

บทที่ 13

ระบบขับถ่าย

(Urinary System)

ระบบขับถ่ายประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ดังนี้ คือ ไต (kidney) หลอดไต (nephron) กระเพาะปัสสาวะ (renal pelvis) ท่อ ureter ท่อปัสสาวะ (urethra) และกระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder)

ก. ไต (kidney)

ส่วนประกอบจากภายนอกไปถึงภายในจะพบส่วนต่าง ๆ ดังนี้ capsule, cortex, medulla, renal columns (cortex), renal pyramids (medulla), medullary rays, papillae, minor calyces, major calyces, pelvis, hilum, และเส้นเลือด

ข. หลอดไต (nephron) หน่วยที่ทำหน้าที่กรองปัสสาวะ

1. renal corpuscle (malpighian corpuscle) ส่วนที่ติดต่อกันเส้นเลือดประกอบด้วย

1.1 glomerulus

glomerulus เป็นกลุ่มเลือดแดงฟอย เส้นเลือดที่ไหลเข้าเริ่ก afferent arteriole ซึ่งมีขนาดของช่อง (lumen) กว้าง ไม่มีผนังชั้นนอก (adventitia) ผนังชั้นกลาง (media) มีกล้ามเนื้อเรียบหนา โดยเฉพาะตรงบริเวณที่เลือดไหลเข้าความหนาจะมากกว่าปกติ และมีการเปลี่ยนแปลงทำหน้าที่เป็นเซลลุพิว เรียกบริเวณนี้ว่า “juxtaglomerular” ซึ่งเชื่อว่าเป็นส่วนที่สร้างสาร renin สารซึ่งช่วยเพิ่มความดันในเส้นเลือด เมื่อเลือดไหลเข้าไปแล้วจะแยกเป็นแขนงและไหลวน เมื่อเลือดจะไหลกลับออกมายังเป็นเส้นเลือดที่เรียกว่า efferent arteriole (เลือดที่ออกมานี้เป็นเส้นเลือดเดี่ยวที่ไหลเข้าไป) efferent arteriole มีขนาดของช่อง (lumen) เล็ก และมีผนังชั้นกลางหนา

1.2 Bowman's capsule

คือส่วนของหลอดไตที่ขยายตัวออกเป็นรูปถ้วย แบ่งเป็น 2 ชั้น

1.2.1 parietal layer ชั้นนี้บุผิวด้วย simple epithelium

1.2.2 visceral layer ชั้นที่อยู่ติดกับกลุ่มเส้นเลือด glomerulus มีเซลล์ที่มีแนวเรียกว่า podocyte เซลล์นี้หรือ podocyte มีหน้าที่ช่วยในการกรองปัสสาวะ

ส่วนซึ่งว่างระหว่างชั้นทั้งสองของ Bowman's capsule เรียกว่า Bowman's space ซึ่งเป็นส่วนที่ติดต่อกับหลอดไตส่วนด้านที่เรียกว่า proximal convoluted tubules

2. proximal convoluted tubule

เริ่มจากส่วน renal corpuscle จนถึงส่วนของหลอดไตที่เรียกว่า loop of Henle เซลล์บุผิวหนังดอนด้านคือเซลล์ที่บุผิวส่วน parietal layer ของ Bowman's capsule ส่วนต่อไปจะเป็นผิวนิ่ม simple cuboidal epithelium ของ proximal convoluted tubule สังเกตลักษณะเนื้อเยื่อบุผิวของส่วนนี้ได้จากเซลล์ปีรามิดนีบนาดใหญ่ นิวเคลียสรูปกลมติดสีแดง ส่วน cytoplasm ติดสีของสีที่เป็นกรด ส่วนฐานติดสีเข้มเทิน (ของ mitochondria) ในช่องว่าง (lumen) มีเส้นขนเล็ก ๆ (microvilli) ที่เรียกว่า brush border บนส่วนของเซลล์ที่บุผิวหลอดไตส่วนนี้อยู่

