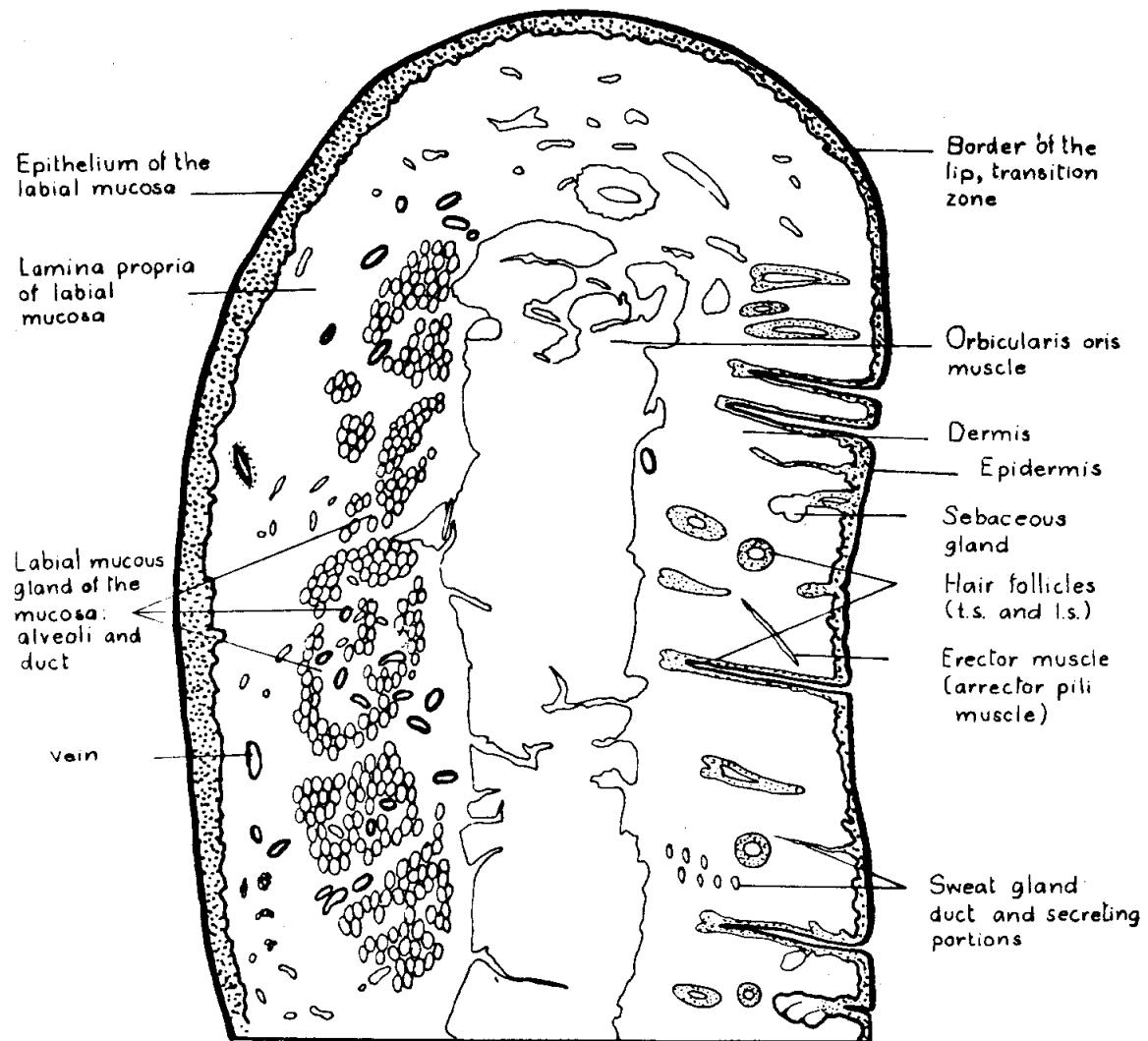
4. ถุงน้ำดี (gall bladder) เป็นถุงกล้ามเนื้อฝังอยู่ในส่วนผิวด้านล่างของพูดับซีกขวา ถุงน้ำดีมีหน้าที่เก็บน้ำดีที่สร้างจากเซลล์ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่อุดน้ำออกจากรูที่เพื่อให้น้ำดีมีความเข้มข้นยิ่งขึ้น

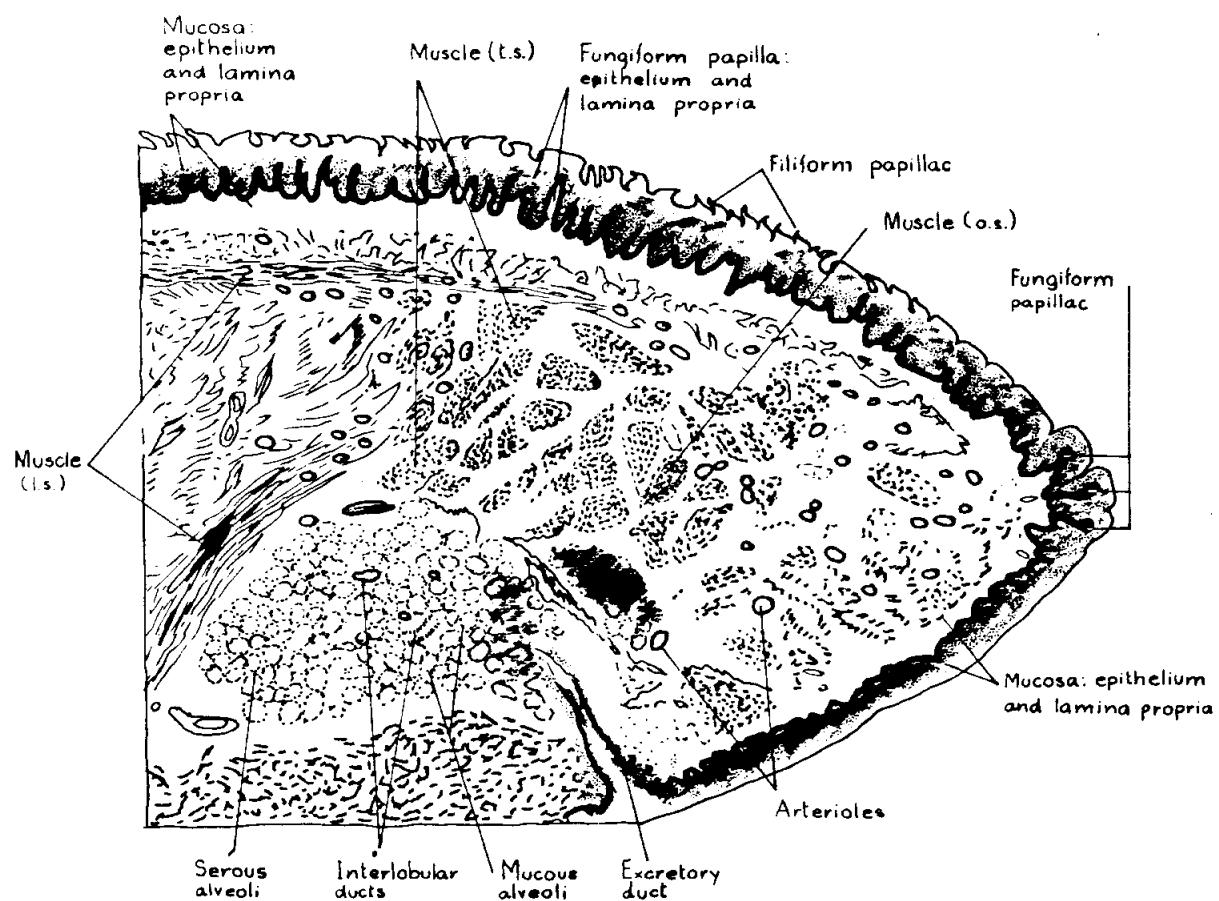
### ผนังของถุงน้ำดี

**mucosa** – เนื้อเยื่อบุผิวลักษณะเป็น columnar ชนิด striated border  
– lamina propria เป็นชั้นเนื้อเยื่อที่มีกลุ่มเส้นเลือด (vascular plexus) อยู่  
**muscularis externa** เป็นชั้นของกล้ามเนื้อเรียบและกล้ามเนื้อกล้ามที่มีความหนา  
**serosa** เป็นเนื้อเยื่อกล้ามที่มีความหนา มีเส้นเลือดและเส้นน้ำเหลืองมาเลี้ยงมาก

