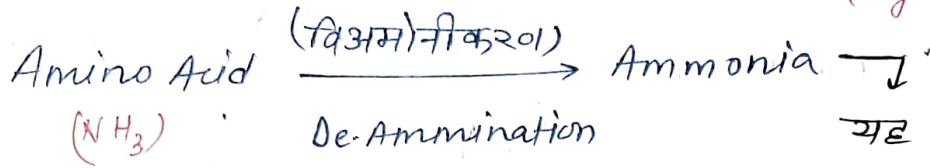


# EXCRETORY SYSTEM (उत्सर्जन तंत्र)

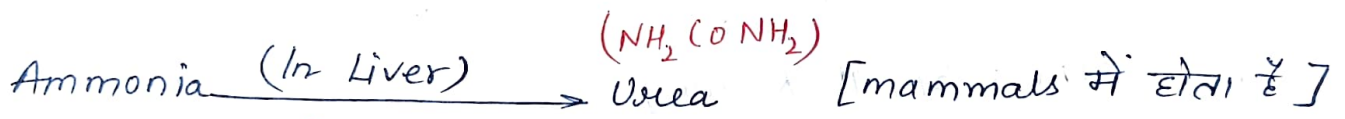
शरीर में cells के metabolism activity (उपापचय क्रिया) के बाद यदि कोई Nitrogen युक्त waste (Nitrogenous waste) निकल रहा है तो वह excretory system के अंतर्गत आता है।  
(Egestion, excretion में नहीं आता है) ✓



यह बहुत अधिक जहरीला होता है, इसलिए इसे बाहर निकालने से पहले बहुत अधिक dilution करना पड़ता है (पानी) पर इतना पानी Human body में नहीं होता। [Aquatic Animals]

**AMMONIOTALIC**  
(अमोनीयोटेलिक जीव)

इसलिए Ammonia को Urea में convert कर लेते हैं।



✓ (ऑर्गेनीत - ~~अमोनियम~~ चक्र)   
 आर्नीयम

**UREOTALIC** (यूरियोटेलिक जीव)

पर यदि किसी जीव में Urea उत्सर्जित करने जितना पानी भी नहीं है तो वह Urea को uric acid में convert कर लेता है।



**URICOTALIC** (यूरिकोटेलिक जीव)

## Excretory organs $\rightarrow$

1) Flat worms (चपटे कृमि)  $\rightarrow$  [Platyhelminths] group  
 $\hookrightarrow$  { Flame cell (ज्वाला कोशिका) }

2) Earth worms [Annelida group]

$\hookrightarrow$  { Nephridia (नेफ्रीडिया) }

3) Vertebrata group  
↳ kidney (यकृत)

[Left kidney, Liver के वजन के कारण थोड़ी छोटी होती है] ✓

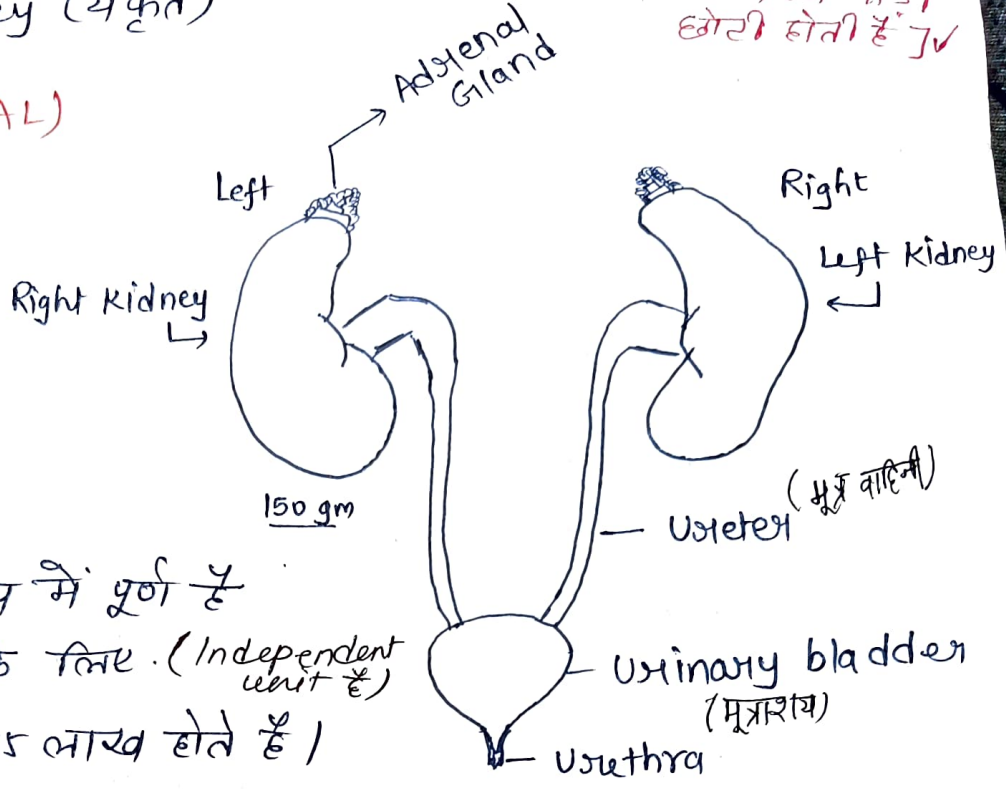
KIDNEY → (RENAL)

