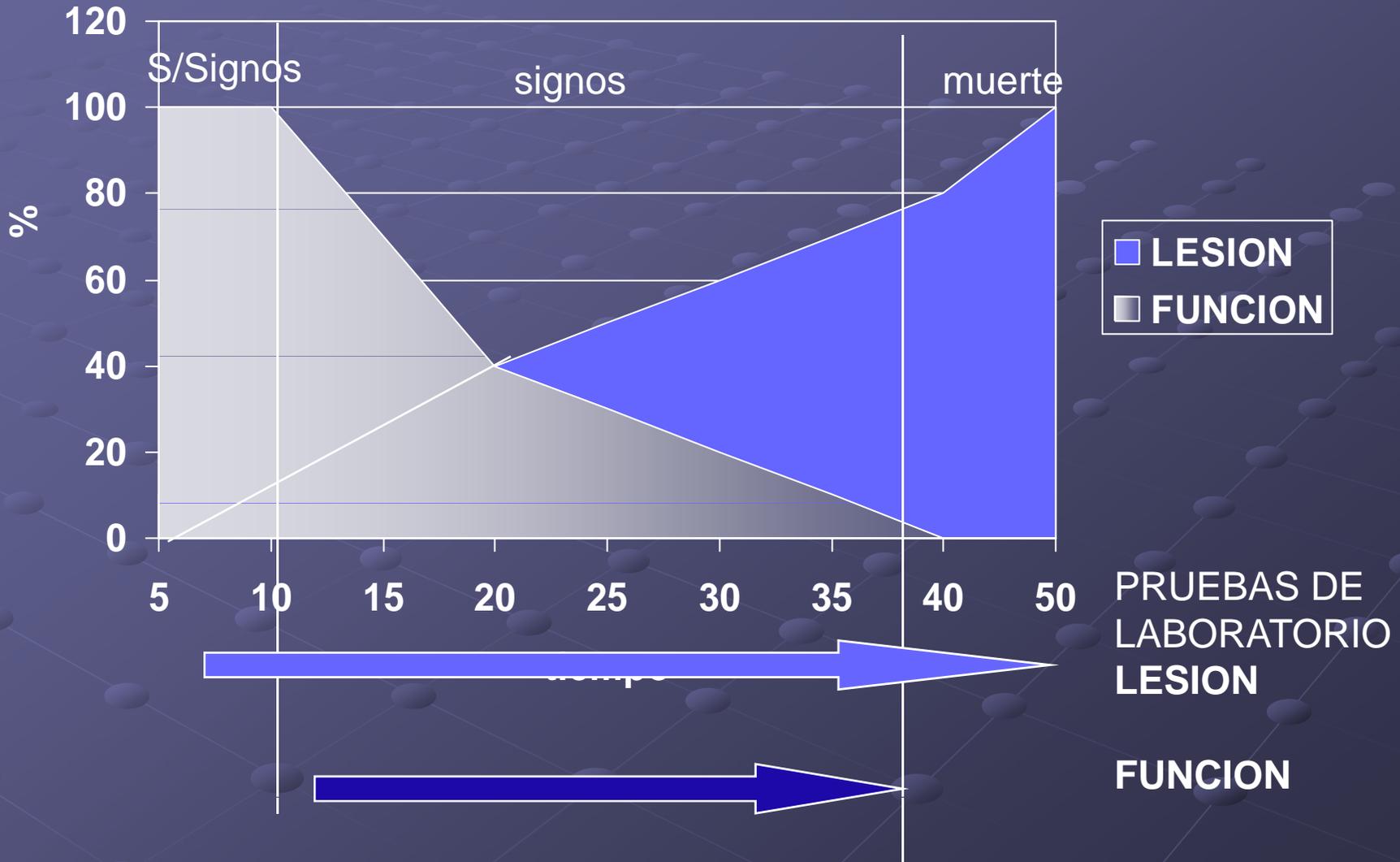


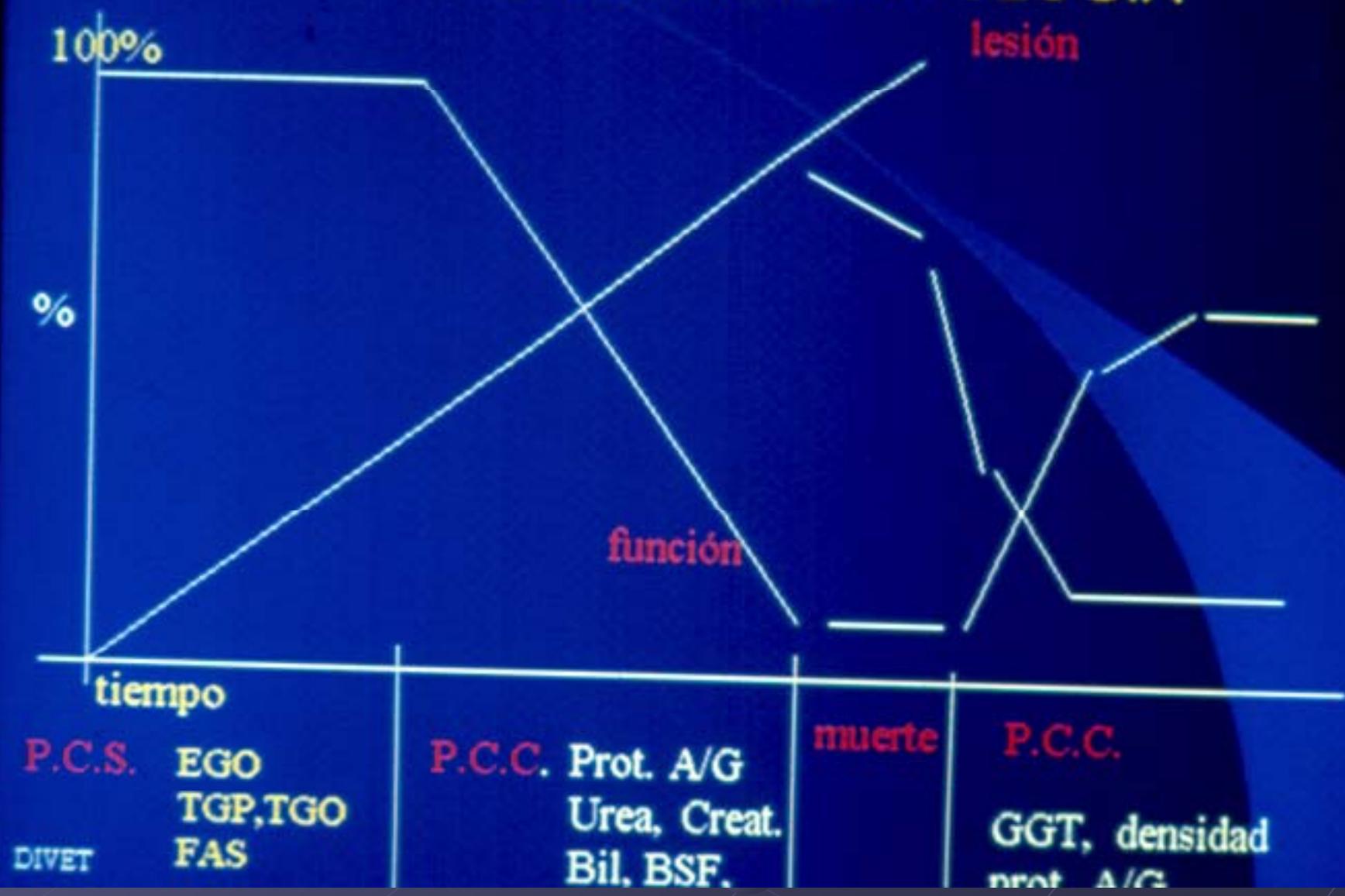
# EVALUACION DEL SISTEMA URINARIO

Dr. Guillermo Valdivia Anda

# RESERVA FUNCIONAL APARATOS O SISTEMAS



# FASES EN LA FISIOPATOLOGIA



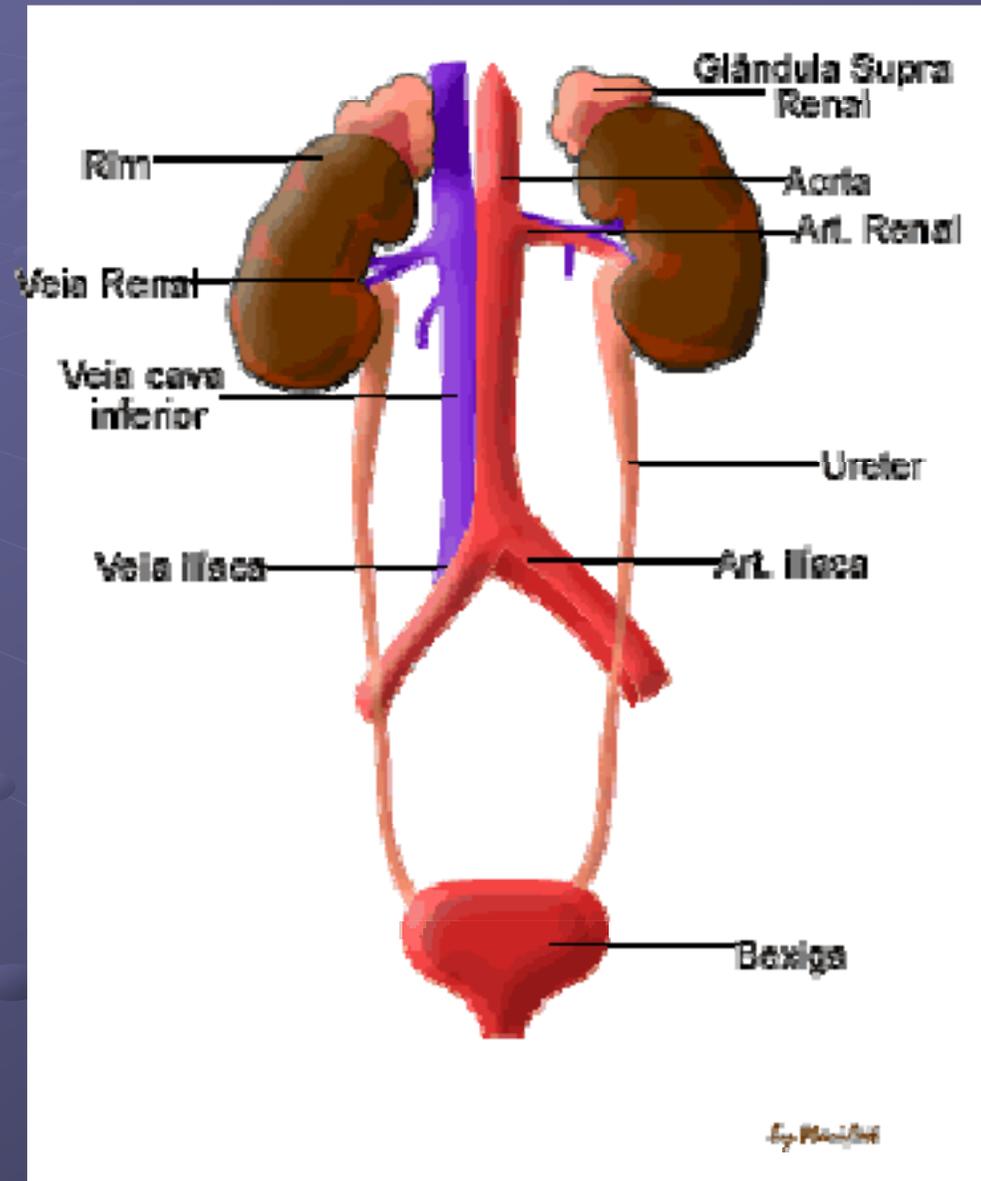
# CLASIFICACION DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO POR SU USO CLINICO

| <b>LESION</b>       | <b>FUNCION</b>                     | <b>AGENTE ETIOLOGICO</b> |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Histología          | Histoquímica                       | Inmunohistoquímica       |
| Citología           | Hormonas                           | Anticuerpos              |
| Enzimas de Escape   | Pruebas de Funcionamiento          | Cultivos                 |
| Radiografía simple  | Radiografía con medio de contraste | PCR                      |
| Examen microscópico | Examen microscópico                | Hibridación              |
| Ultrasonido         | Química sanguínea                  | Western Blotting         |
|                     |                                    | ELISA , IP , IF          |