3. loop of Henle เป็นส่วนที่ต่อ กับ proximal convoluted tubule ข้างหนึ่ง และอีกข้างหนึ่งติดต่อกับ distal convoluted tubule ส่วน loop of Henle ที่มีผนังบางเรียกว่า thin segment เซลล์บุผิวเป็นชนิด squamous cell ส่วนผนังบางนี้จะติดต่อกับส่วนที่มีผนังหนาที่เรียกว่า thick segment ซึ่งมีเซลล์ชนิด cuboidal cell บุผิวภายในหลอดอยู่ ช่อง lumen* ของส่วน thick segment เซลล์ไม่เป็น brush border

4. Distal convoluted tubule หลอดไตช่วงสุดท้ายที่ปรากฏในส่วน cortex ของไต เป็นส่วนที่ติดต่อมากับส่วนของ Henle's loop และอีกปลายหนึ่งของ distal convoluted tubule ส่วน distal convoluted tubule จะติดต่อกับท่อที่เรียกว่า collecting duct หลอดไตส่วน distal convoluted tubule นี้ลักษณะจะไปภาคถ้วยส่วน proximal convoluted tubule แต่ขนาดของเซลล์เล็กกว่า ทำให้เห็นส่วนของ lumen กว้างกว่า นอกจากนี้ภายในเซลล์ที่บุผิวบนมีจำนวน mitochondria น้อย (ทำให้ติดสีไม่เข้มเทินเท่าเซลล์ที่บุหอดไตส่วน proximal convoluted tubule) และผิวด้านในไม่เป็นขน (brush border)

5. collecting duct ท่อ collecting duct หลาย ๆ อันจะรวมเป็นท่อที่เรียกว่า papillary duct of Bellini ซึ่งเปิดสู่ minor calyces เซลล์บุผิวที่บุหอดต่างกัน เช่น ในท่อเล็กเซลล์บุผิวเป็นชนิด cuboidal cell และใน papillary duct เซลล์บุผิวเป็นชนิด columnar cell

ค. กระดูก盆腔 (renal pelvis) ท่อ ureter และกระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder)

กระดูก盆腔 คือส่วนของไตที่มีท่อ ureter มาต่อเพื่อนำปัสสาวะออกภายนอกไต ประกอบด้วย minor และ major calyces

ท่อ ureter คือท่อที่ต่อจากกระดูก盆腔ไปสิ้นสุดที่กระเพาะปัสสาวะ

กระเพาะปัสสาวะ คือแหล่งที่เก็บน้ำปัสสาวะ

ผนัง ชั้น mucosa : เนื้อเยื่อบุผิวเป็นชนิด transitional epithelium

lamina propria : ประกอบด้วยอวัยวะสร้างน้ำเหลือง เนื้อเยื่อเก็บพัน กล้ามเนื้อเรียบ และกลุ่มเส้นประสาทเล็ก ๆ

submucosa : แยกได้ไม่ชัดเจน

muscularis : กระดูก盆腔 ส่วนกล้ามเนื้อเรียบ ประกอบไม่ชัดเจน

ท่อ ureter กล้ามเนื้อเรียบ ส่วนใหญ่มีการเรียงตัวในแนวยาว ส่วนนอกเรียงตัวเป็นวง

กระเพาะปัสสาวะ กล้ามเนื้อเรียบ ส่วนในเรียงตัวแนวเฉียง ส่วนกลางเรียงตัวเป็นวง ส่วนนอกเรียงตัวในแนวยาว

adventitia : เนื้อเยื่อเก็บพันชนิด fibroelastic รอบนอกของกล้ามเนื้อ

ก. ท่อปัสสาวะ (urethra)

1. ท่อปัสสาวะในเพศชาย (male urethra)