Basic structure and functional unit of Excretory system

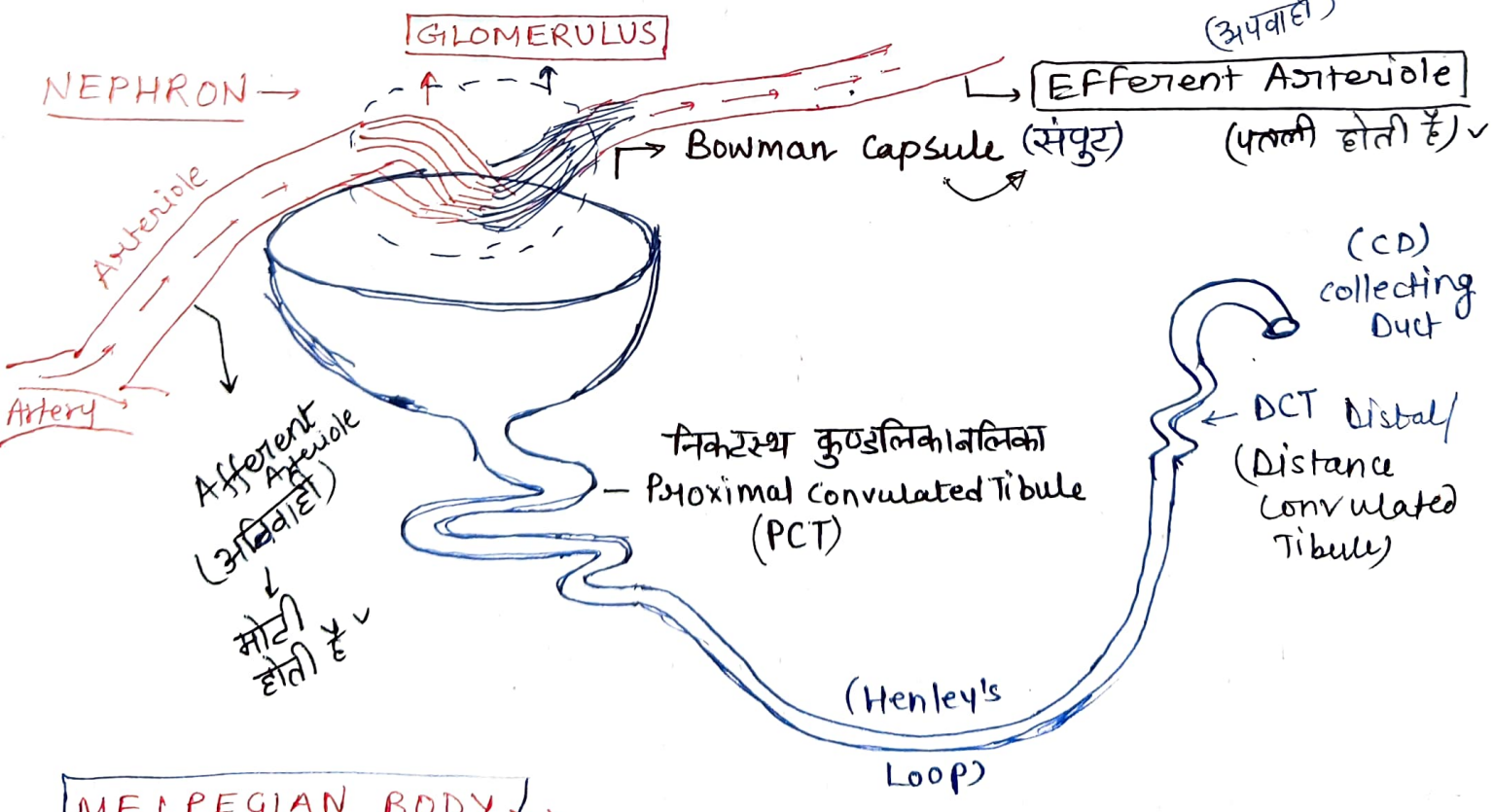
NEPHRON

- मतलब यह अपने आप में पूर्ण है मूत्र का निर्माण करने के लिए. (Independent unit है)
- हर kidney में 10-15 लाख होते हैं।

• जब कोई व्यक्ति अपनी kidney donate कर देता है तब दूसरी kidney का size बढ़ जाता है।