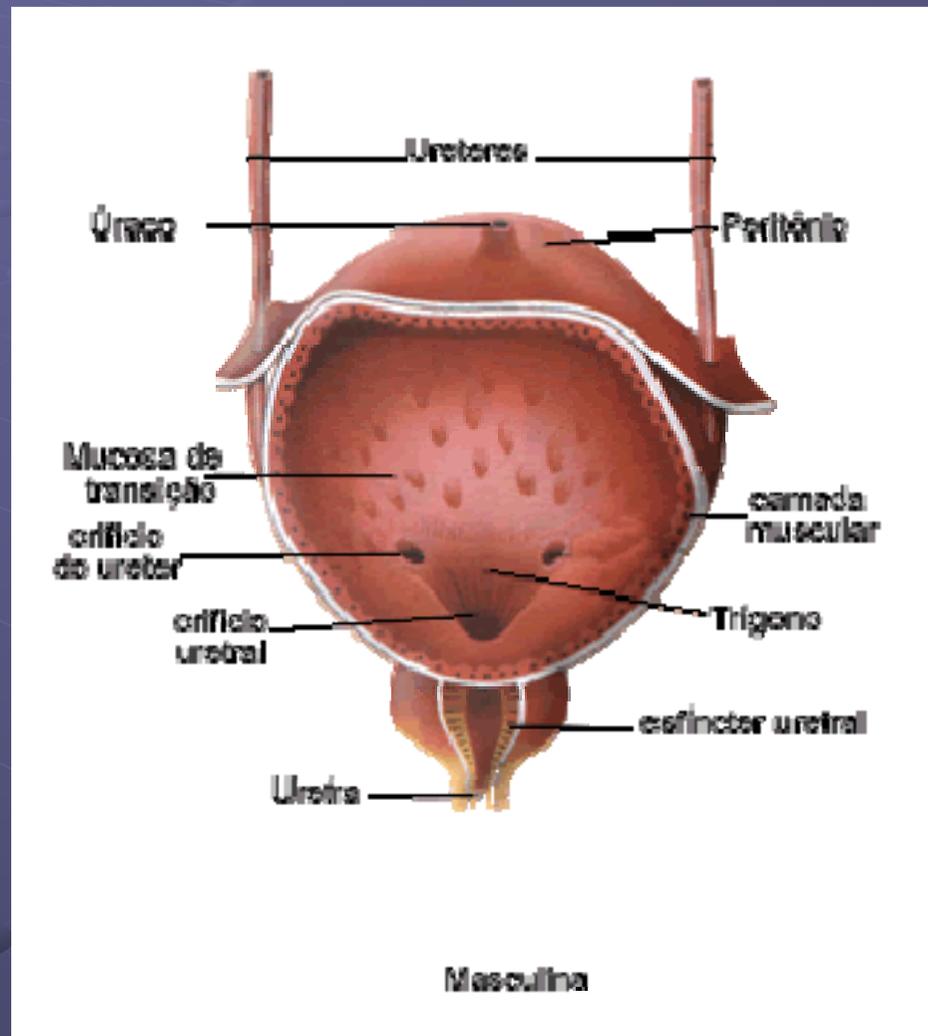
# EXAMEN GENERAL DE ORINA

| LESION  | FUNCION   | AGENTE ETIOLOGICO               | NO TIENE QUE VER CON URINARIO                                    |
|---|---|---------------------------------|--|
| Aspecto ,<br>Sedimento, Color   | Volumen, color, Densidad<br>pH, Olor                |                                 | Olor   |
| Sangre, Albúmina  | Glucosa ,   | Nitritos                        | Glucosa,<br>Bilirrubinas,<br>Cuerpos cetónicos,<br>urobilinógeno |
| Células epiteliales,<br>leucocitos,<br>eritrocitos, cilindros,<br>Mucina, | Cristales ,   | Bacterias,<br>parásitos, hongos | Cristales  |
| Cistografía<br>Electroforesis prot.                                       | Urografía excretora<br>Excreción<br>Fenolsulfaleína | Placa simple<br>Urocultivo      | Prot. Bence Jones  |