1.1 prostatic urethra อยู่ในต่อมถุงมาก (prostate gland)

mucosa : ผิวนุ่มชั้น transitional epithelium

lamina propria : มีเส้นเลือด (vein) มาเดี่ยงจำนวนมาก บริเวณนี้มี elastic fiber มากด้วย

submucosa : แยกออกจากส่วน lamina propria ไม่ชัด

muscularis : แยกออกไม่ชัดเจน

adventitia : แยกออกไม่ชัดเจน

1.2 membranous urethra ส่วนที่หอดผ่านกล้ามเนื้อลายบาง ๆ บุผิวชั้น pseudodstratified columnar epithelium

1.3 cavernous urethra ส่วนที่อยู่ใน penis เนื้อเยื่อบุผิวเป็นชนิด pseudostratified

epithelium มีบางส่วนที่เป็น stratified squamous

2. ท่อปัสสาวะในเพศหญิง (female urethra)

mucosa : ผิวคล้ำ stratified หรือ pseudostratified columnar epithelium และมีต่อมเมือก (mucous gland)

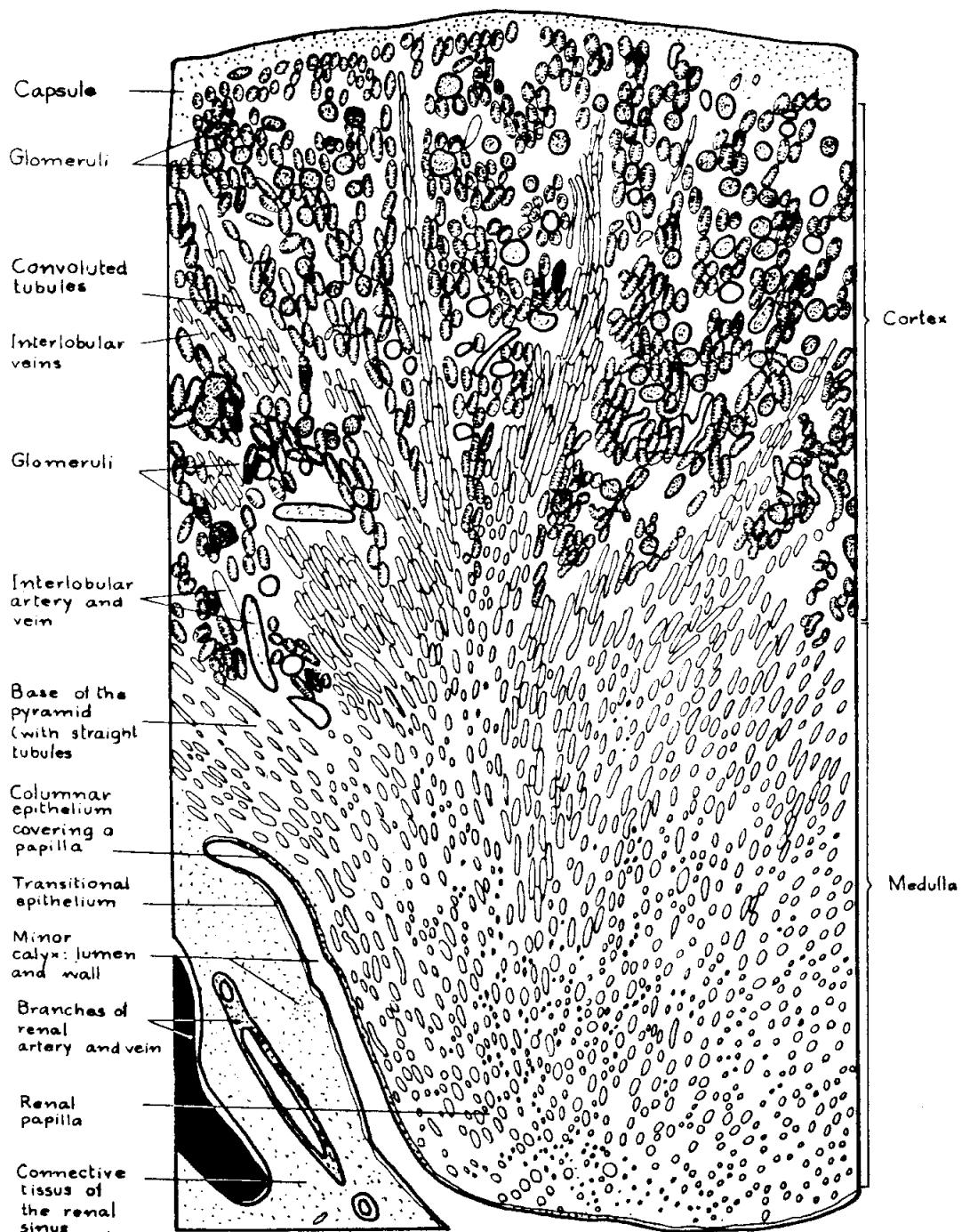
lamina propria : มีเส้นเลือด (vein) มาเดี่ยงจำนวนมาก และมี elastic fiber มากเช่นเดียวกับ lamina propria ในท่อปัสสาวะของเพศชาย