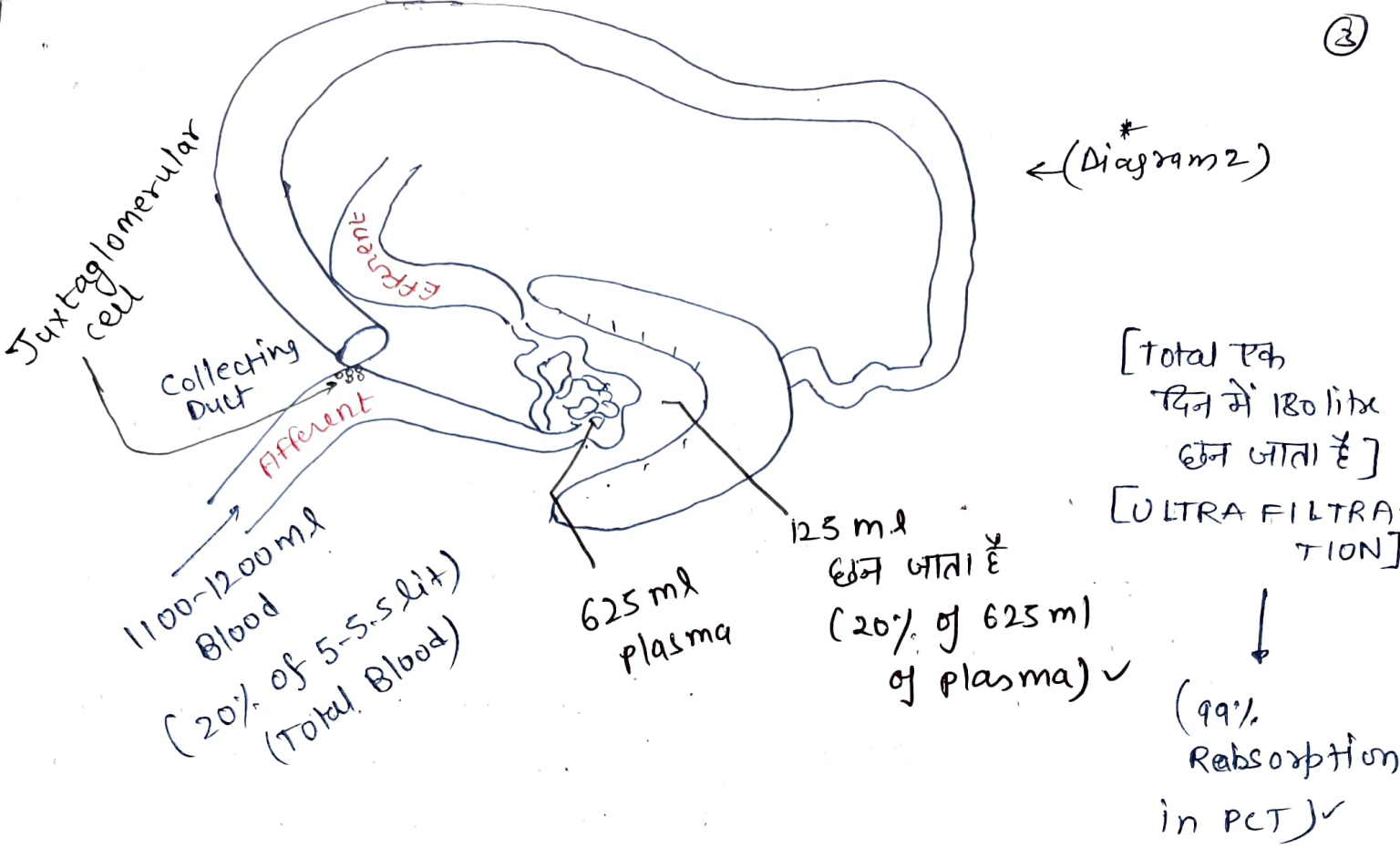


NEPHRON →



MELPEGIAN BODY →

Bowman's capsule + Glomerulus

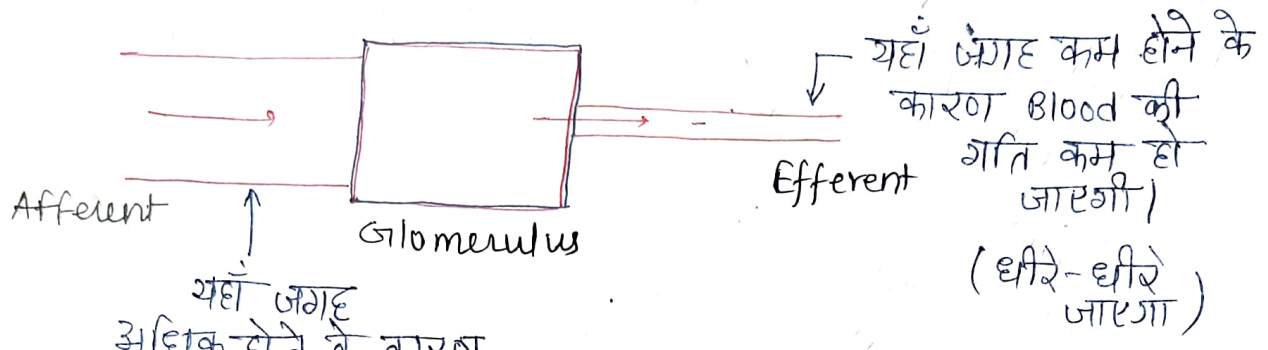


- महिलाओं का Urinary Bladder पुरुषों की अपेक्षा बड़ा होता है।  
 [ महिलाएँ 1 litre तक store कर सकती हैं ]  
 [ पुरुष 500 ml तक store कर सकते हैं ] ✓
- Urinary Bladder में एक special muscle होती है, Detrusor जिससे यह धट-बढ़ सकता है  
 [ खाली होने पर सिकुटना / भरे होने पर फैलना ] ✓

Working of Nephron → (एक cardiac cycle में) ✓