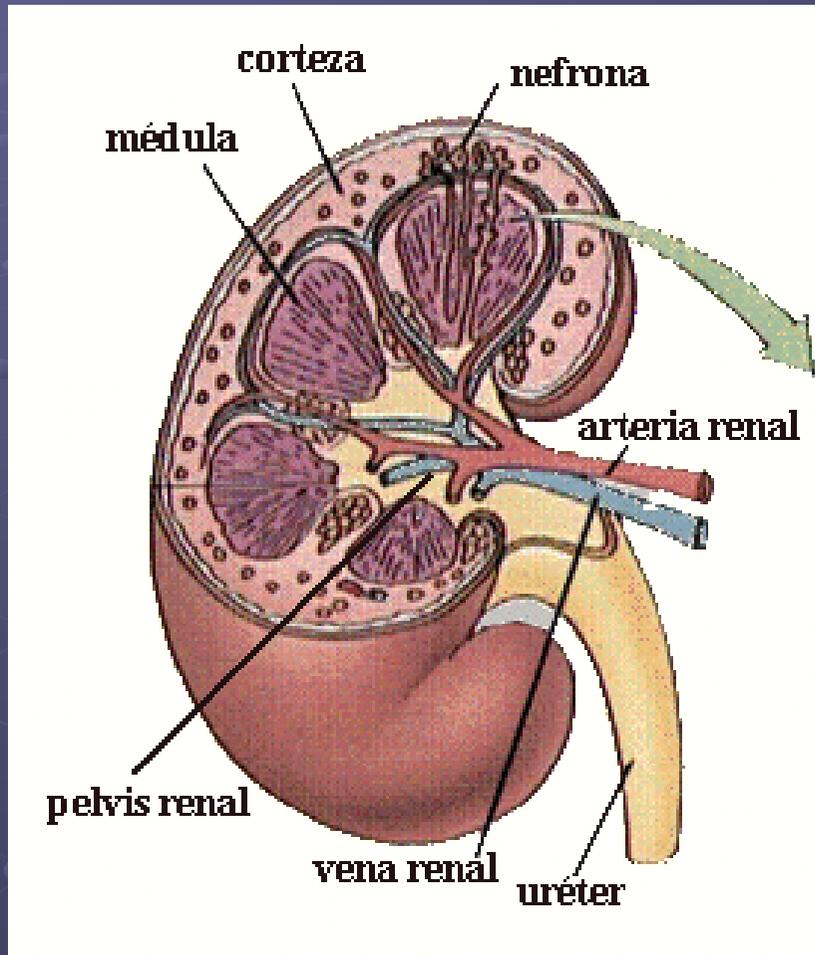
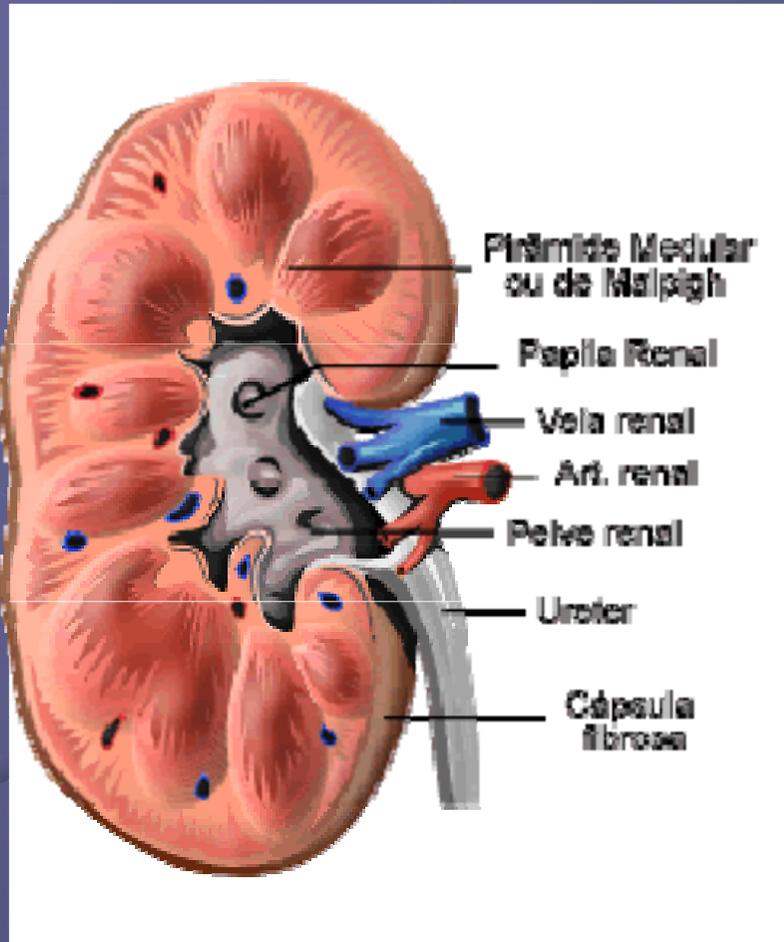
# Anatomía



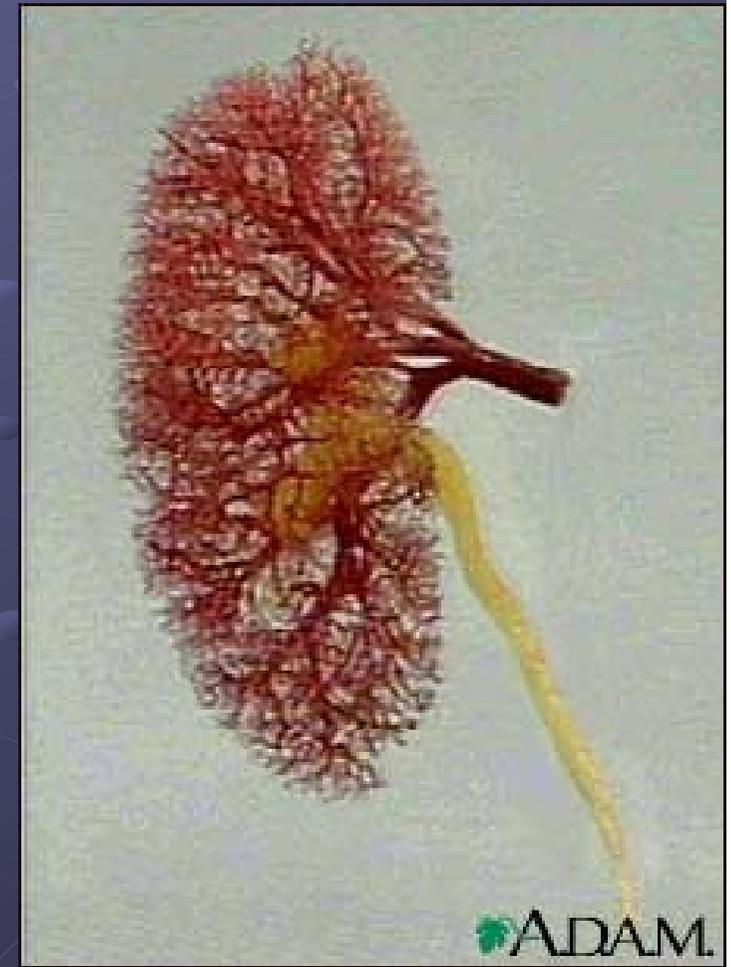
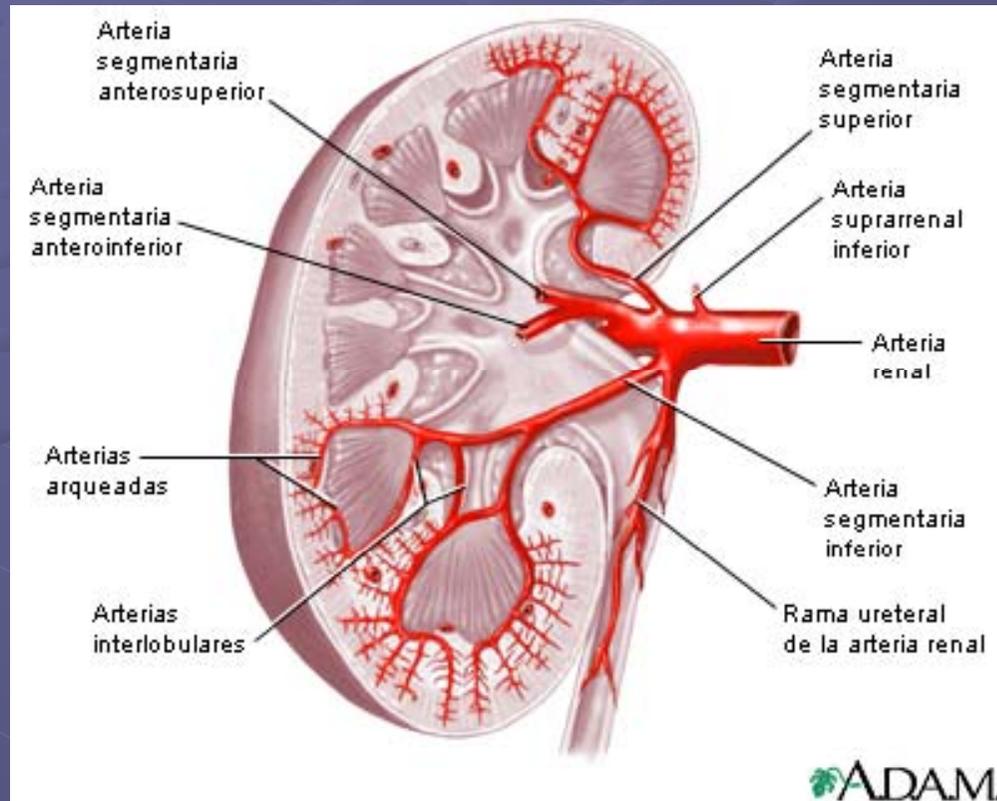
# Anatomía