submucosa : แยกออกไม่ชัดเจน

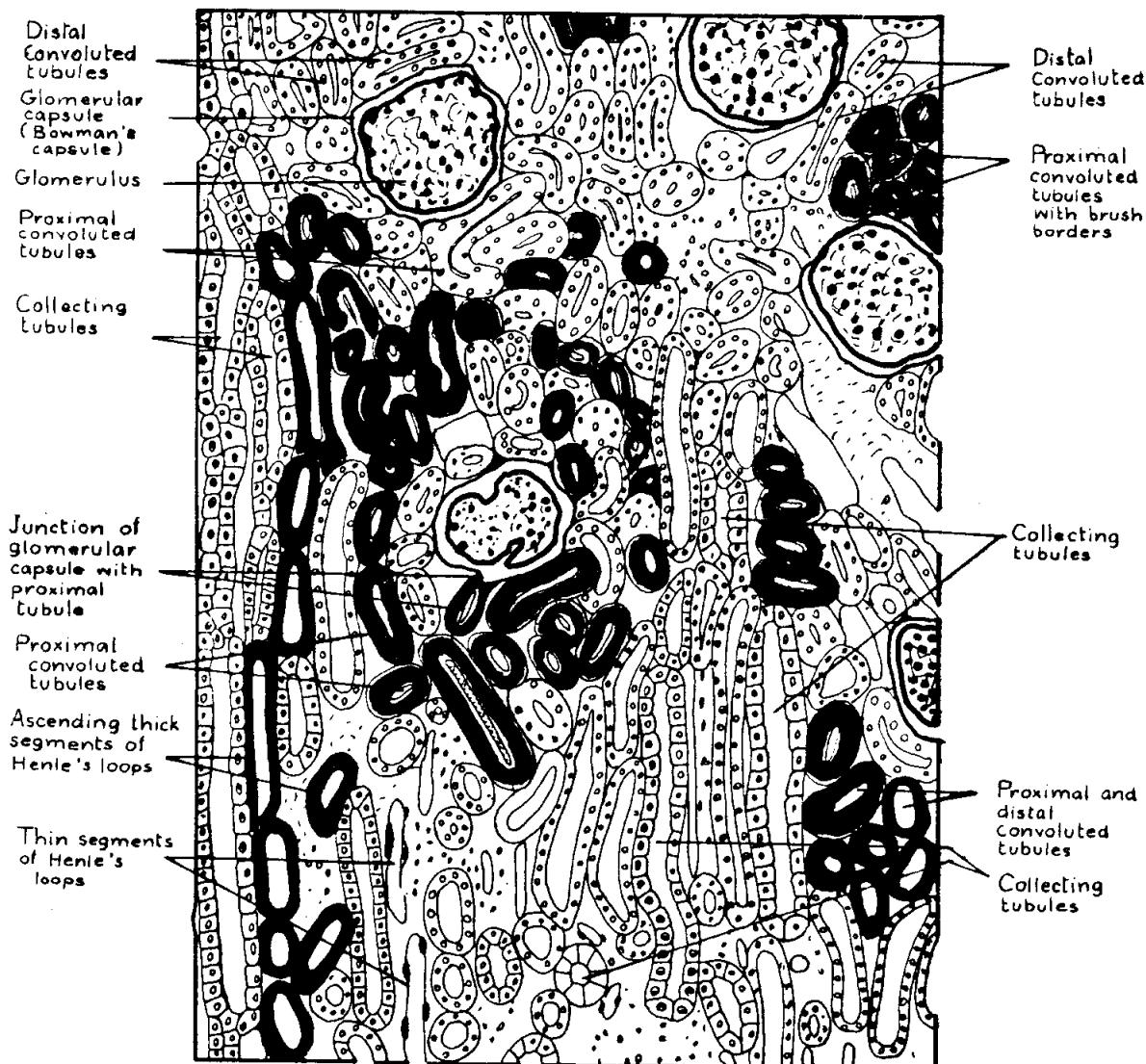
muscularis : กล้ามเนื้อเรียนมีการเรียงตัวแนวยาวในส่วนข้างใน ส่วนนอกมีการเรียงตัวเป็นวง