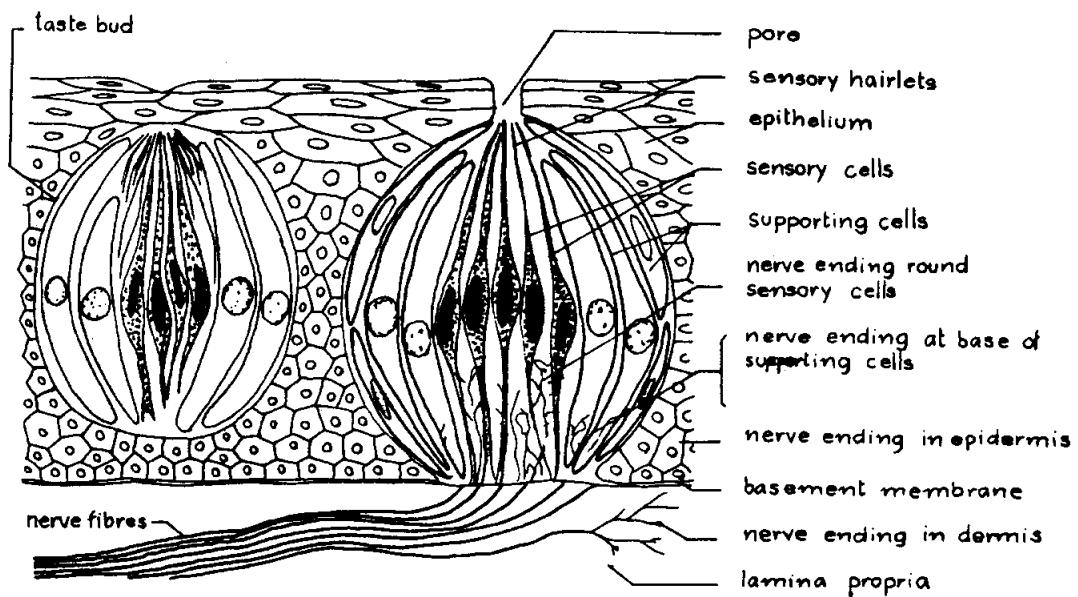
นาย

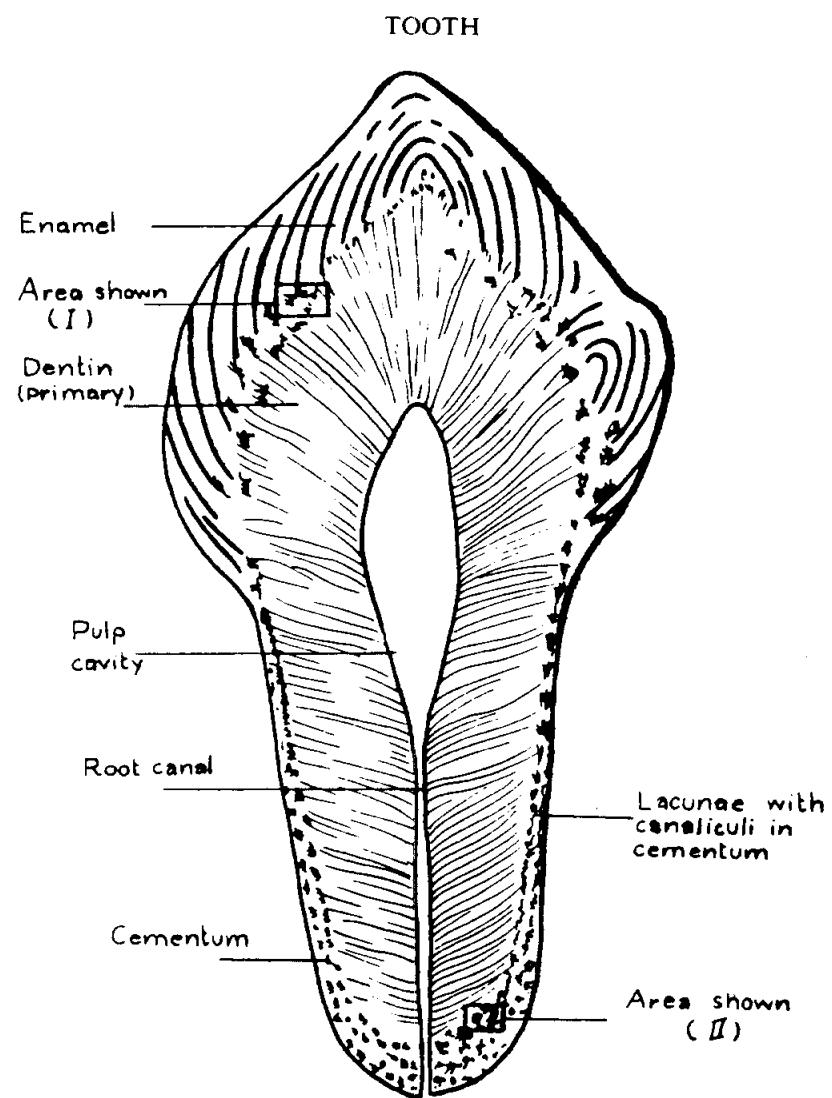
## LIP (LONGITUDINAL SECTION)

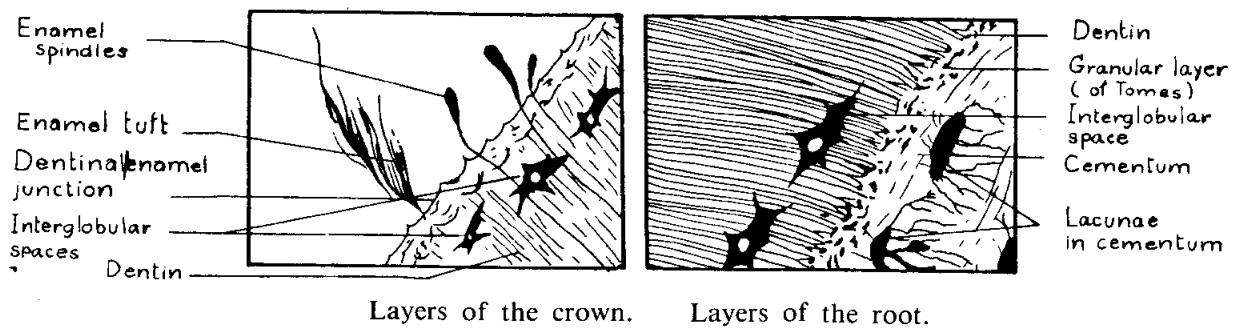


TONGUE : APEX (LONGITUDINAL SECTION, PANORAMIC VIEW) ~~C View~~

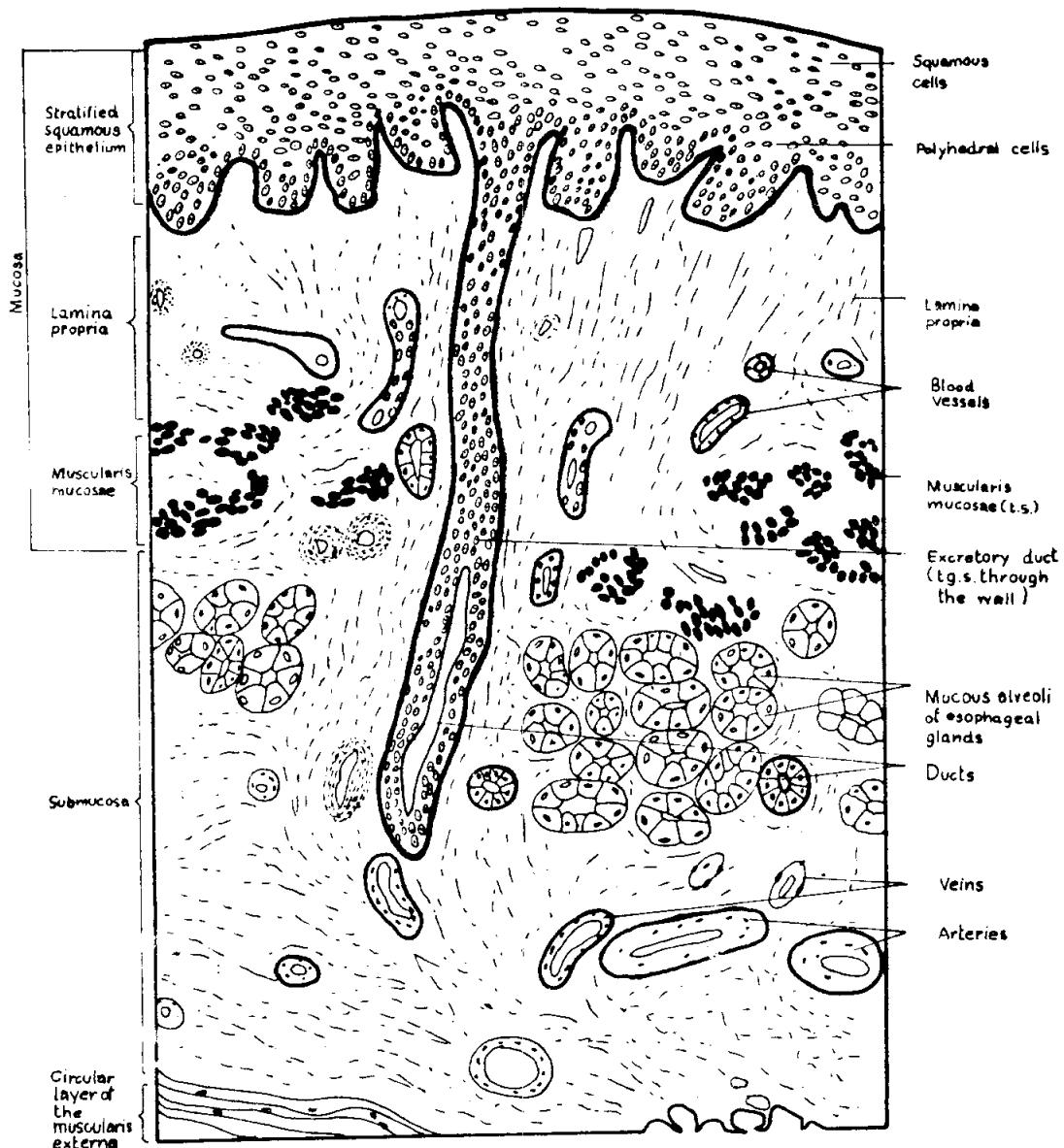
## TASTE BUDS



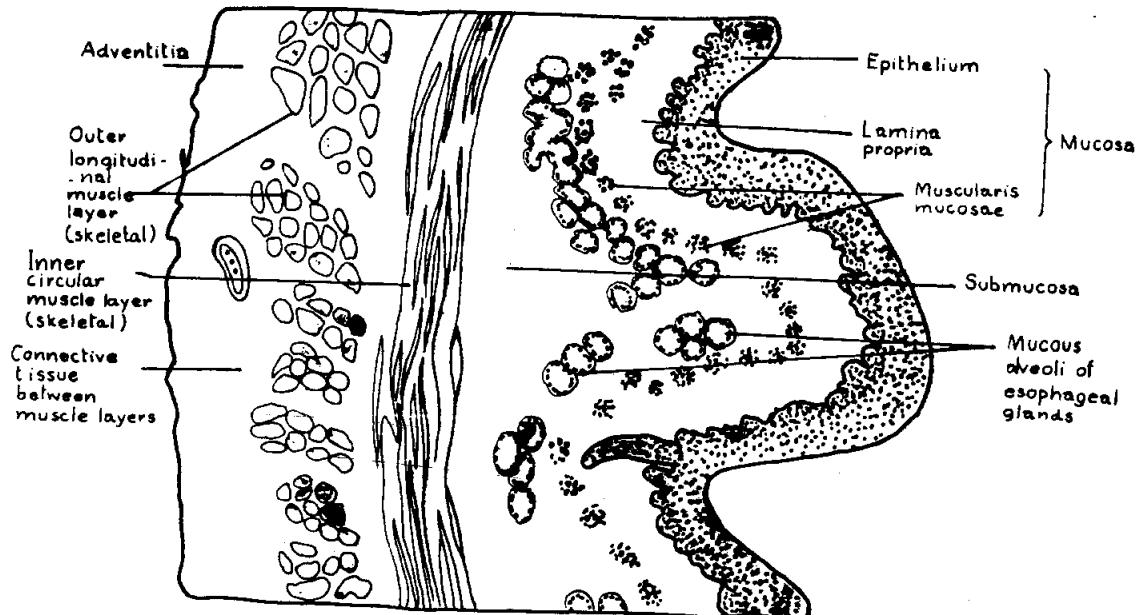




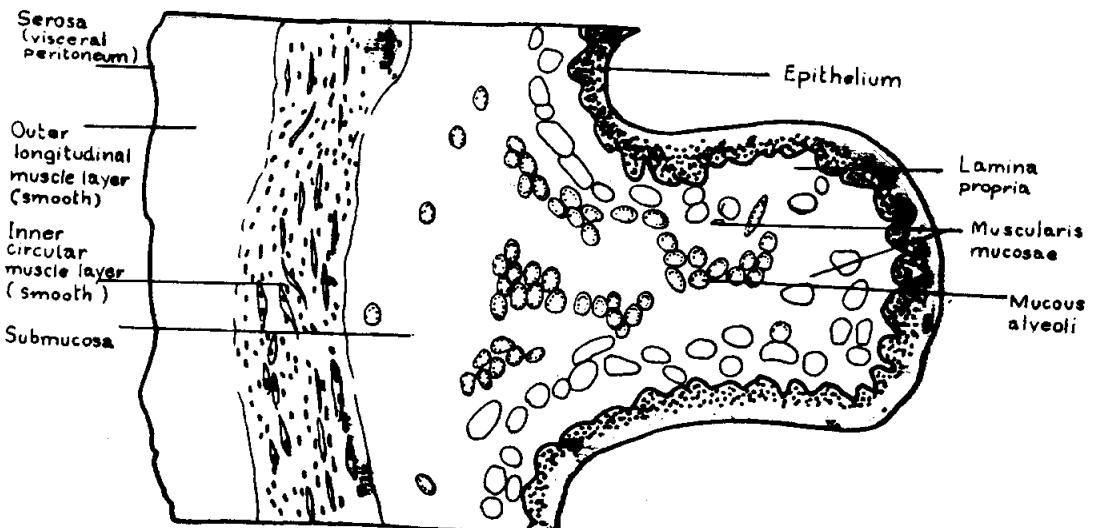
UPPER ESOPHAGUS : MUCOSA AND SUBMUCOSA  
(TRANSVERSE SECTION)