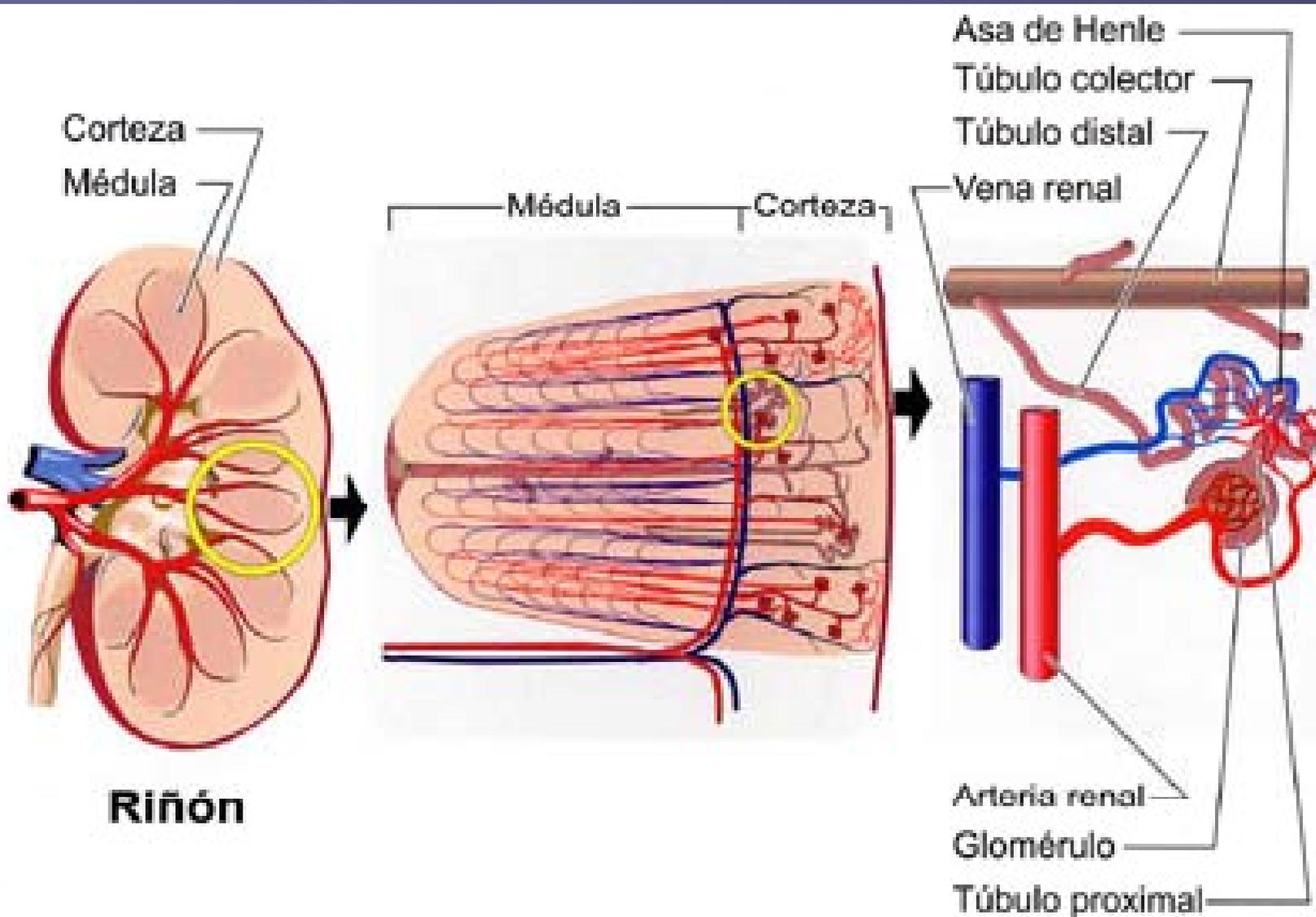
# Anatomía

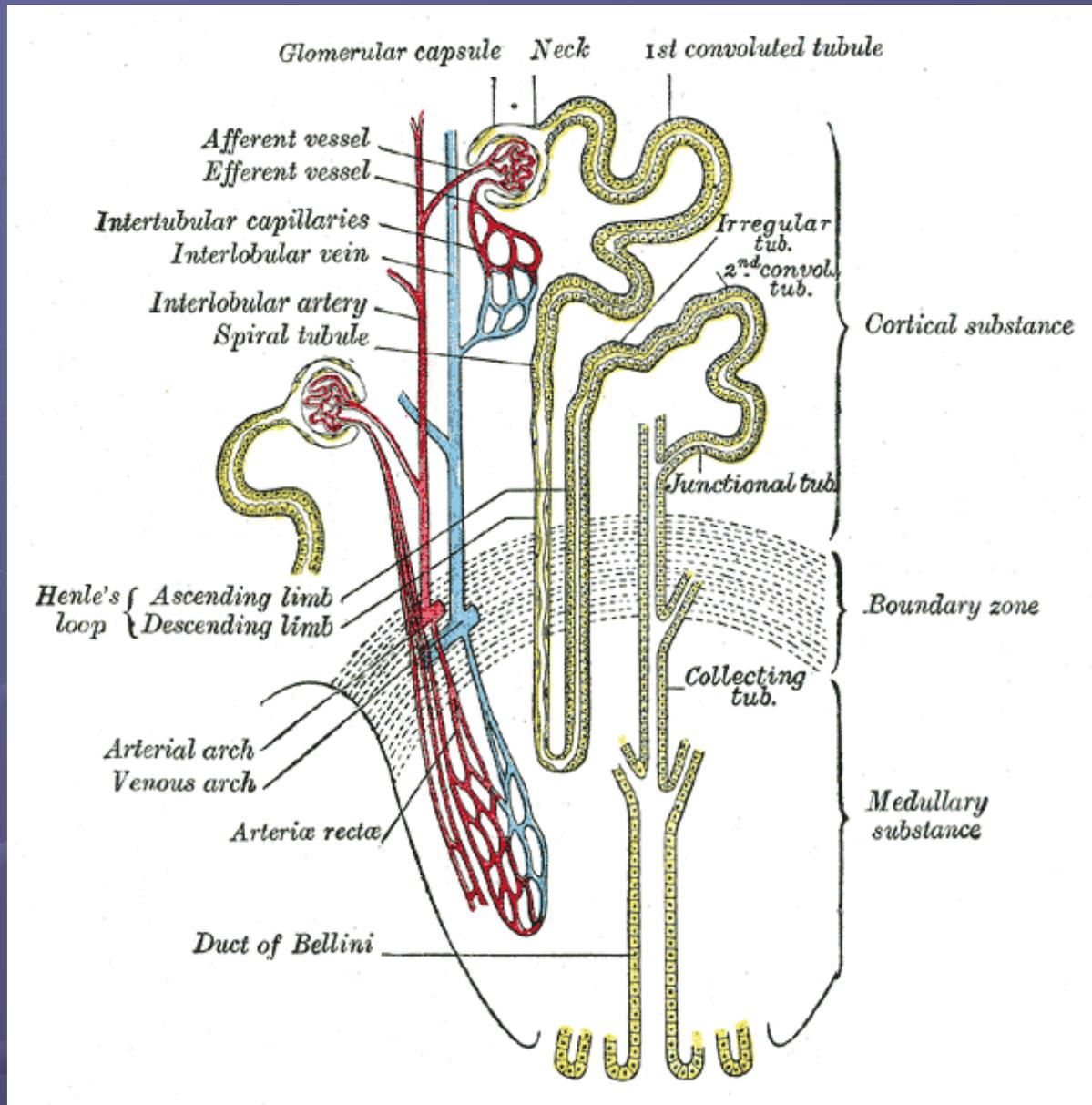


# IRRIGACION RENAL

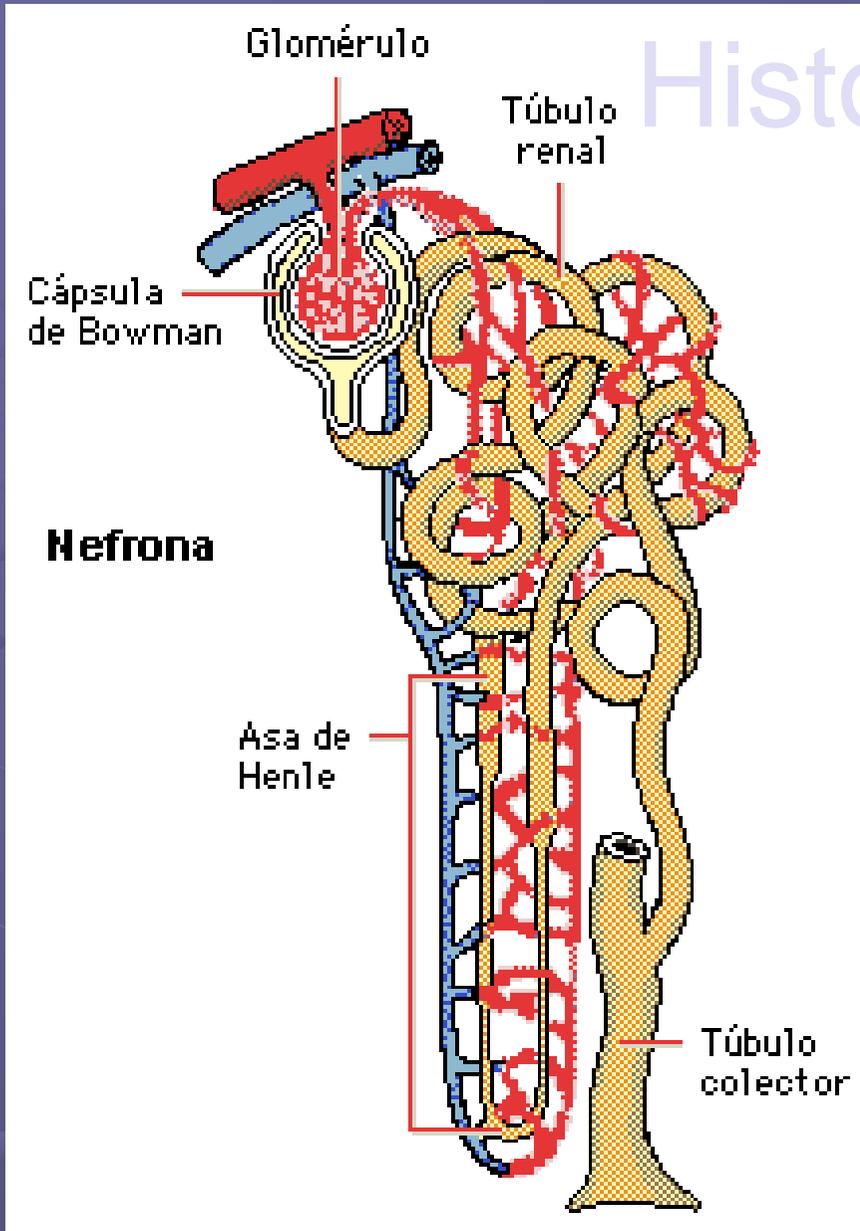


