

உயிரியல், 11ஆம் வகுப்பு, படலம் 19

# கழிவுப்பொருள்களும் கழிவுநீக்கமும்

Biology, 11th std, Chapter 19

## Excretory products and their elimination

செ. கோட்டாளம், தமிழ்வழியறிவுக்குழு

7 பிப்பிரவரி 2026

J. Kottalam, Thamizhvazhiarivukuzhu 7 February 2026

# கழிவுநீக்கத்தேவை

Excretory need

உள்ளெடுப்பு: செரித்தலமைப்பு, மூச்சமைப்பு

Intake: digestive system, respiratory system

கழிவு:  $CO_2$ ,  $NH_4$ , இயூரியா, கந்தகேட்டு, ...

Waste:  $CO_2$ ,  $NH_4$ , urea, sulfate, ..

அம்மோனியக்கழிப்பு: நீர்வாழ்வன, விரவல்

Ammonotelism: aquatic organisms, diffusion

இயூரியக்கழிப்பு: நிலவாழ்வன, நீரிழப்பு குறைவு

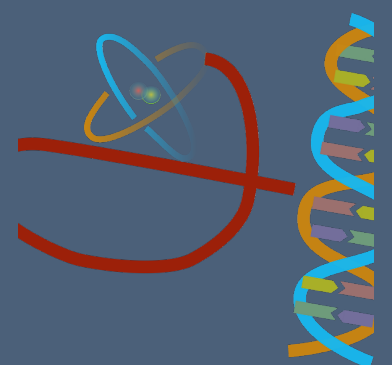
Ureotelism: land organisms, low water loss