- Heart एक मिनट में 5 से 5.5 litre रून को pump करता है।
- इसमें से 1100-1200 ml Kidney के पास आता है (लगभग 20%)
- Kidney में Artery का बंटा हुआ रूप Arteriole आती, उसे [AFFERENT ARTERIOLE] कहते हैं।
- ARTERIOLE और बँट कर capillary का रूप धारण करती है जिसे [GLOMERULUS] कहते हैं

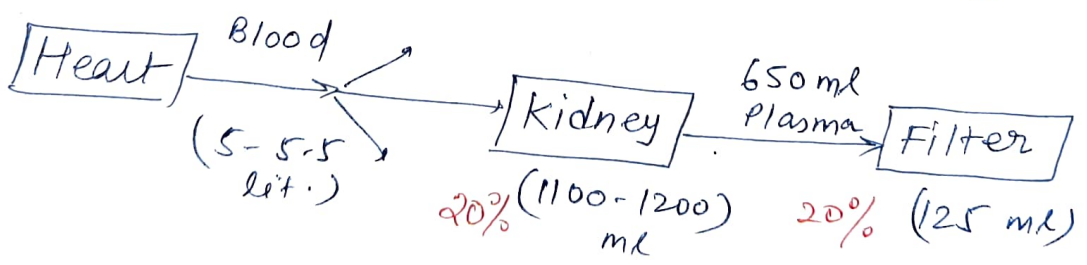
- Glomerulus के बाद पुनः Arteriole में बफल जाती है जिसे EFFERENT ARTERIOLE कहते हैं
- *Afferent Arteriole* बहुत मोटी होती है और *Efferent Arteriole* बहुत पतली होती है।