## ESOPHAGUS

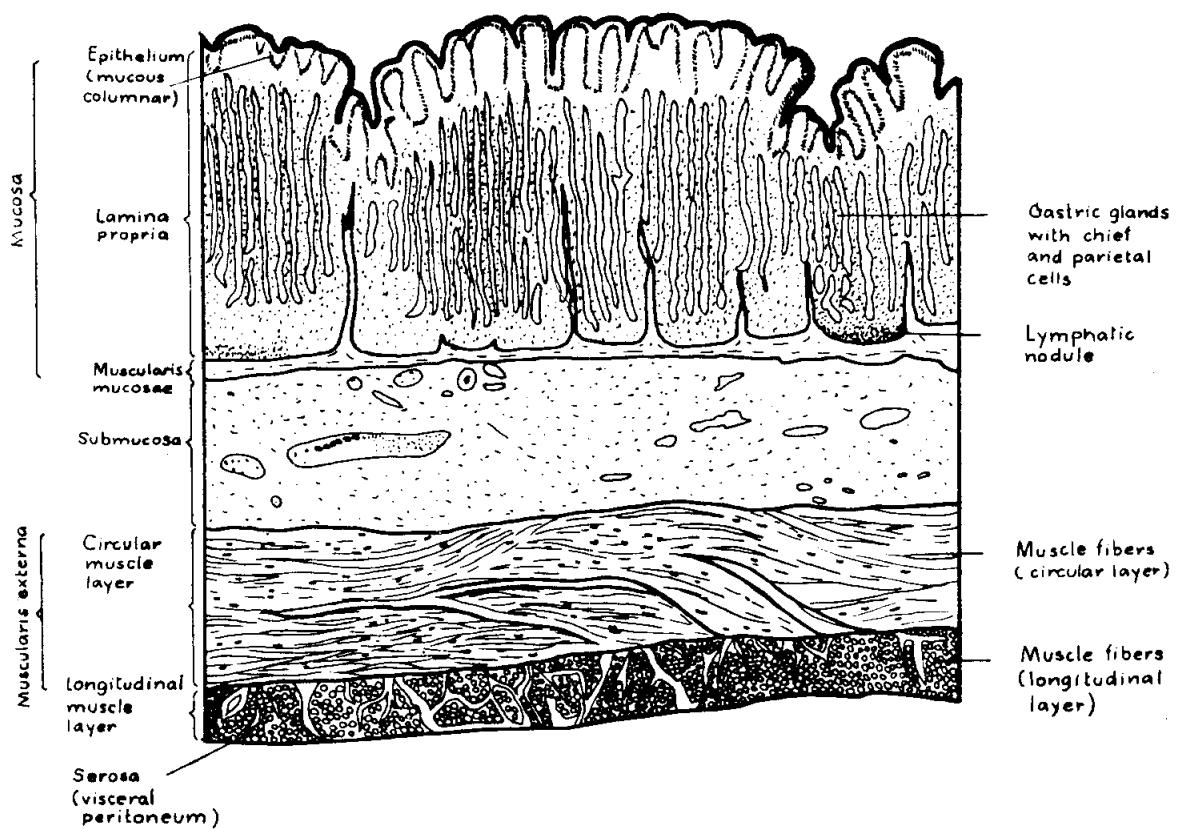


Upper esophagus :

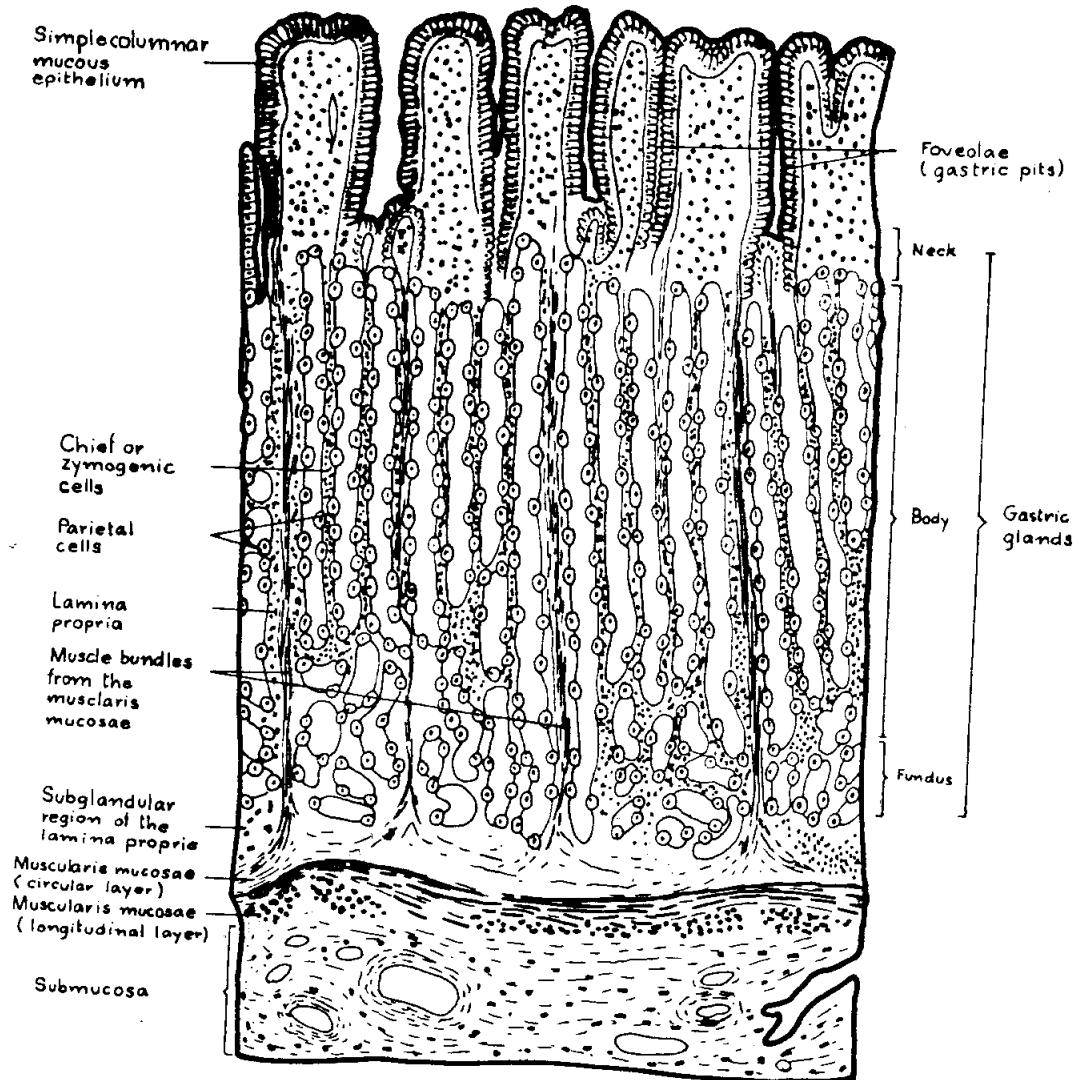


Lower esophagus :

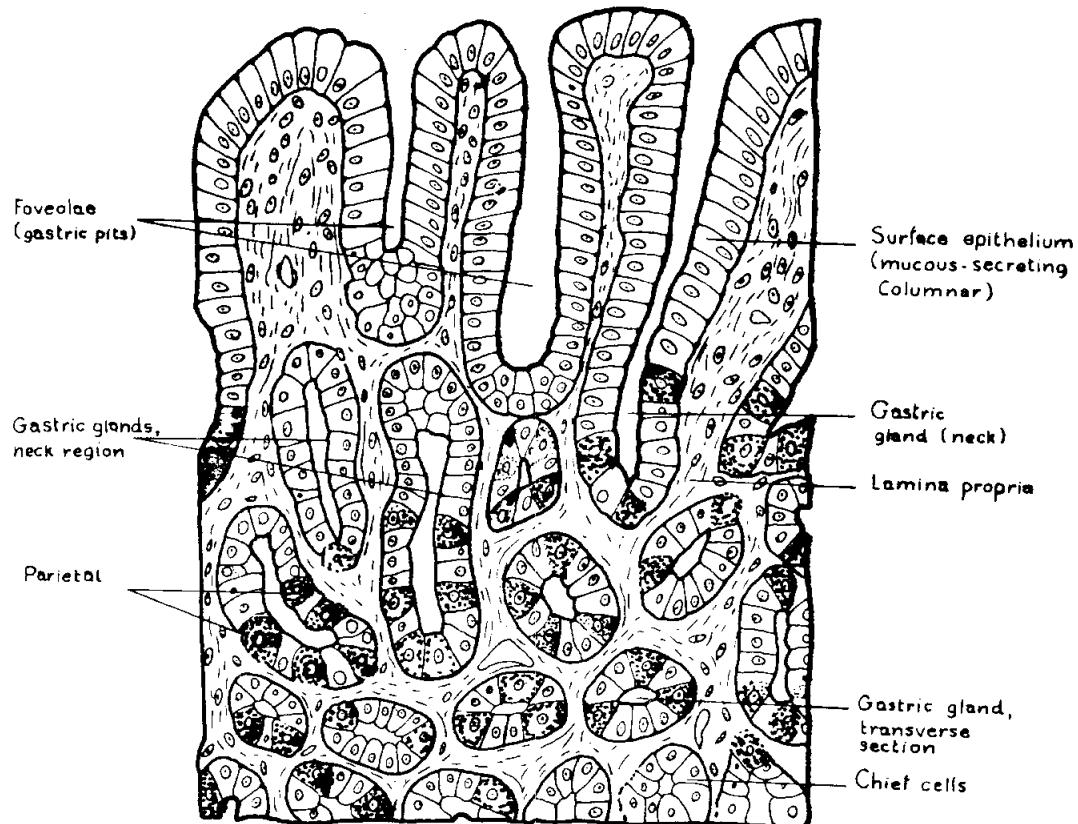
## STOMACH : FUNDUS OR BODY (TRANSVERSE SECTION)