முதுகெலும்பிலிகளில் குழல்வடிவான அமைப்பு

Simple tubular forms invertebrates

முதுகெலும்பிகளில் உட்சிக்கலான உறுப்புகள்

Complex organs in vertebrates



# இயூரியக்கழிவின் மட்டங்கள்

## Levels of ureotelism

தட்டுப்புழு, இருகூரன்: முந்துகழிவுக்குழல்

Flatworm, amphioxos: protonephridium

அயனிகளை சவ்வூடுமூலங்குறுத்தல்

Osmoregulation of ions

மண்புழு:கழிவுக்குழல்

Earthworm: nephridium

சவ்வூடுமூலங்குறுத்தல், நைற்றசக்கழிவுநீக்கல்

Osmoregulation, nitrogenous waste removal

கரப்பான்பூச்சி: மால்ப்பிகக்குழலம்

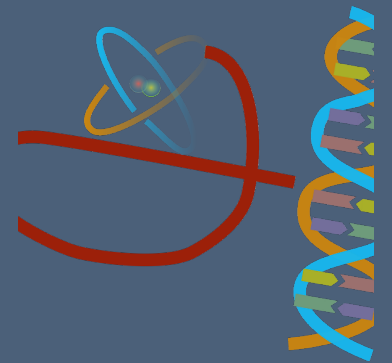
Cockroach: Malpighian tubules

இறால்: உணர்கொம்புச்சுரப்பிகள்

Prawn: antennal glands

பாலூட்டிகள்: சிறுநீரகங்கள்

Mammals: kidneys



# மனிதரில் கழிவுநீக்கமைப்பு

## Human excretory system

சிறுநீரமைப்பு முதன்மையானது

சிறுநீரகம், சிறுநீர்க்குழல்கள்,

சிறுநீர்ப்பை, சிறுநீர்த்துளை