# Histología





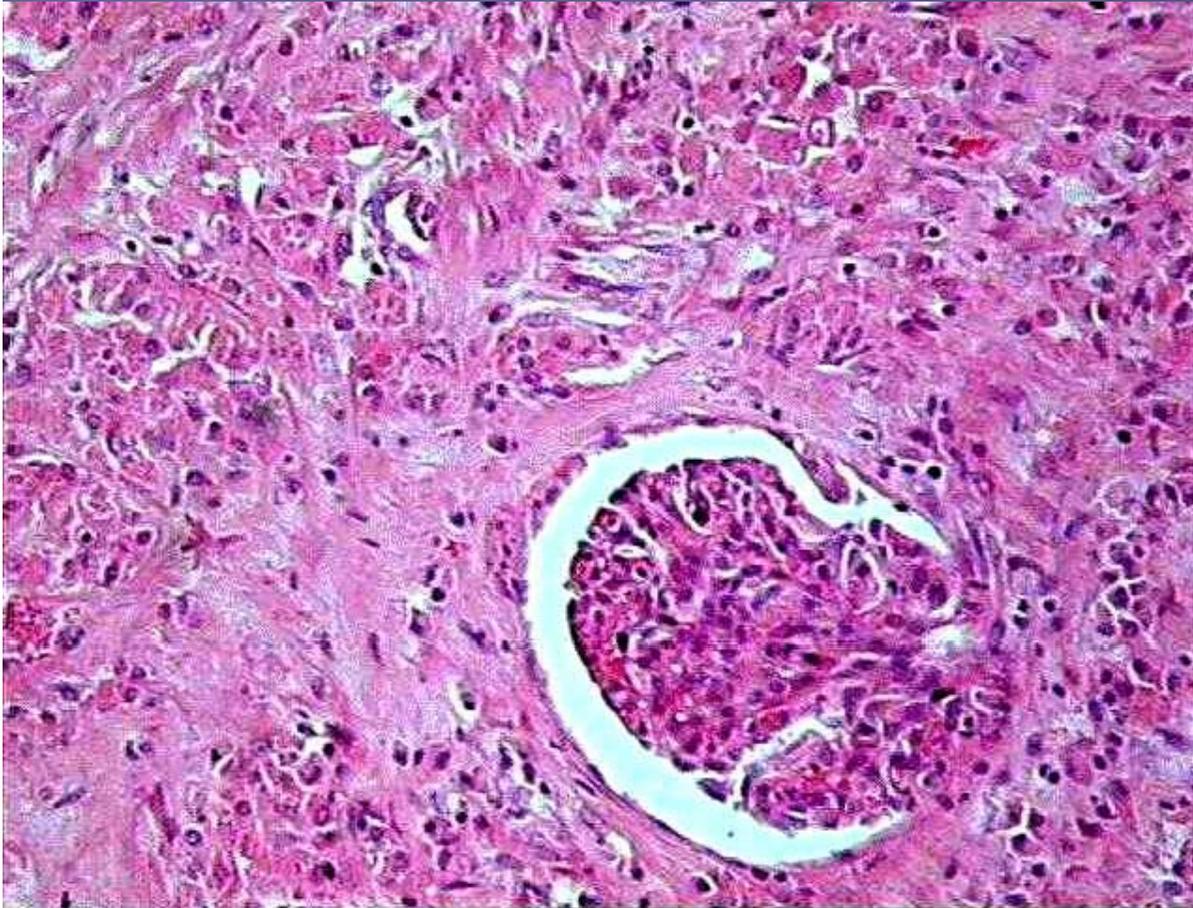
# Histología



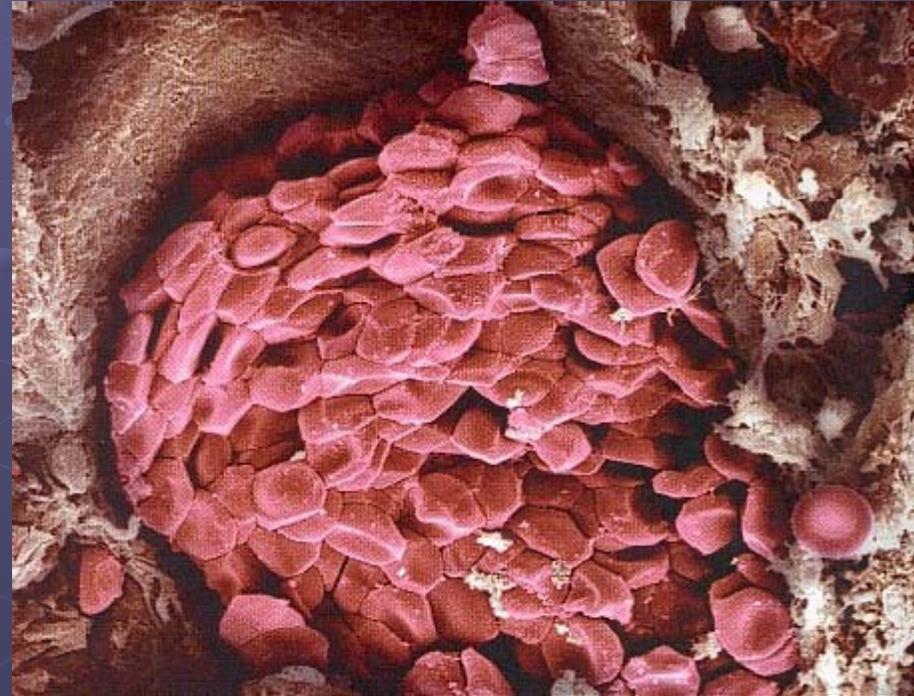