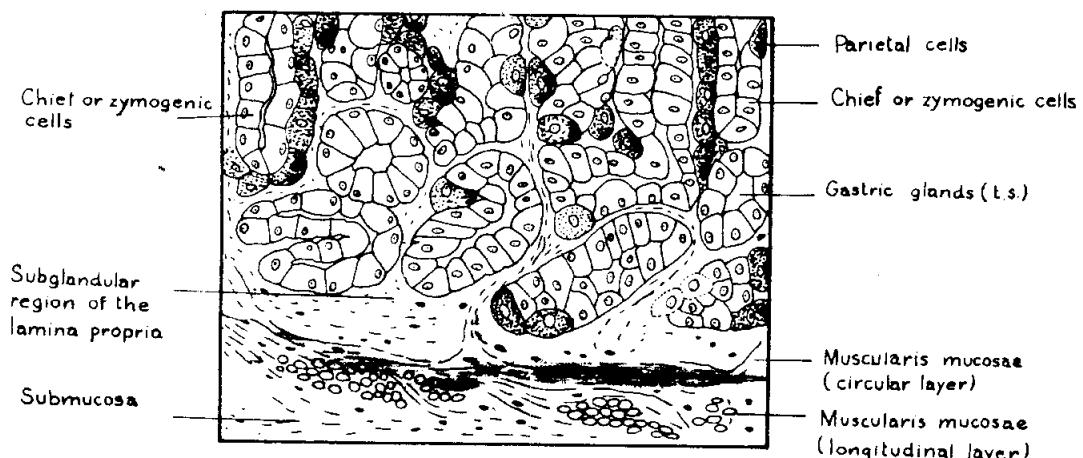
STOMACH : MUCOSA OF THE FUNDUS  
 (TRANSVERSE SECTION)