மூச்சில்  $CO_2$ ,  $H_2O$

மலங்கழித்தல், வளிமப்போக்கு

வியர்வை

கல்லீரல்: நச்சுப்பொருள்கள்

Urinary system is primary

Kidneys, ureters

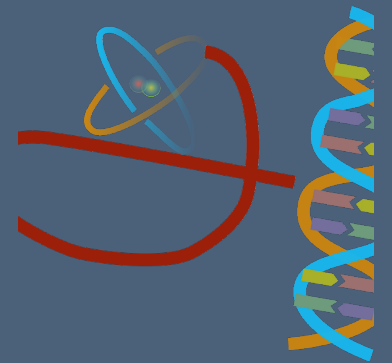
Urinary bladder, urethra

In respiration  $CO_2$ ,  $H_2O$

Defaecation, flatulence

Sweat

Liver: toxins



# மனிதச் சிறுநீரமைப்பு

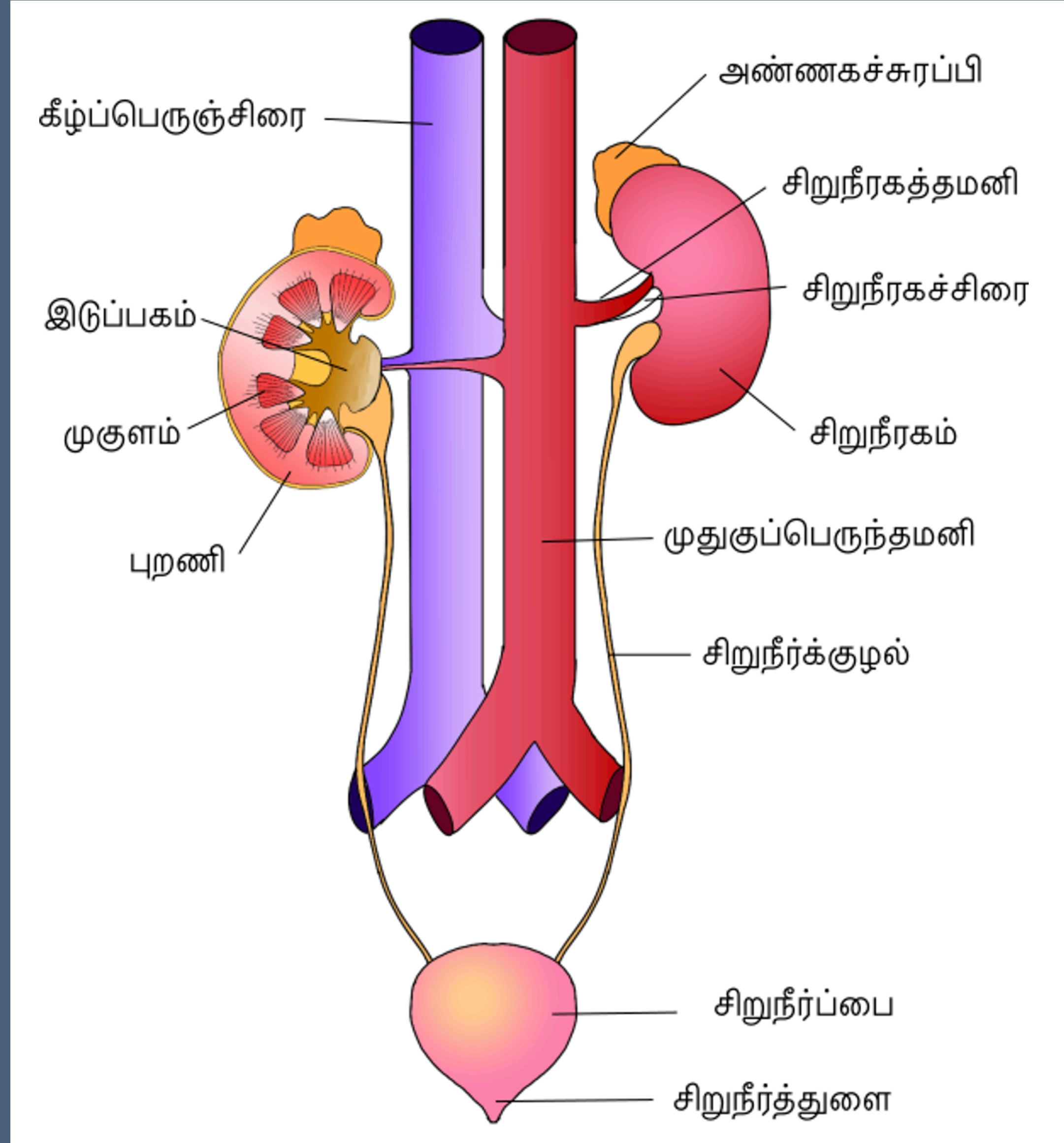
## Human urinary system

Inerior vena cava

Pelvis

Medulla

Cortex



Adrenal gland

Renal artery

Renal vein

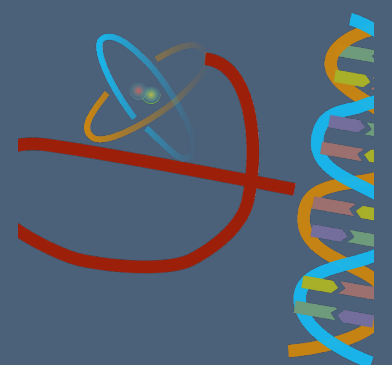
Kidney

Dorsal aorta

Ureter

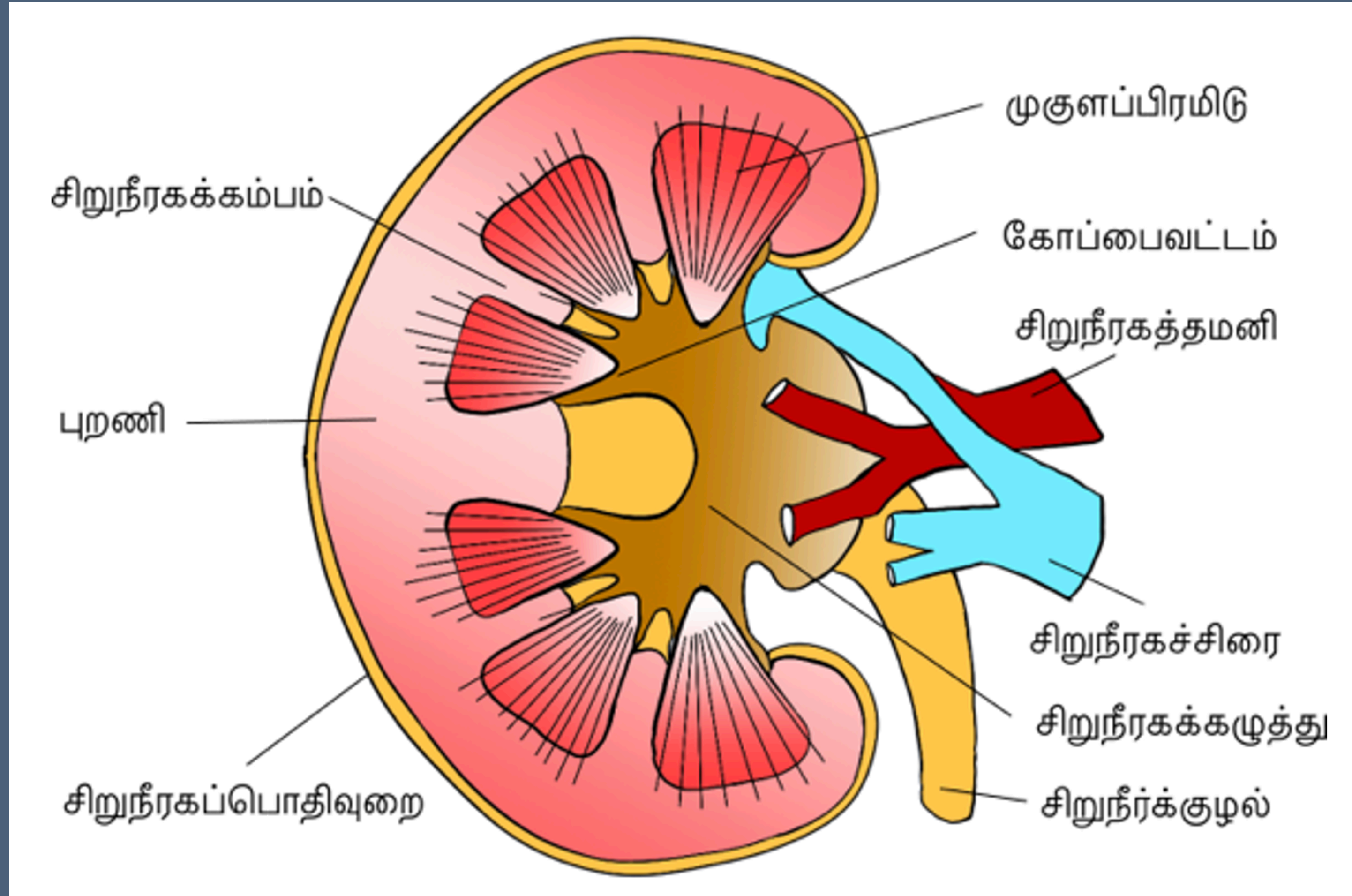
Urinary bladder

Urethra



# சிறுநீரகத்தின் நெடுக்குவெட்டு

Longitudinal section of kidney



Renal column

Cortex

Renal capsule

Medullary pyramid

Calyx

Renal artery

Renal vein

Renal pelvis

Ureter



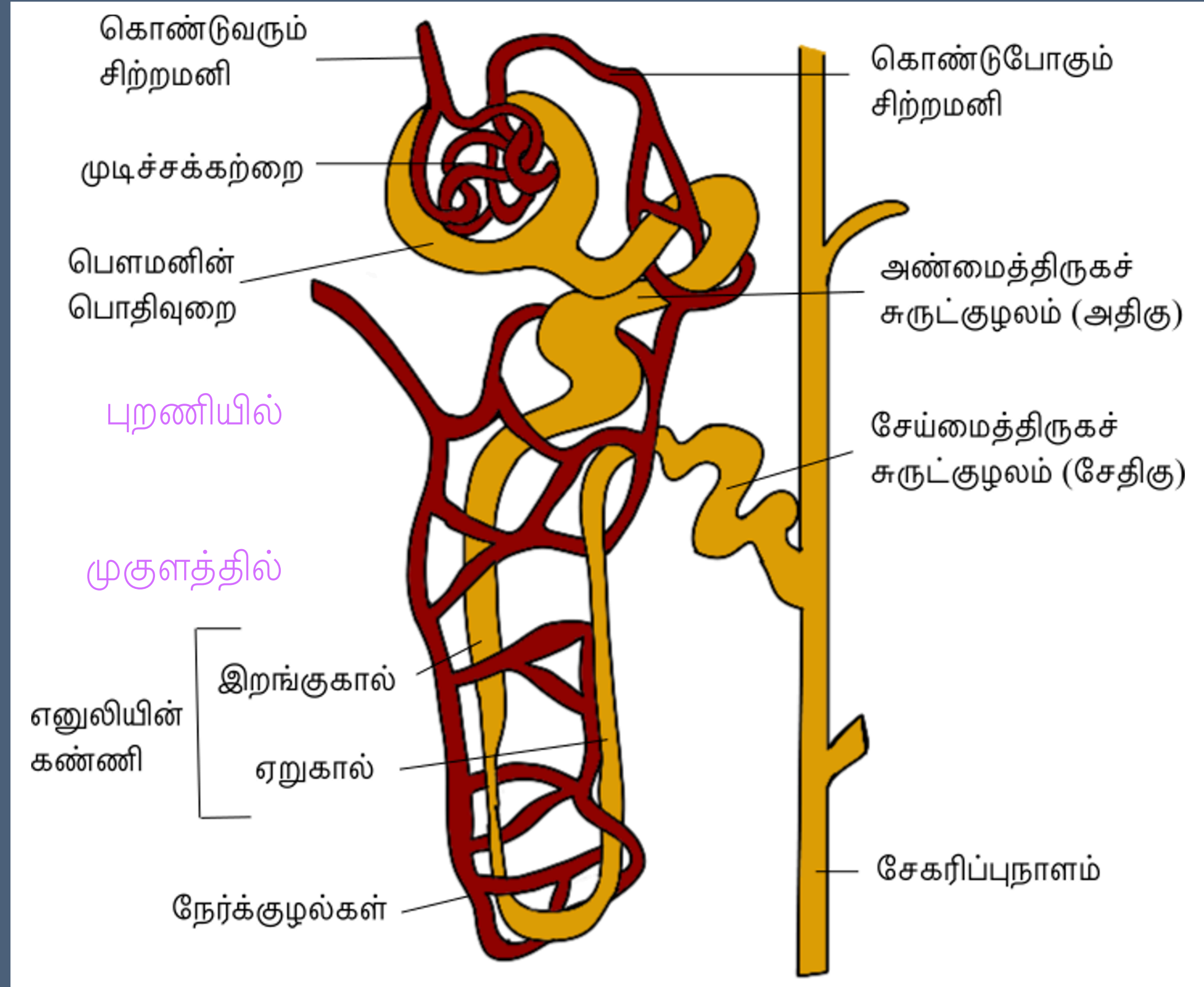