adventitia : แยกออกไม่ชัดเจน

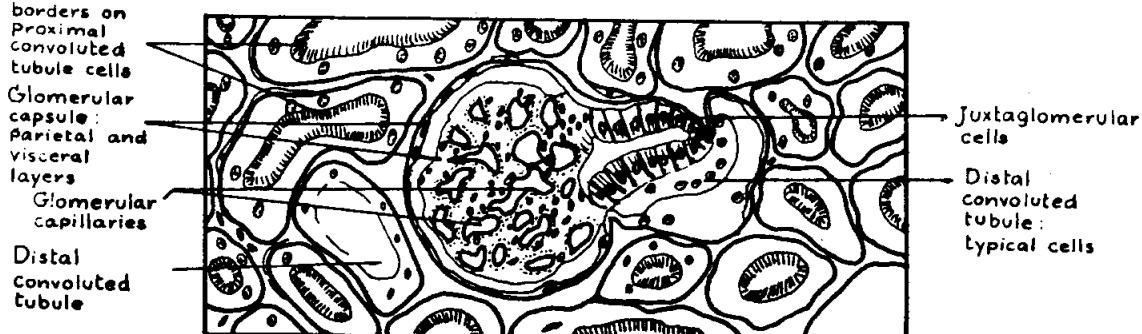
KIDNEY : CORTEX AND ONE PYRAMID (PANORAMIC VIEW)