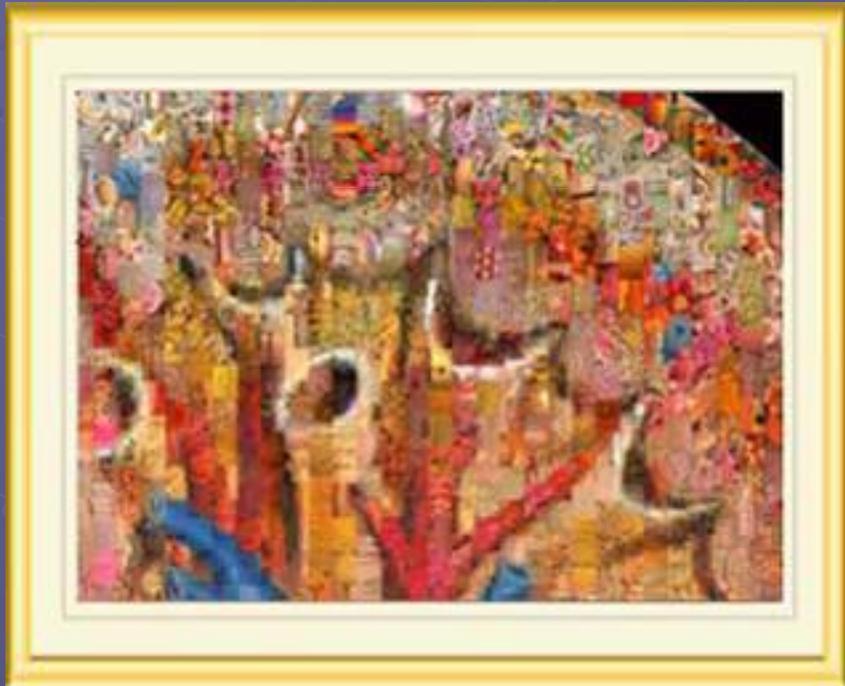
Microfotografía electrónica de la nefrona.

# RIÑÓN

## Histología normal



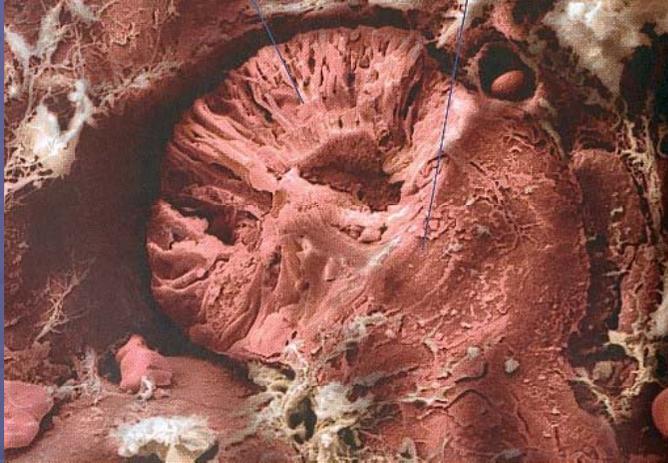