# சிறுநீர்ப்பிரிப்பியின் வரைபடம்

## Nephron diagram

Afferent arteriole

Glomerulus

Bowman's capsule



Henle's loop

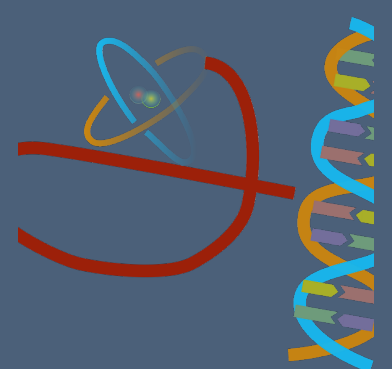
Vasa recta

Efferent arteriole

Proximal convoluted tubule

Distal convoluted tubule

Collecting duct



# சிறுநீர்ப்பிரிப்பியின் கட்டமைப்பு

## Structure of nephron

முடிச்சக்கற்றை, சிறுநீர்க்குழலம்

Glomerulus, renal tubule

மால்ப்பிகப்பொதிவுறை

Malpighian capsule

பௌமனின் பொதிவுறை, முடிச்சக்கற்றை

Bowman's capsule, glomerulus

புறணிப்பகுதியில்

In cortex

அதிசு, சேதிசு, எனுலியின் கண்ணி

PCT, DCT, Henle's loop

எனுலியின் கண்ணி முகுளத்தில் அமுங்குகிறது

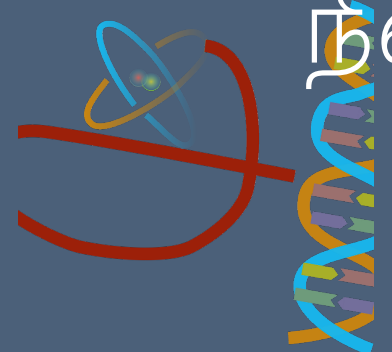
Henle's loop dip into medulla

சிறிதளவு அமுங்குபவை புறணிச்சிறுநீர்ப்பிரிப்பிகள்

Cortical nephron

நீண்டு ஆழ்பவை முகுளருகசிறுநீர்ப்பிரிப்பிகள்

Juxta medullary nephrons