## STOMACH : FUNDUS OF BODY

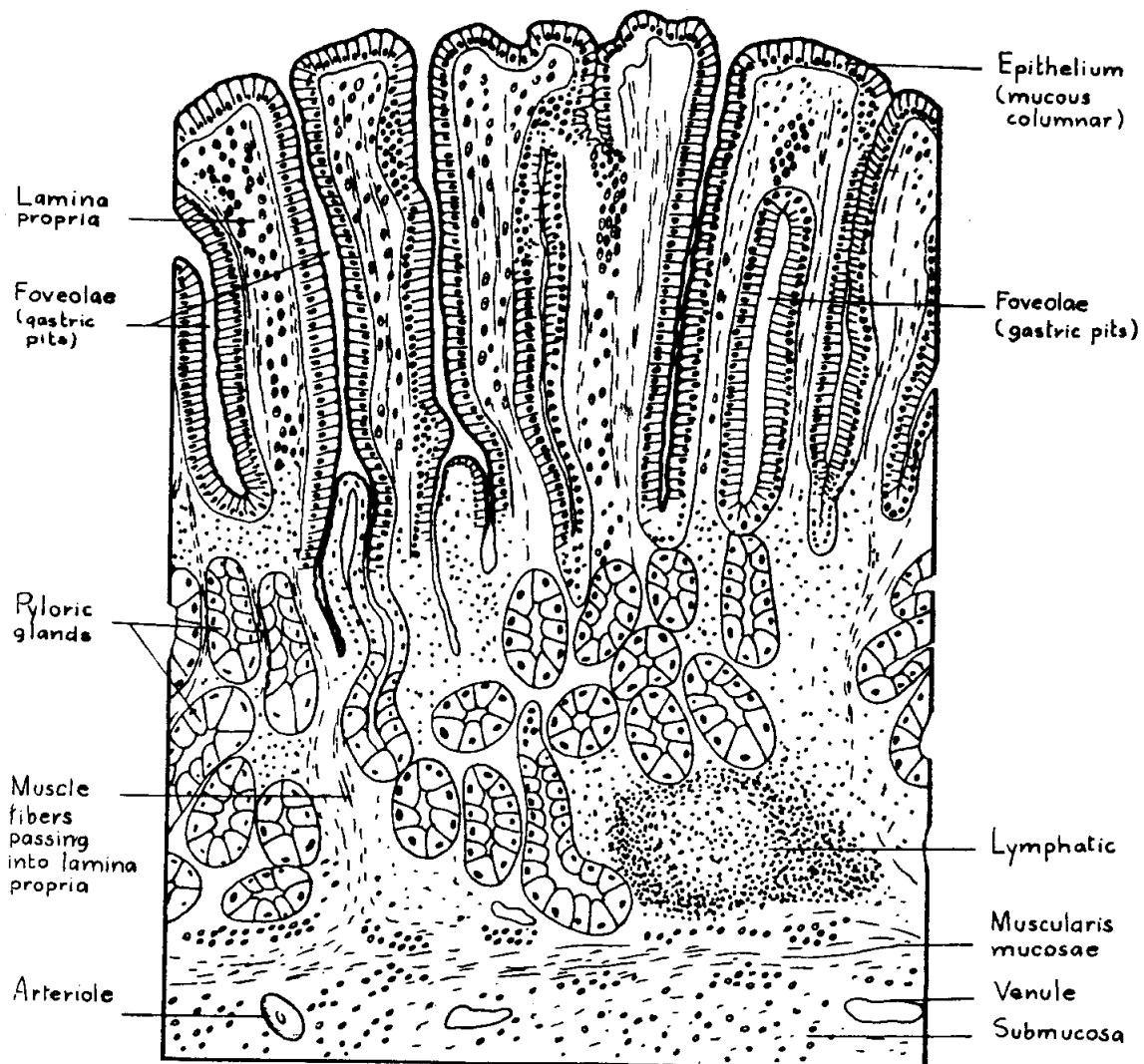


Superficial region of the gastric mucosa

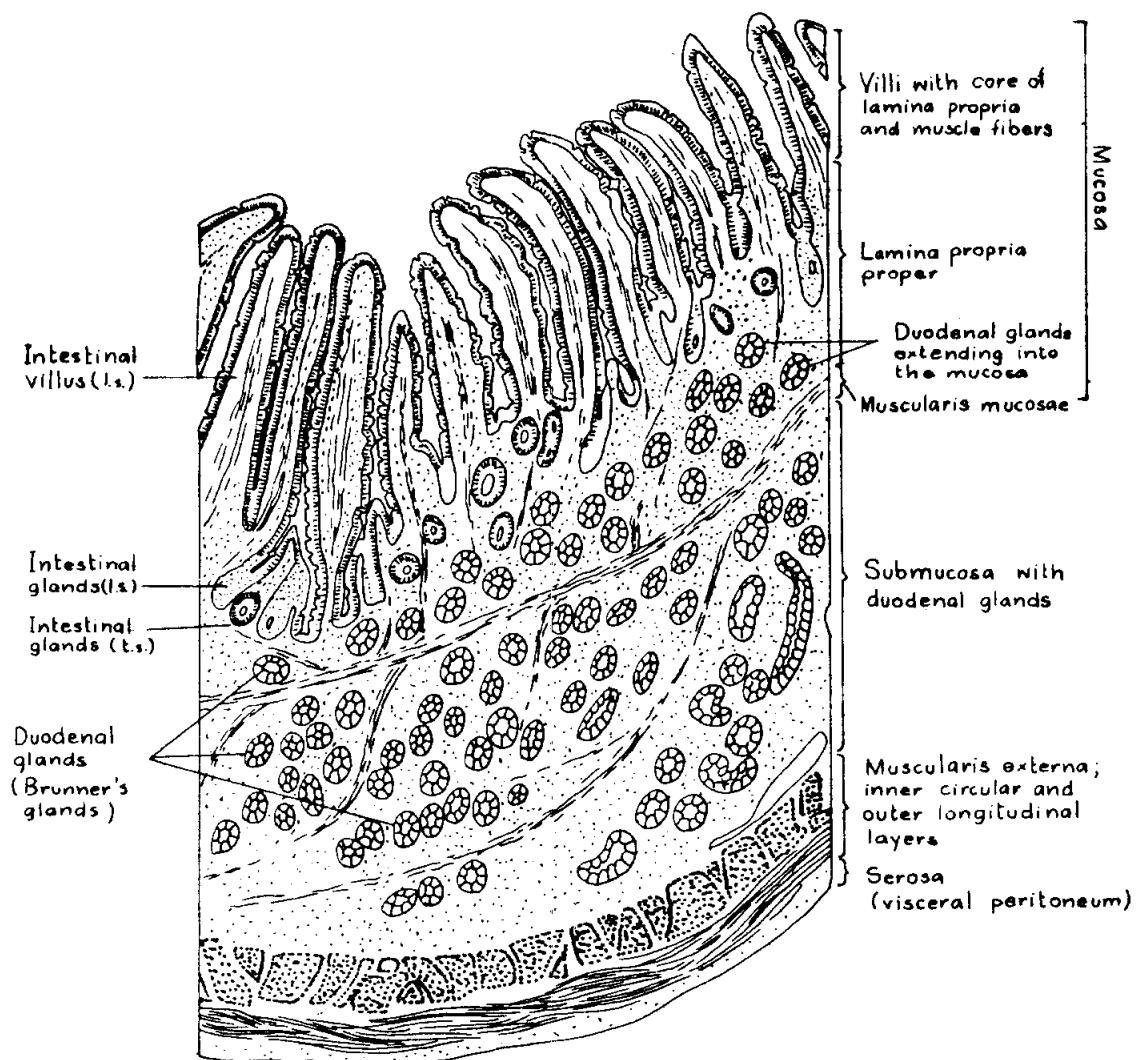


Deep region of the mucosa

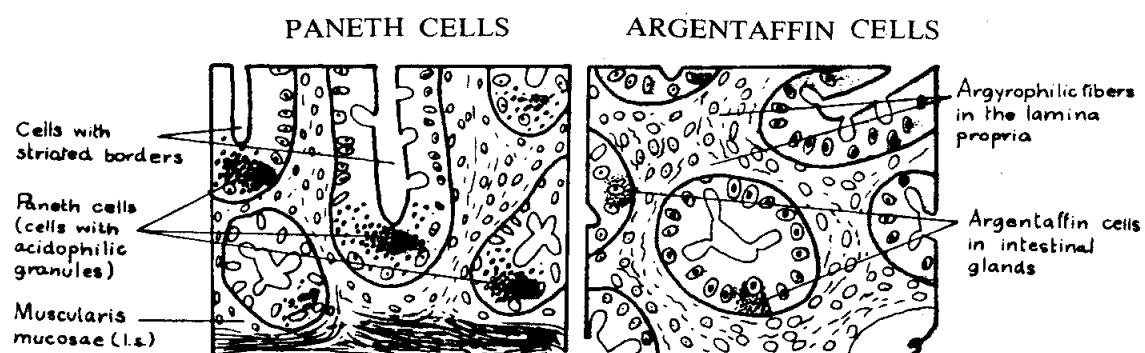
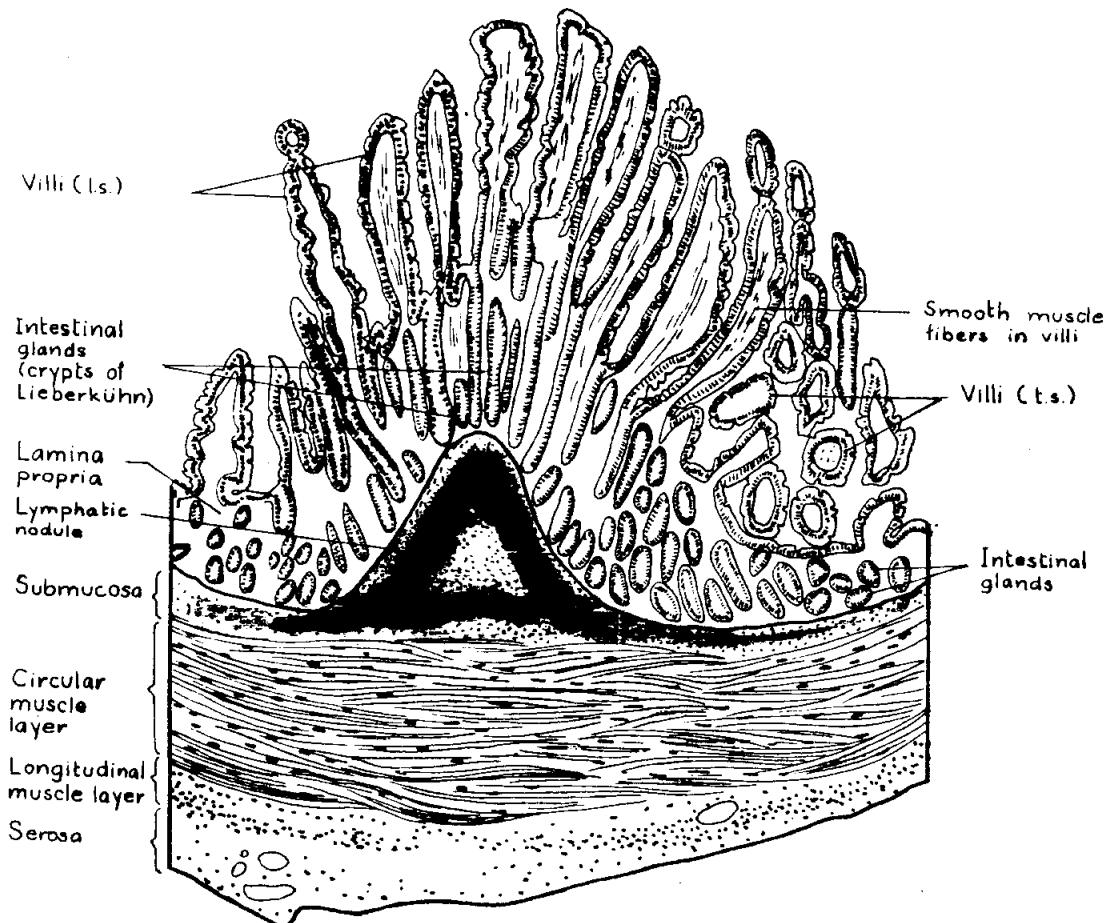
## STOMACH : MUCOSA OF THE PYLORIC REGION



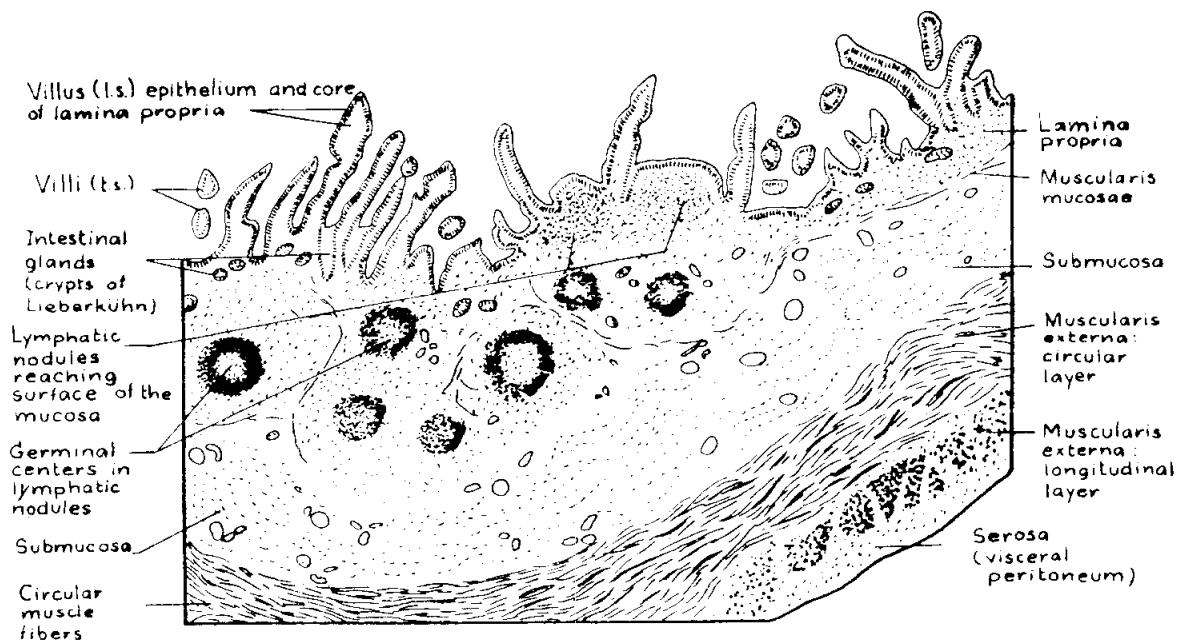
SMALL INTESTINE : DUODENUM  
(LONGITUDINAL SECTION)



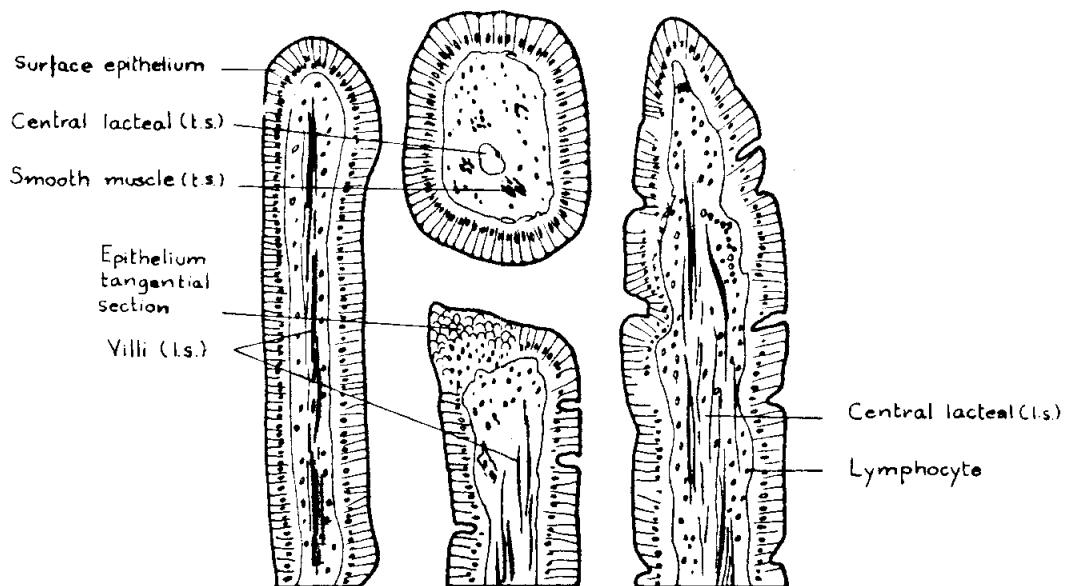
SMALL INTESTINE : JEJUNUM-ILEUM  
(TRANSVERSE SECTION)



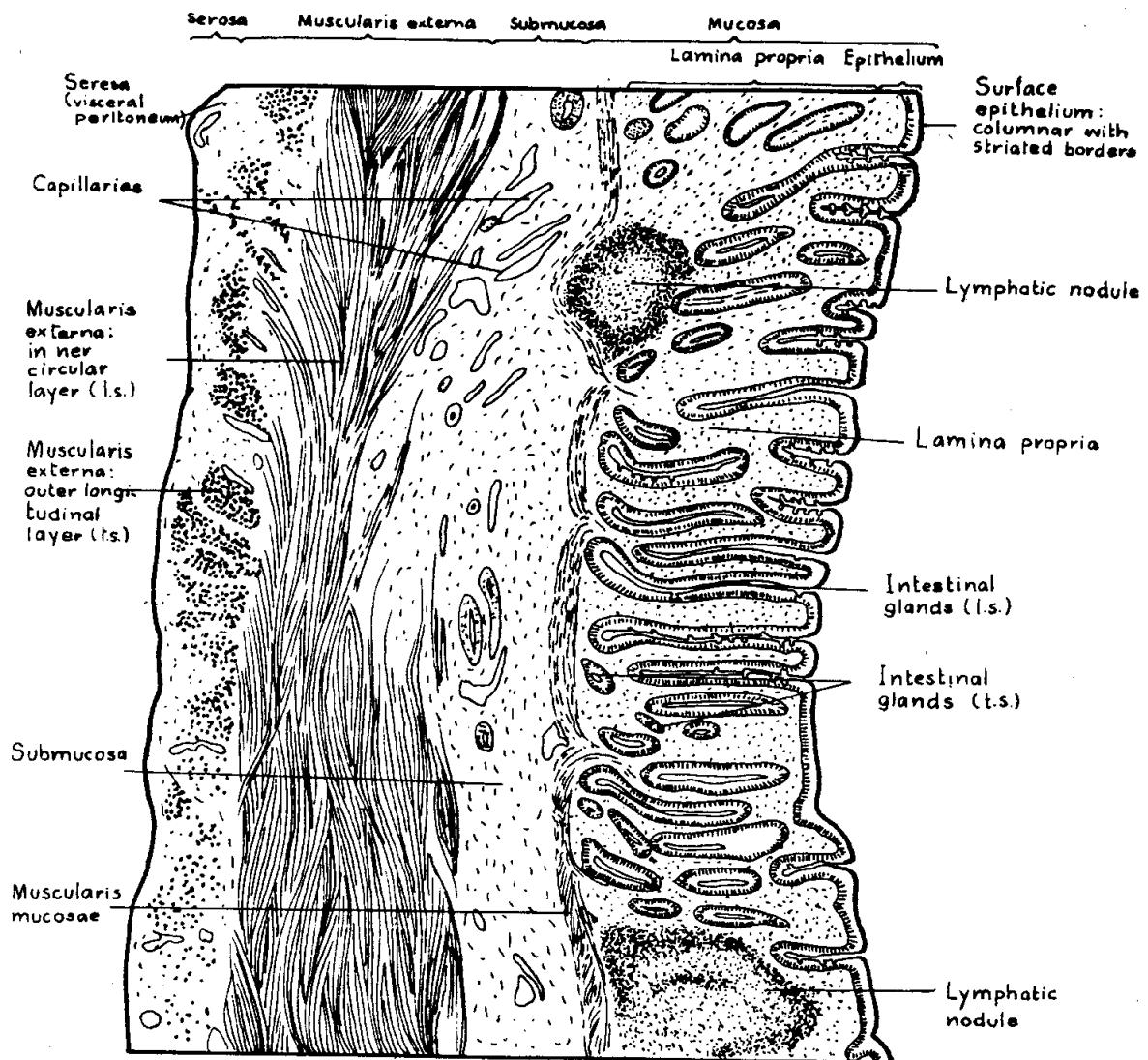
SMALL INTESTINE : ILEUM WITH AGGREGATED NODULES  
 (PEYER'S PATCH) (TRANSVERSE SECTION)