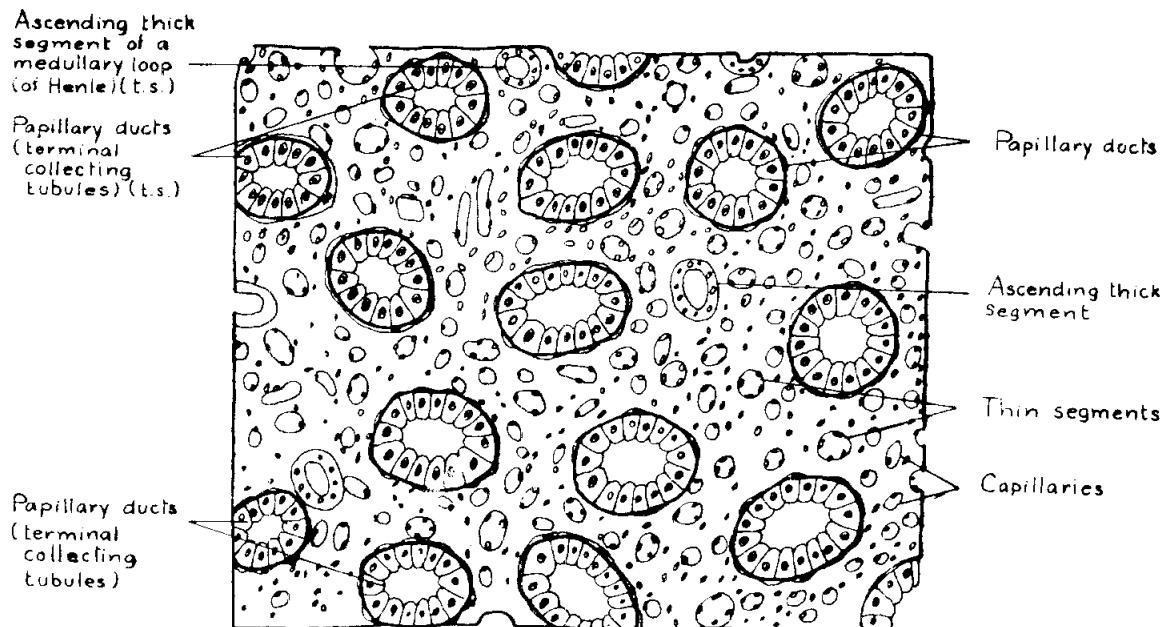
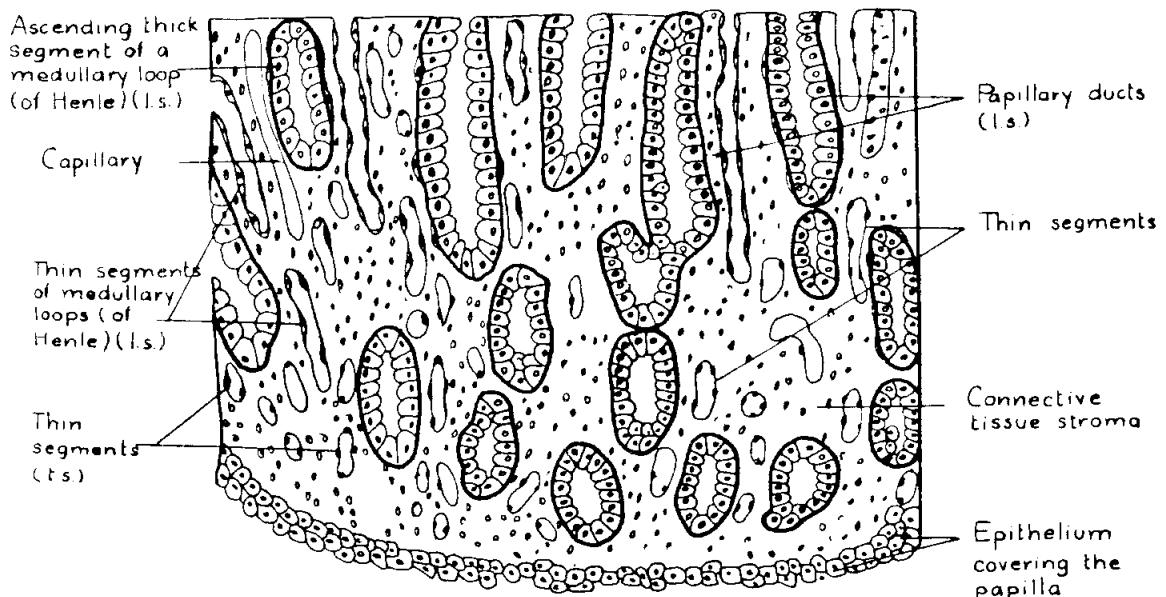
KIDNEY : DEEP CORTICAL AREA AND OUTER MEDULLA