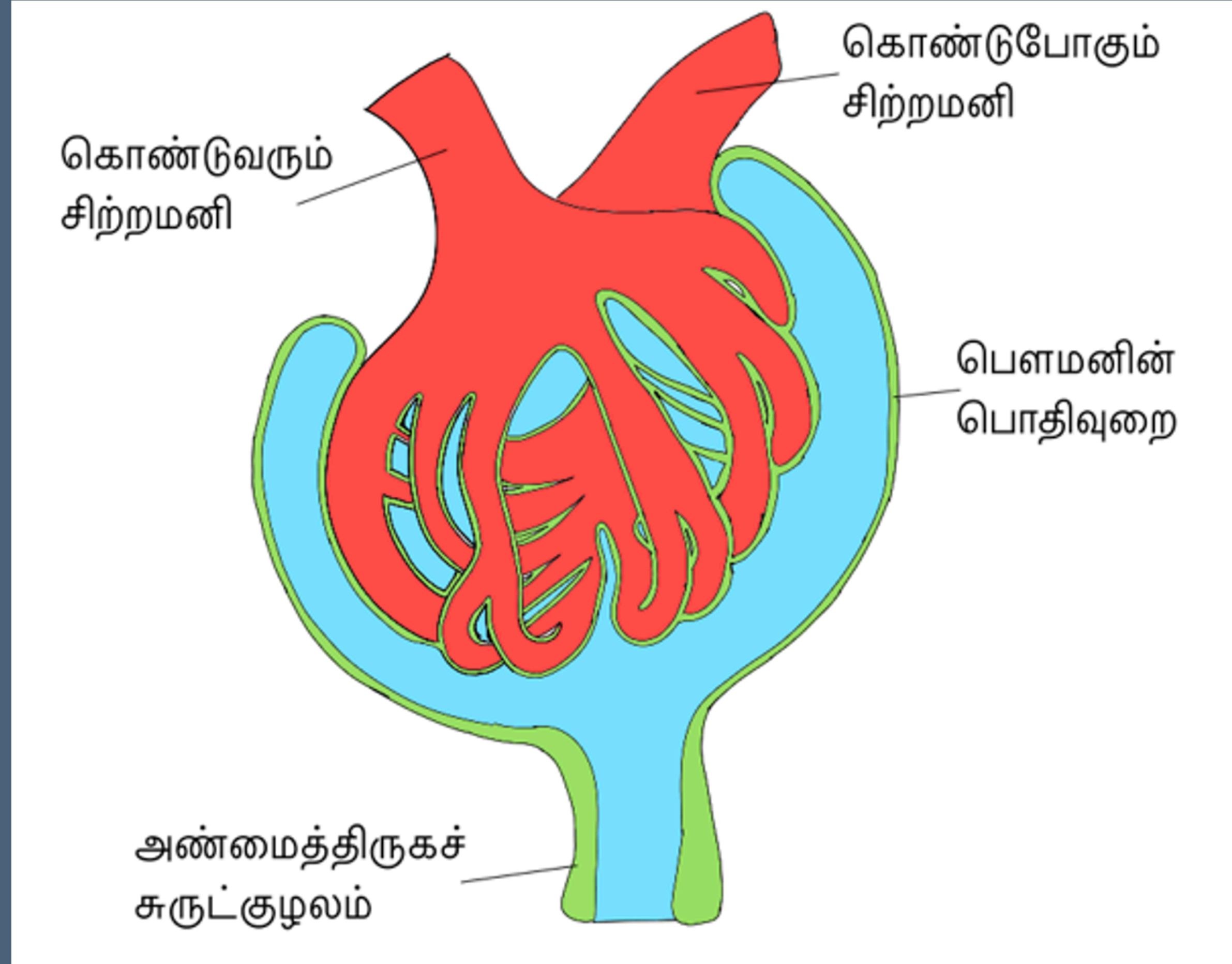
# மால்ப்பிகப் பொதிவுறை

Malpighian capsule

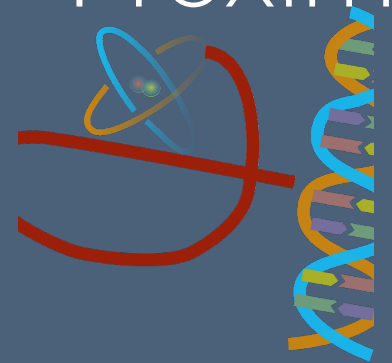
Afferent arteriole

Efferent arteriole

Bowman's capsule



Proximal convoluted tubule



# சிறுநீர் உருவாதல்

## Urine formation

முடிச்சத்தில் வடிகட்டல்

Filtration in glomerulus

அணுக்களையும் பெருமூலக்கூறுகளையும் தவிர

Except cells and macromolecules

குழலத்தில் மீளுட்கவர்தலும் சுரத்தலும்

Reabsorption and secretion in tubules

அதிகு: 70-80% உட்கவர்வு

PCT: 70-80% absorption

நீர், குளுக்கோசு, அயனிகள்

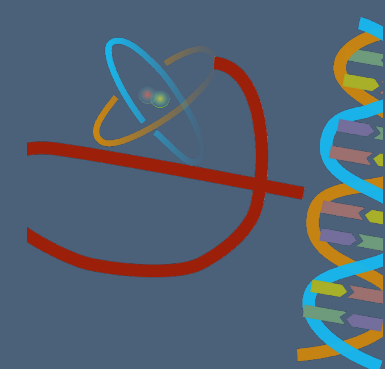
Water, glucose, ions

எனுலிக்கண்ணி சவ்வூடு மோலிரத்தையும்

Henle's loop: osmolarity

சேதிசு அயனிச்சமன்மையையும் அமிலத்துவத்தையும்

DTC: ionic and acid balance

 உடற்பாய்மங்களுக்குத்தக சரிக்கட்டுகின்றன

adjust suitably for body fluids