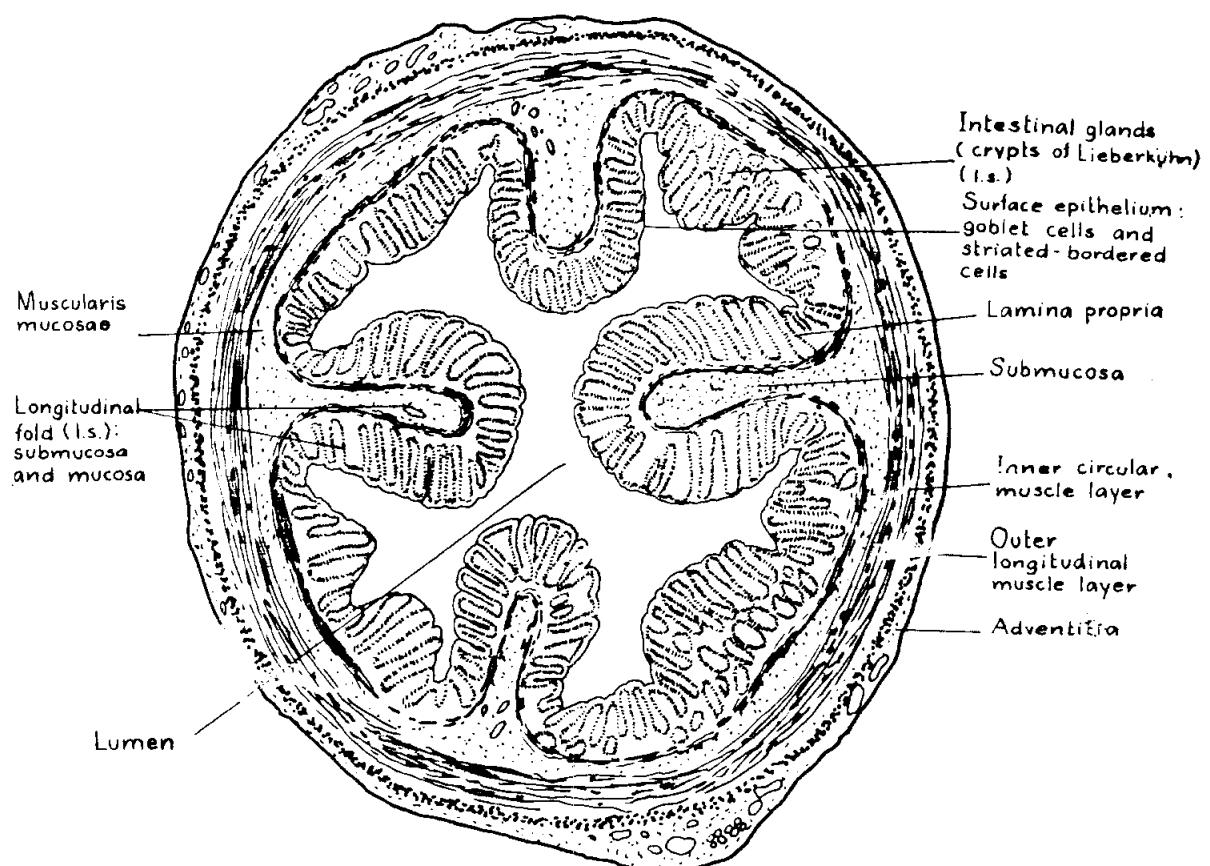
SMALL INTESTINE : VILLI



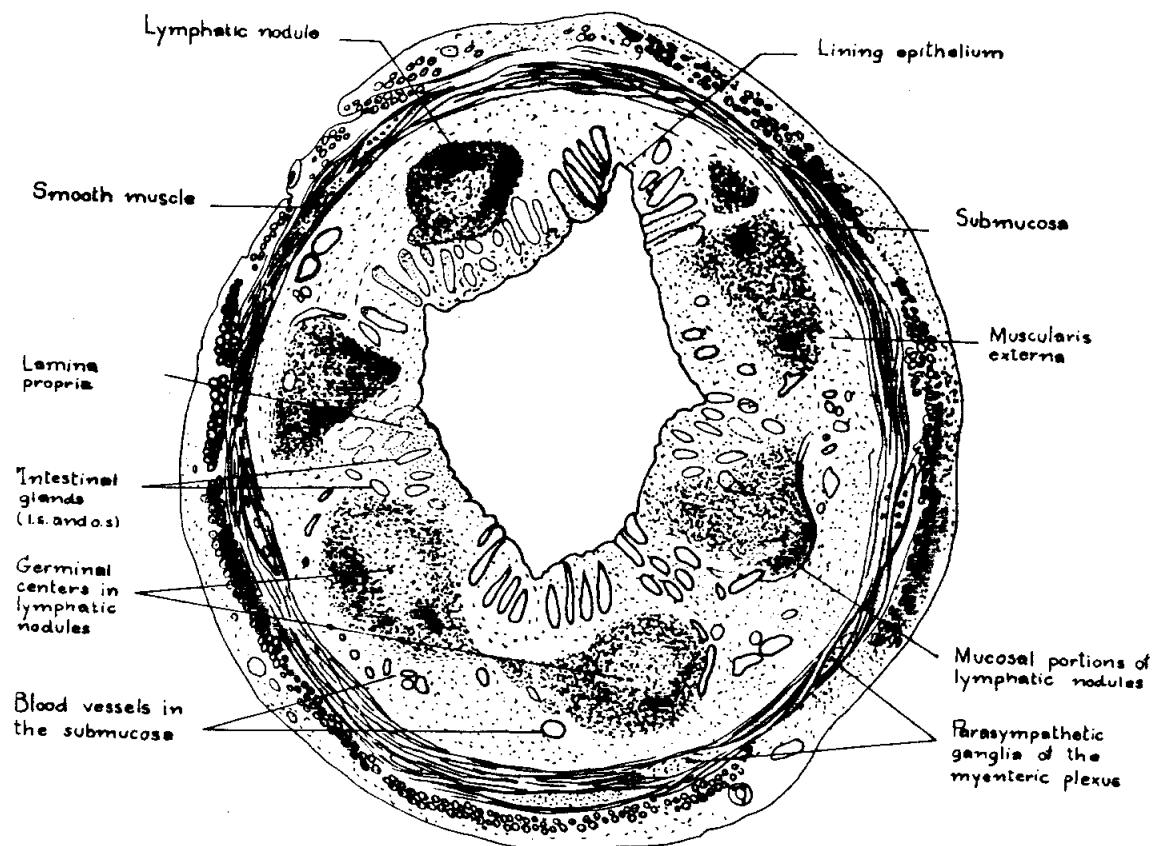
## LARGE INTESTINE : COLON (WALL TRANSVERSE SECTION)



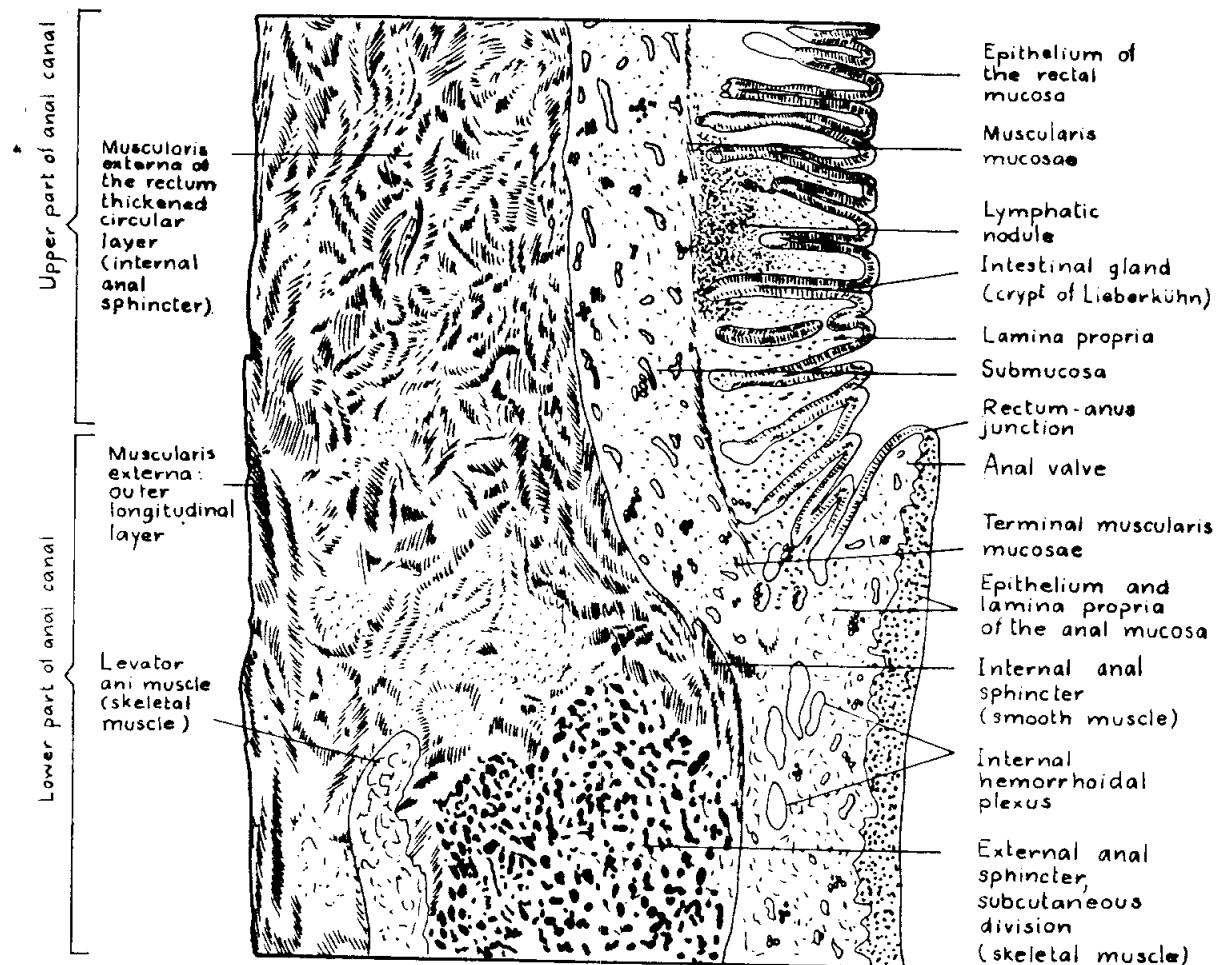
## RECTUM (PANORAMIC VIEW, TRANSVERSE SECTION)