JUXTAGLOMERULAR COMPLEX

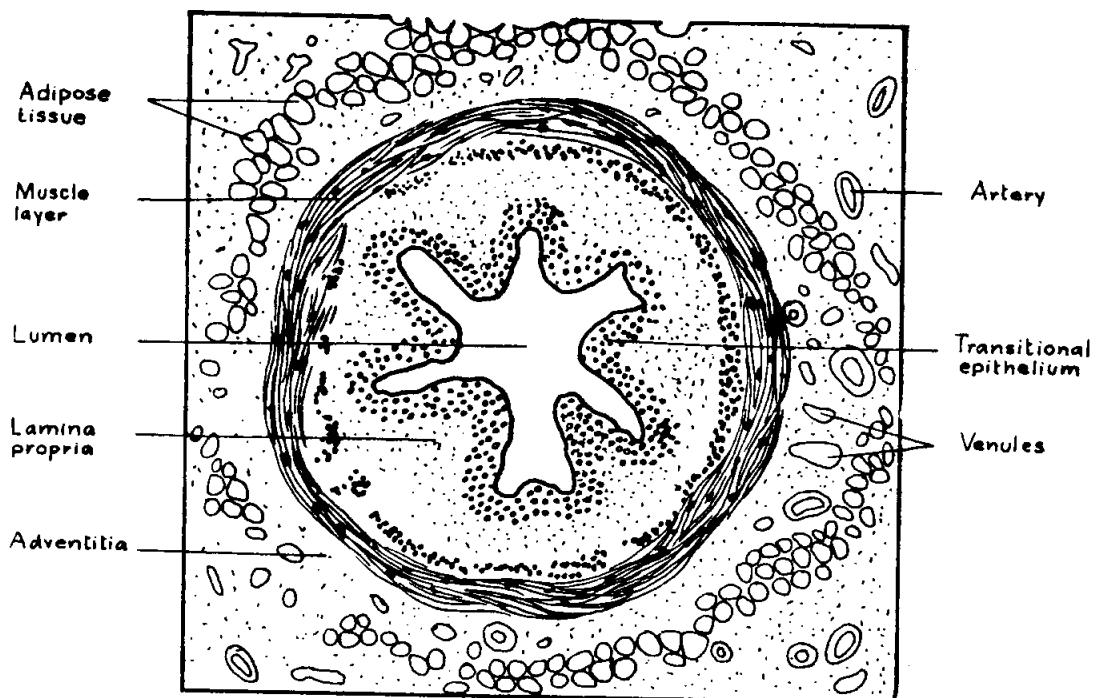


KIDNEY MEDULLA : PAPILLA

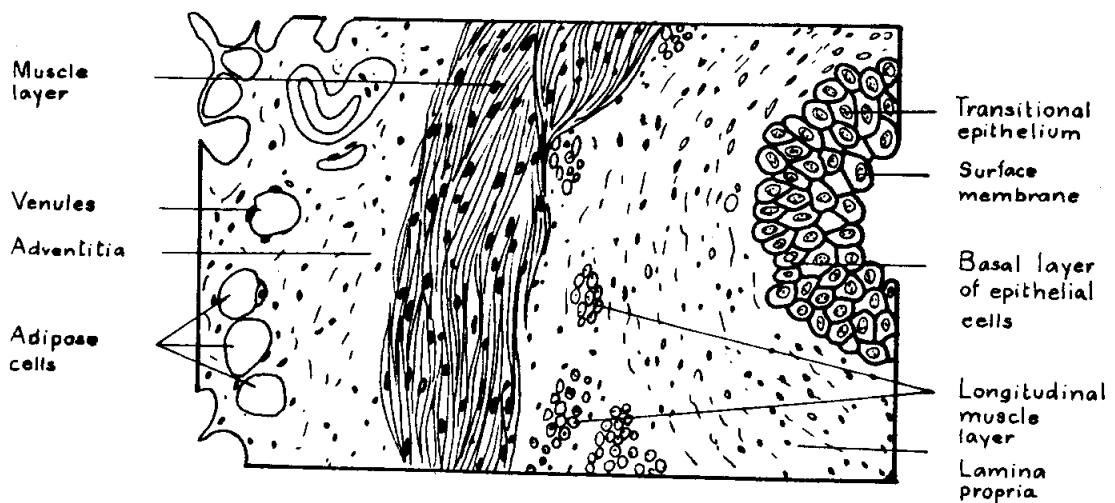
F-Papilla, Transverse section *chon.*

Papilla longitudinal section through an area adjacent to a calyx.

URETER (TRANSVERSE SECTION)



URETER (WALL) (



URINARY BLADDER