# வடிகட்டல்

## Filtration

குருதியழுத்தத்தால் விளைகிறது

Results from blood pressure

மூன்று படலங்களின்வழி

Through 3 layers

குருதிக்குழலிலுள்ள உண்மேற்சவ்வு

Endothelium of blood vessel

பௌமன்பொதியுறையின் மேற்சவ்வு

Epithelium of Bowman's capsule

பாதவுயிரணுக்களிடையில் வடிகட்டற்றுளைகள்

Slit pores in podocytes

இடையிலுள்ள கீழ்த்தளச்சவ்வு

Basement membrane in between

முடிச்சவடிகட்டல்வீதம் (முவவீ) : நிமிடத்துக்கு **125 ml**

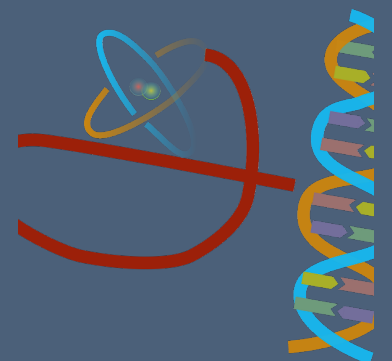
Glomerular filtrate rate (GFR)

முடிச்சருகச்செயற்கருவி (முருவி) ஒழுங்குறுத்துகிறது

Juxtaglomerular apparatus regulates

முவவீ குறையும்போது சிநீனை விடுவிக்கிறது

Releases renin when GFR falls



# மீளுட்கவர்தலும் சுரப்பும்

## Reabsorption and secretion

நாளூக்கு 180 L வடிமம்; 1.5 L சிறுநீர்

180 L filtrate; 1.5 L urine

99 நூற்று வீதம் மீளுட்கவர்வு அதிகுவில்

99 percent reabsorbed:

முனைப்பாக: குளுக்கோசு, அமினோவமிலங்கள்,  $Na^+$

Active: glucose, aminoacids,  $Na^+$

முனைப்பின்றி: நீர், நைற்றசக்கழிவுகள்

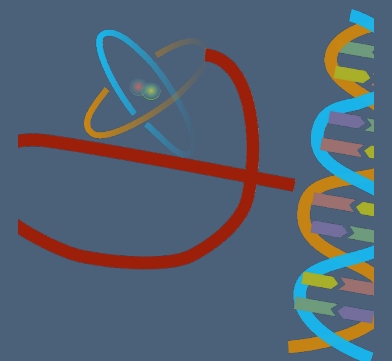
Passive: water, nitrogenous waste

குழலத்திலுள்ள அணுக்கள்  $H^+$ ,  $K^+$ ,  $NH_4$

Tubular cells secrete  $H^+$ ,  $K^+$ ,  $NH_4$

முதலியவற்றை வடிமத்தில் சுரக்கின்றன

etc into the filtrate



# எதிரோட்ட இயங்குமுறை

## Countercurrent mechanism

இறங்குகால் நீரை புகவிடுகிறது

Descending limb is permeable to water

ஏறுகால்  $NaCl$  ஐ முனைப்பக்கடத்துகிறது

Ascending limb Actively transports  $NaCl$

நேர்க்குழல்கள் நீரை உட்கவர்கின்றன

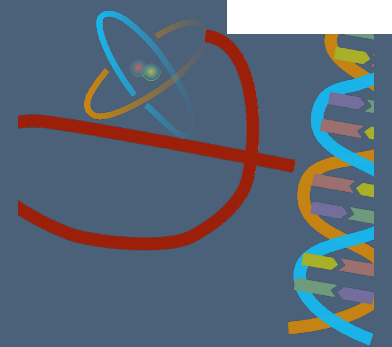
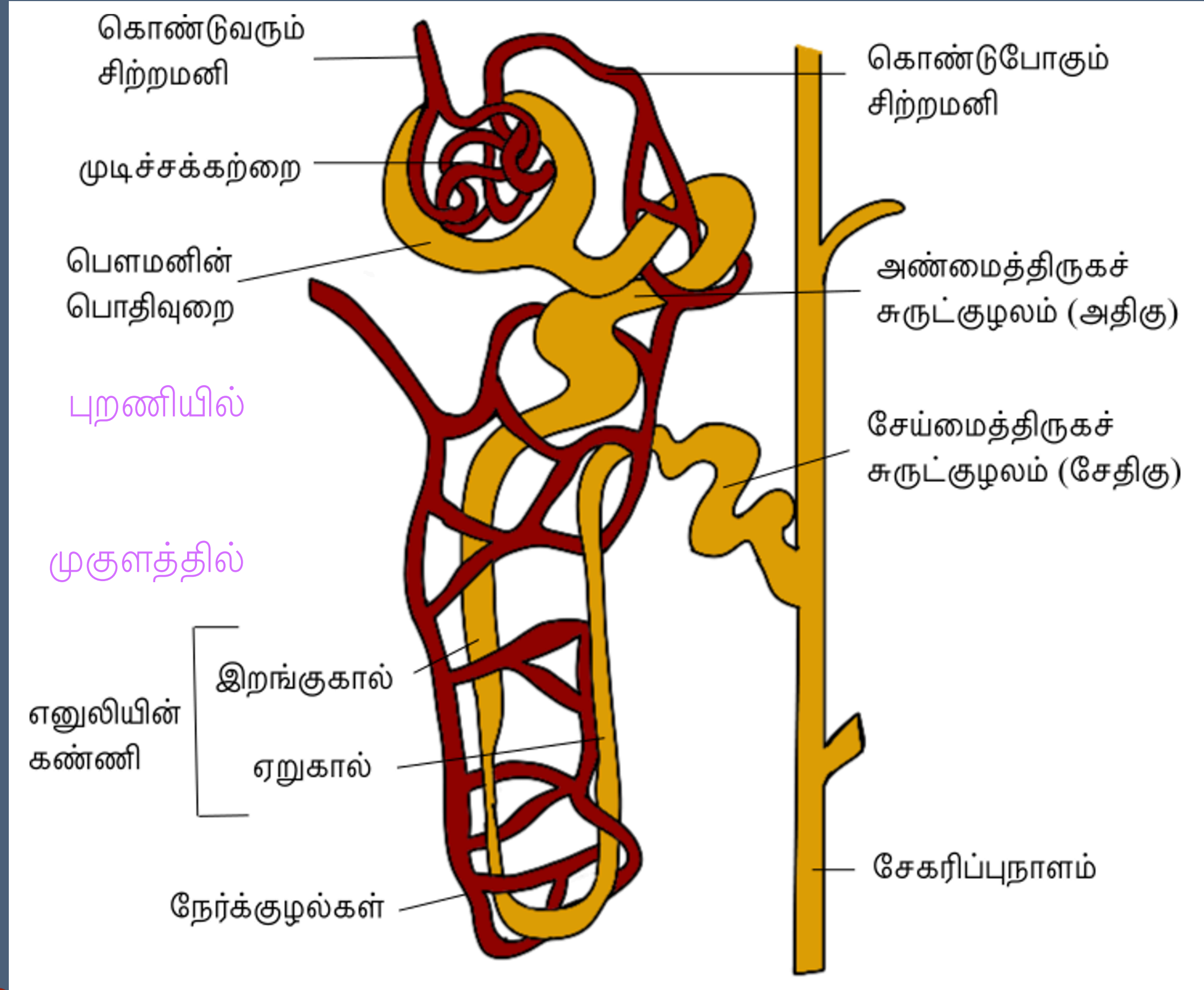
Vasa recta absorb water

சிறுநீர் செறிவடைகிறது

Urine is concentrated

இயூரியாவும் பங்கேற்கிறது

Urea participates



# ஒழுங்குறுத்தல்

## Regulation

சிறுநீர்மிகையெதிர்ப்பகச்சுரப்பு (சிமிசு)