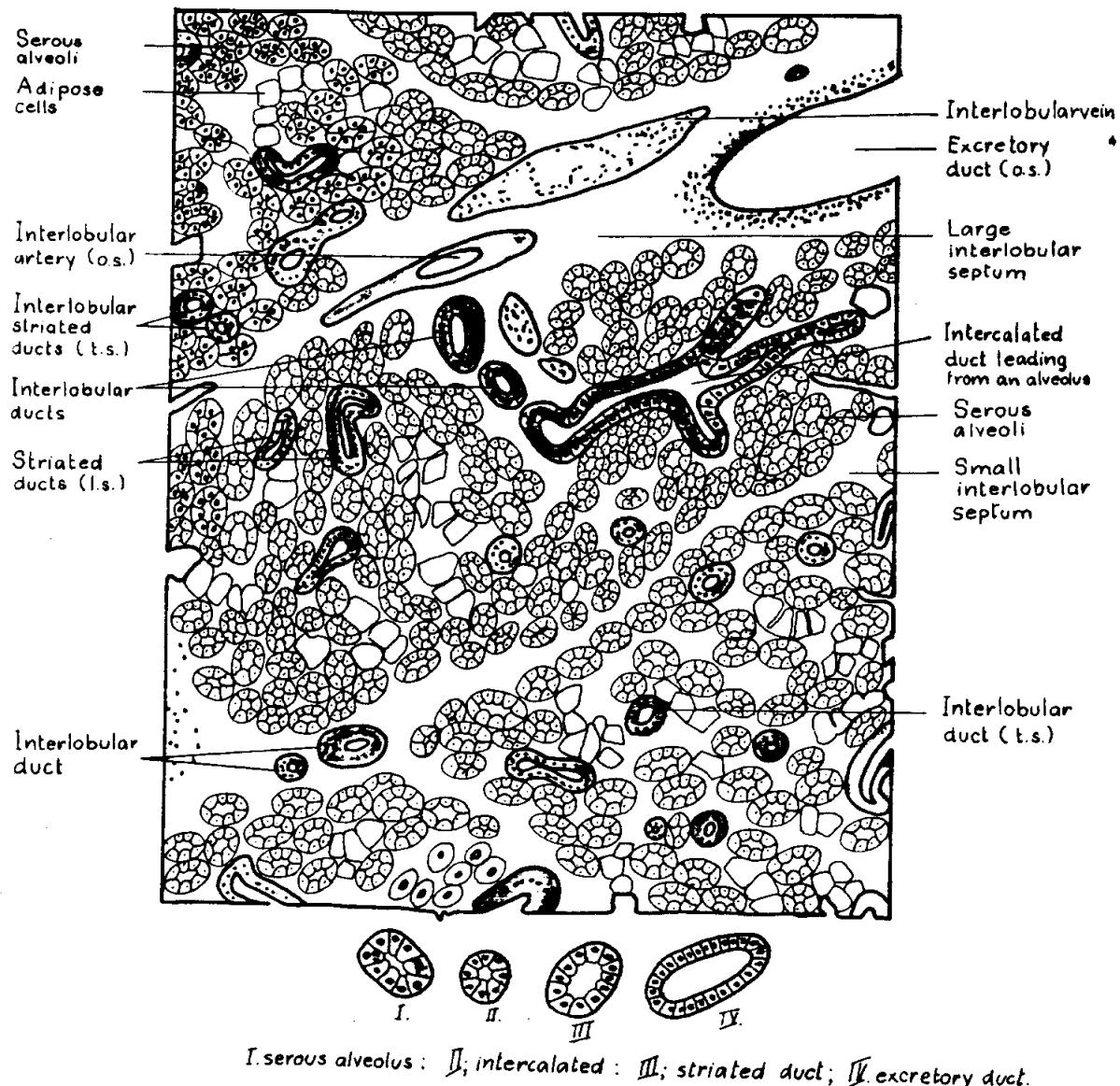
## APPENDIX (PANORAMIC VIEW, TRANSVERSE SECTION)



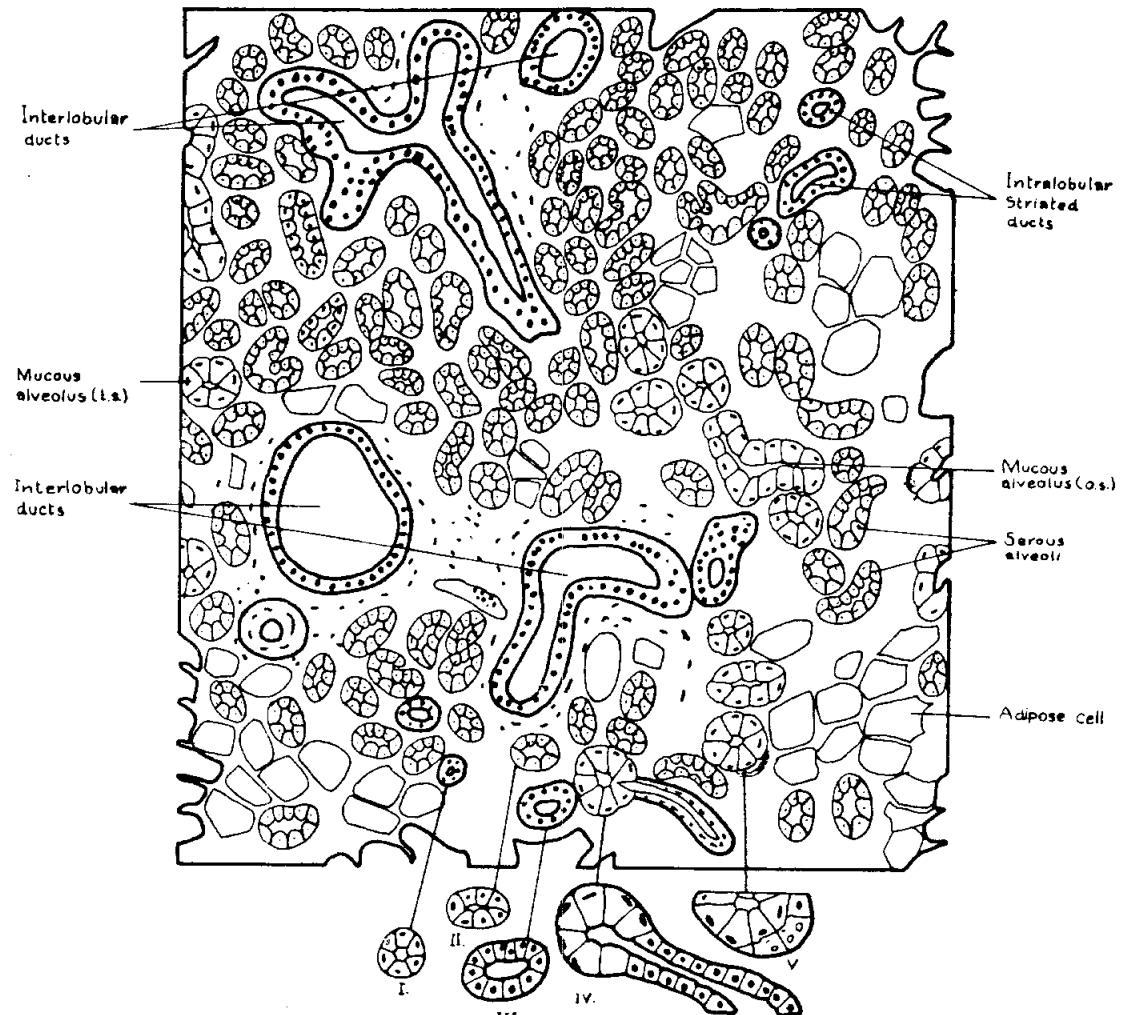
## ANALCANAL (LONGITUDINAL SECTION)