✓ (ऐसा इसलिए ताकि Blood ज्यादा देर तक Glomerulus में रुक सकें। जिस अच्छे से खून का filtration हो सके।)

- जो 1100-1200 ml Blood आया, जिसमें 650 ml के आस पास Plasma रहता है, उसका 125 ml plasma filter हो जाता है।

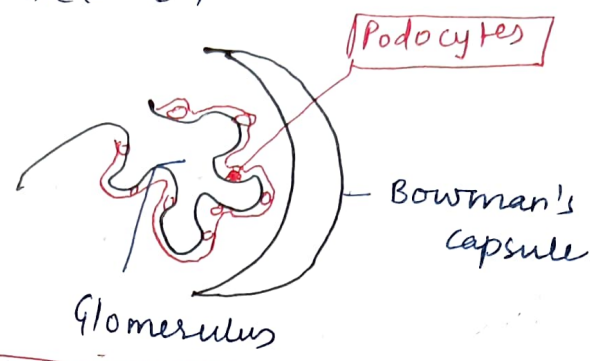
→ [650ml में से 125 ml (20%)]



- Afferent और Efferent Arteriole दोनों DCT के contact में रहते हैं (Diagram\*2)
- जिस जगह Afferent Arteriole, DCT के contact में आती है वहाँ एक special cell मिलते हैं जिन्हें JUXTAGLOMERULAR CELL कहते हैं।

- हर मिनट Glomerulus से 125 ml plasma filter होकर Bowman's capsule में गिर जाता है।
- Plasma जिन cell's (कोशिका) के gap में से छूता है उन्हें **PODOCYTES** कहते हैं।

↓  
यह Bowman's capsule में पाए जाते हैं।

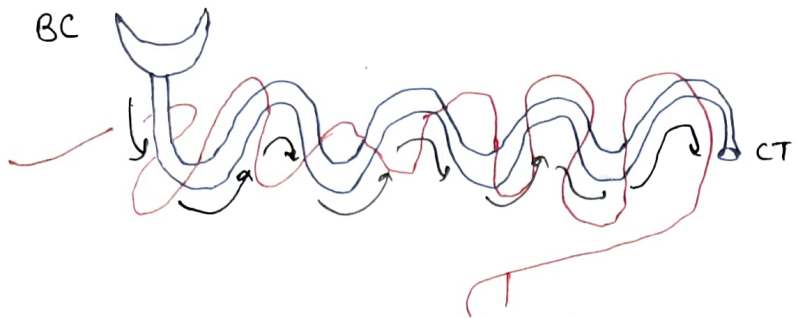


इस Process को **ULTRAFILTRATION** कहते हैं। - 125 ml छननी (सूक्ष्मनिश्छनता)

- हर मिनट में (शुद्ध 20 lakh Neuron मिलाकर) 125 ml filter हो रहा, मतलब एक दिन में लगभग **180 litre** छन जाता है।

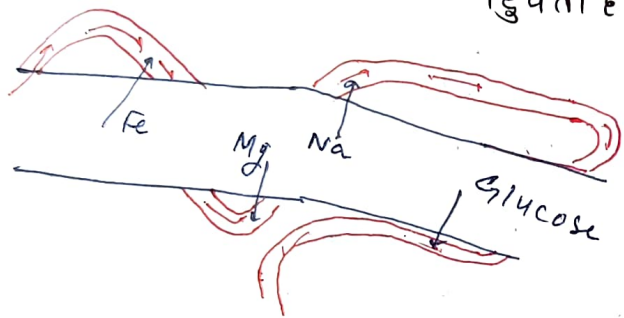
पर हम इतना उत्सर्जन नहीं करते क्योंकि (1 dl) 100 ml में सिर्फ **0-24 mg Urea** होता है।

- जो 125 ml plasma छन रहा है उसमें अधिकतर पानी होता है (90%)। Protein को छोड़कर बाकी सब पानी ही है plasma में जो छन कर Bowman's capsule में गिर जाता है।
- पर चूंकि पूरा Urea नहीं है तो collecting Duct में पहुंचने से पहले PCT, Henley's loop, DCT में जितना हो सकता है काम के minerals और पानी वापस absorb कर लिए जाते हैं।
- Nephron के चारों तरफ रक्त नलिकाएं (Blood vessels) चिपके होते हैं जो छनने के बाद important minerals को वापस खींच लेते हैं जब छन हुआ भाग Bowman's capsule से CT की ओर जाता है।