Antidiuretic hormone (ADH)

பின்பிட்டுட்டரி வெளியிடுகிறது

Neurohypophysis releases

சிறுதலமியில் உண்டாகிறது

Hypothalamus produces

குழற்சுருக்கியாக்கி, குழற்சுருக்கிகள்

Angiotensinogen, angiotensins

சிநீன்குழற்சுருக்கியியங்குமுறை

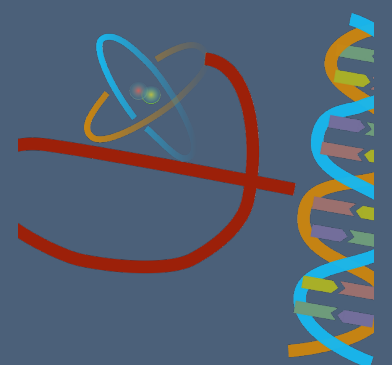
Renin-angiotension mechanism

மேலறைச்சோடியச்சிறுநீர்க்காரணி (மேசோகா)

Atrial natriuretic factor (ANF)

இதய மேலறையின் குருதிப்பாய்வு தூண்டுகிறது

Atrial blood flow induces



# சிறுநீர்கழித்தல்

## Micturition

சிறுநீர்ப்பை நீண்டு விரிவது

Urinary bladder stretching

மைய நரம்பமைப்புக்கு சமிக் கை

Signal to central nervous system

தன்விருப்ப மறுவினை

Voluntary response

உந்துவத்தூதுரைகள்

Motor messages

சிறுநீர்ச்சுருக்கிடுக்கி தளர்கிறது

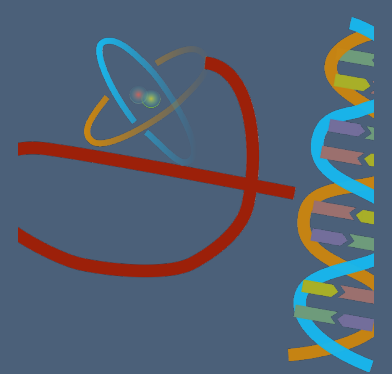
Urethral sphincter relaxes

சிறுநீரில் குளுக்கோசு இருப்பது

Glucose in urine

இனிப்புநீரிழைவ காட்டுகிறது

indicates diabetes mellitus



# முறைமையின்மைகள்

Disorders

இயூரியக்குருதி

Uremia

குருதியூடுபகுப்பு, செயற்கைச்சிறுநீரகம்

Hemodialysis, Artificial kidney

நுண்கடும் சிறுநீரகச்செயலிழப்பு

Acute renal failure

சிறுநீரக மாற்றுநடவு

Kidney transplant

சிறுநீரகக்கற்கள்

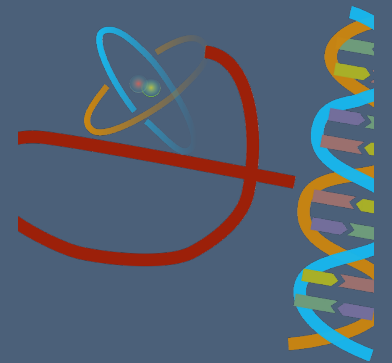
Renal calculus

கரையாத உப்புகள் (ஆச்சலேட்டு சான்று)

Insoluble salts (e. g. oxalate)

முடிச்சச்சிறுநீரக அழற்சி

Glomerulonephritis



# சுருக்கவுரை

## Summary

கழிவுப்பொருள்களை நீக்கி அமிலக்காரச்சமன்மையையும் அயனிச்சமன்மையையும் தகவைத்தல்

Remove waste products and maintain acid-base balance and ionic balance

மனிதரில்: சிறுநீரகங்கள், சிறுநீர்க்குழல்கள், சிறுநீர்ப்பை, சிறுநீர்ப்புறவழி

In humans: kidneys, ureters, urinary bladder, urethra

சிறுநீர்ப்பிரிப்பி: முடிச்சக்கற்றை, சிறுநீர்க்குழலம்

Nephron: glomerulus, renal tubule

சிறுநீர்க்குழலம்: பெளமனின் பொதிவுறை, அதிசு, எனுலியின் கண்ணி, சேதிசு

Renal tubule: Bowman's capsule, PCT, Henle's loop, DCT

சிறுநீர் உருவாதல்: வடிகட்டல், மீளுட்கவர்தல், சுரத்தல்

Urine formation: filtration, reabsorption, secretion

எனுலிக்கண்ணிக்கும் நேர்க்குழலுக்குமிடையில் எதிரோட்ட இயங்குமுறை

Countercurrent mechanism between Henle's loop and vasa recta