## SALIVARY GLAND : PAROTID

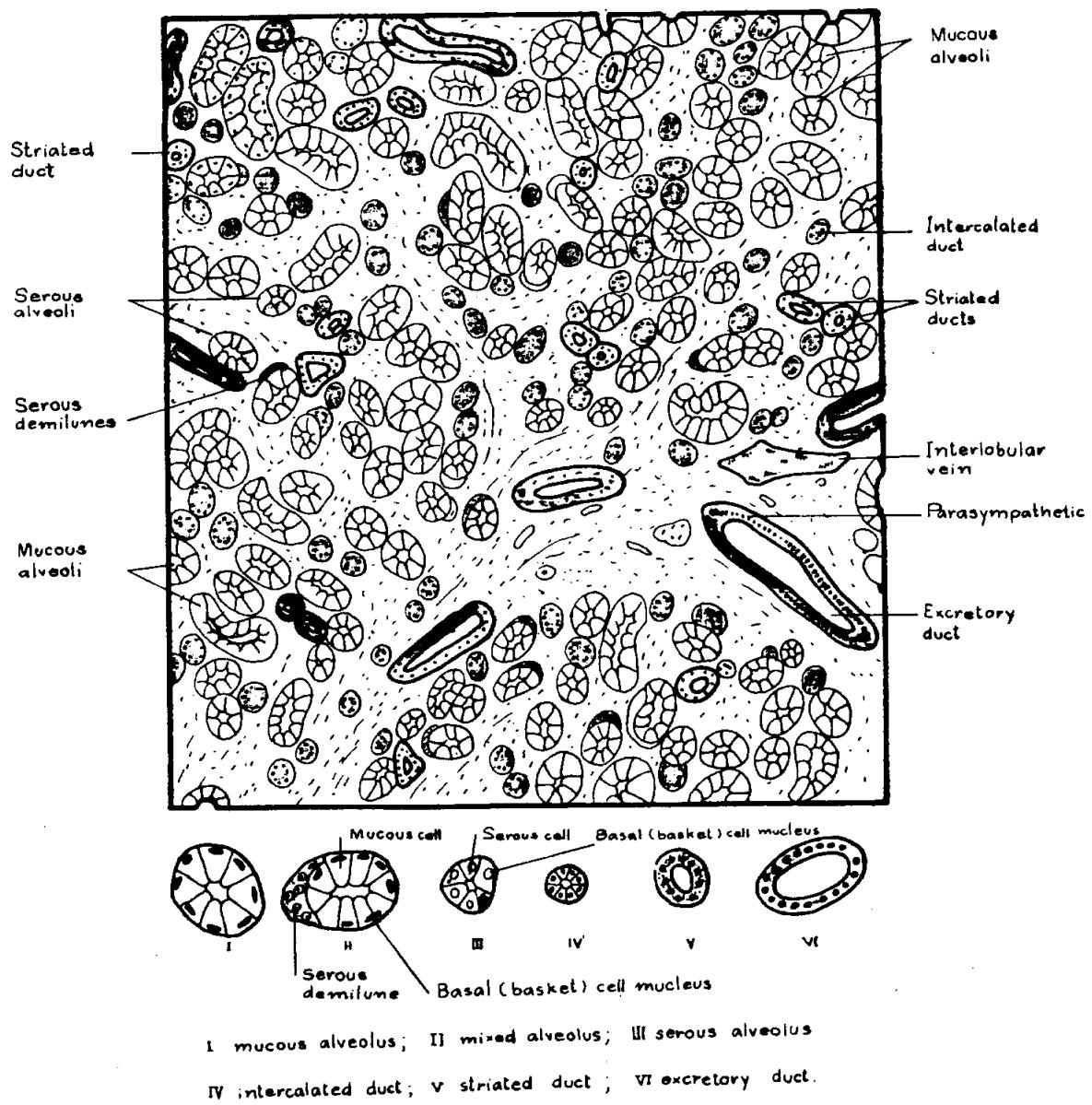


## SALIVARY GLAND : SUBMANDIBULAR

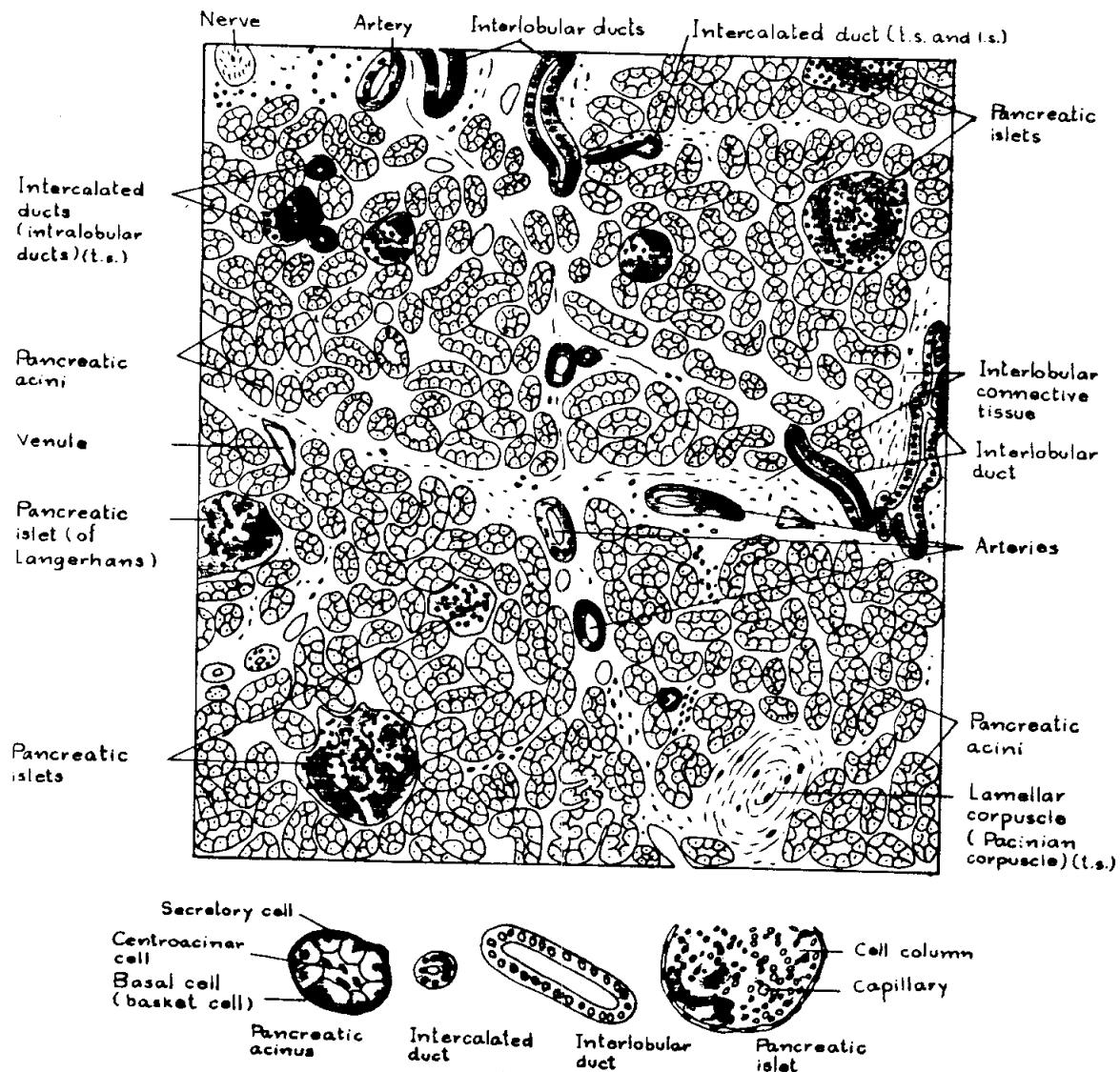


I. intercalated duct; II. serous alveolus; III. striated duct; IV. mucous alveolus with intercalated and striated ducts (l.s.); V. mixed alveolus.

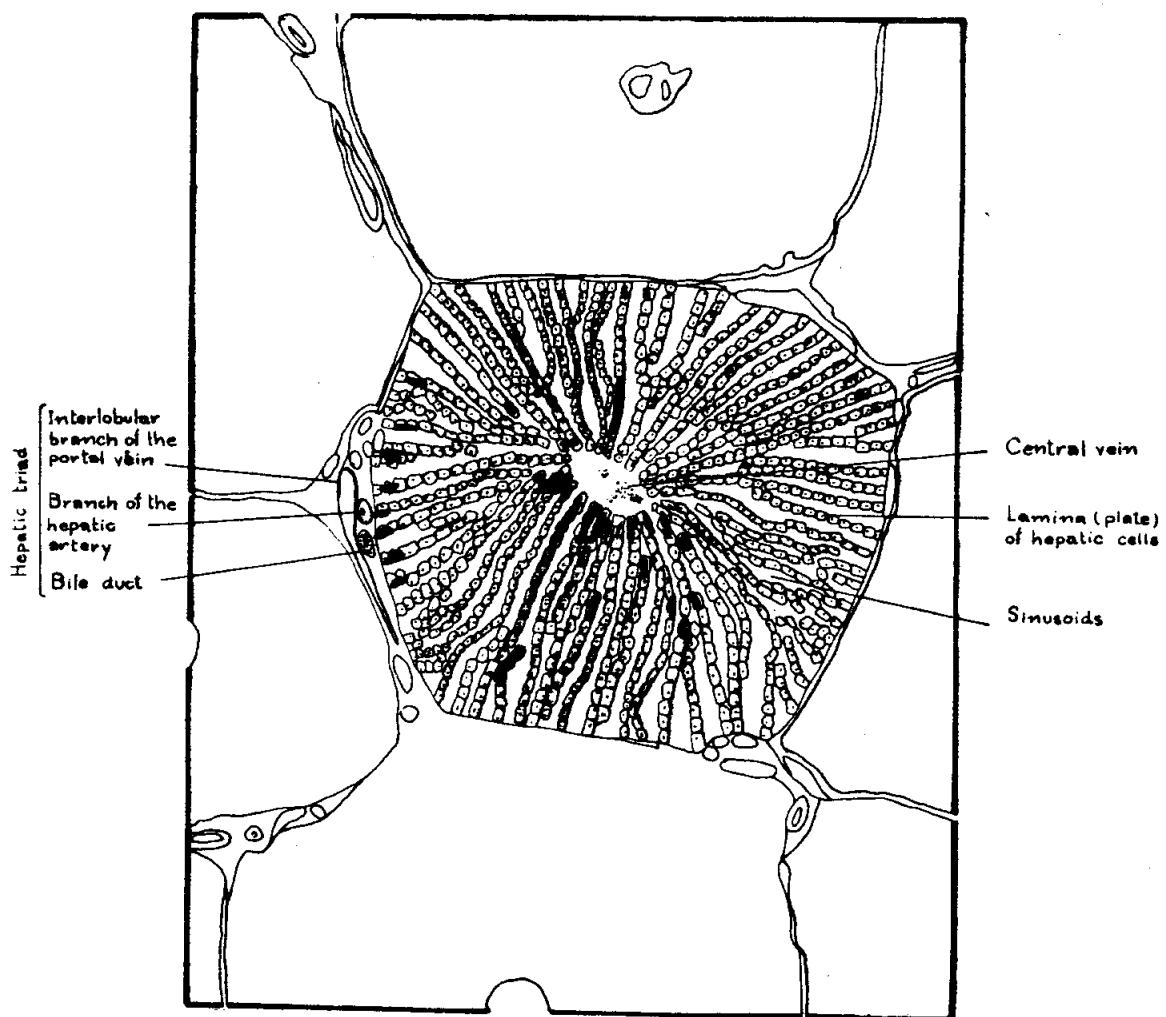
## SALIVARY GLAND : SUBLINGUAL



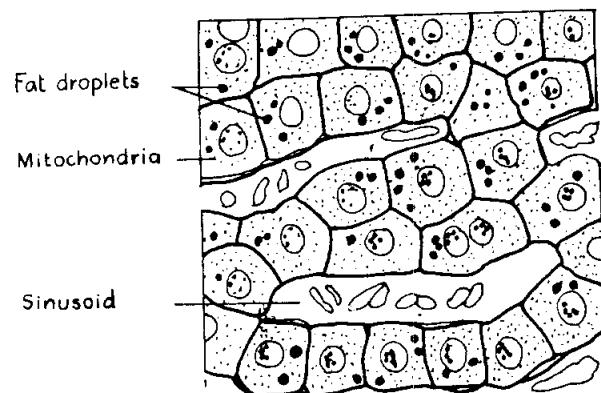
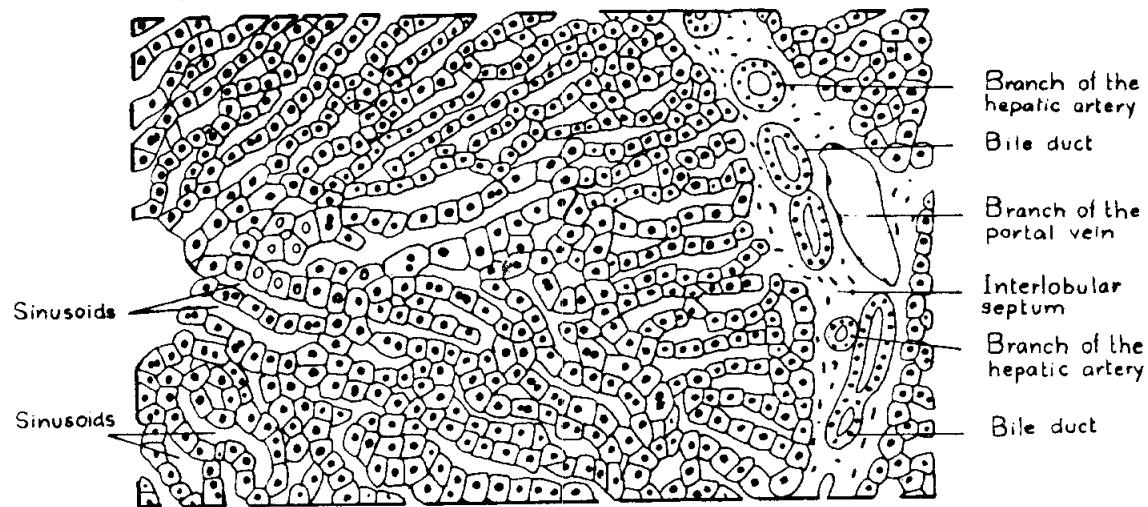
## PANCREAS (SECTIONAL VIEW)



## LIVER LOBULE (TRANSVERSE SECTION)



## LIVER



## GALL BLADDER