Blood vessels (इनमें Imp minerals वापस खींच लिए जाते हैं)

और CT तक सिर्फ UREA और थोड़ा पानी ही पहुँचता है।

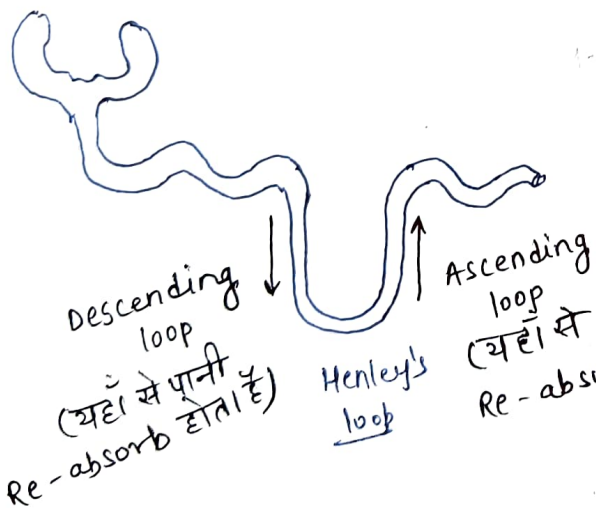


इस Process को

**REABSORPTION** कहते हैं।

- maximum पानी PCT में ही Re absorb हो जाता है।

(99% पानी वापस absorb हो जाता है)



(जहाँ पानी की कमी होती है जैसे रेगिस्तानी इलाके में यह loop बहुत बड़ा होता है जिससे ज्यादा से ज्यादा पानी Re-absorb हो सके।)

(जहाँ पानी ज्यादा है, वहाँ छोटा होता है।)

जब छना हुआ urea, collecting tube की ओर बढ़ रहा होता है तभी पूरे रास्ते में बाहर से जितना भी urea बाहर बच गया है वो पुरा नली में आता जाता है, इसे मलिकीय श्रवण (Tubular secretion) कहते हैं।

इस प्रकार Urine formation 3 stages में होता है -

(2)

- 1) ULTRAFILTRATION (125 ml/min छानना)
- 2) RE-ABSORPTION (छाना हुआ पानी वापस absorb करना)
- 3) TIBULAR SECRETION (बचा हुआ Urine loop में डालना)

### Functions of kidney

① जब Body का Blood pressure कम हो जाता है या पानी की कमी हो जाती है तब Afferent Arteriole एक Hormone Release करता है Renin Hormone जो Angiotensin का निर्माण करता है जिससे रक्त नलिका (Blood vessels) सिकुड़ जाती है और Blood pressure बढ़ जाता है।

साथ ही Angiotensin जब Adrenal gland के पास जाता है तब वहाँ से ALDOSTERONE hormone release होता है जो Na को Reabsorb कर लेता है ↓

इसके कारण पानी को रोकना पड़ता है जिससे Na को वापस कर सकें।

② BP कम होने पर - Pituitary gland, ADH छोड़ देता है जो पानी को रोक लेता है।

③ BP High होने पर → Heart [ANF] भेजता है

[Atrial Natriuretic Factor]  
[यह सारी Blood vessels को फैला देता है]

④ जब Blood में RBC का level कम हो जाता है, तब Kidney से ERYTHROPOYTIN नामक protein, Bone marrow में जाकर RBC formation बढ़ा देता है। ✓  
✓ THROMBOPOYTIN भी बढ़ाता है कम होने पर

## Diseases →

1) ADH (Anti-Diuresis Hormone) की कमी से -  
(Vasopressin)

- **DIURASIS/POLYUREA**

**DIABETES INSIPIDUS**

पानी अधिक निकलना ✓

मूत्र कम बने तो → OLIGOURIA

2) पथरी → RENAL CALCULI

(Calcium ~~carbonate~~ / Calcium Phosphate)  
oxalate

- urine रोक कर खरने से
- पानी कम पीने से
- पानी में calcium की अधिकता से

3) Kidney का INFECTION - **NEPHRITIS**

4) DIALYSIS (अपोजन) - जब Kidney खराब हो जाती है  
तब मशीन द्वारा खून धाना जाता है।