# Histología



**VASO RENAL**

# Histología

Glomérulo renal



Pelvis renal



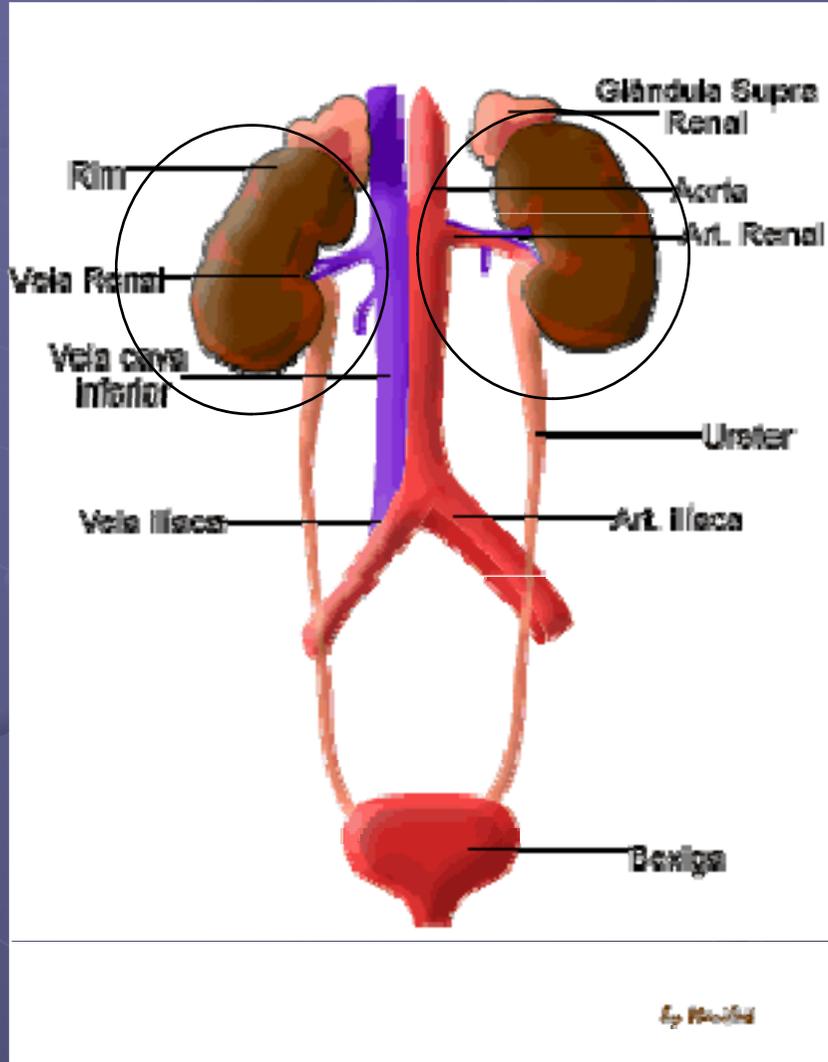
Túbulos renales



URETER

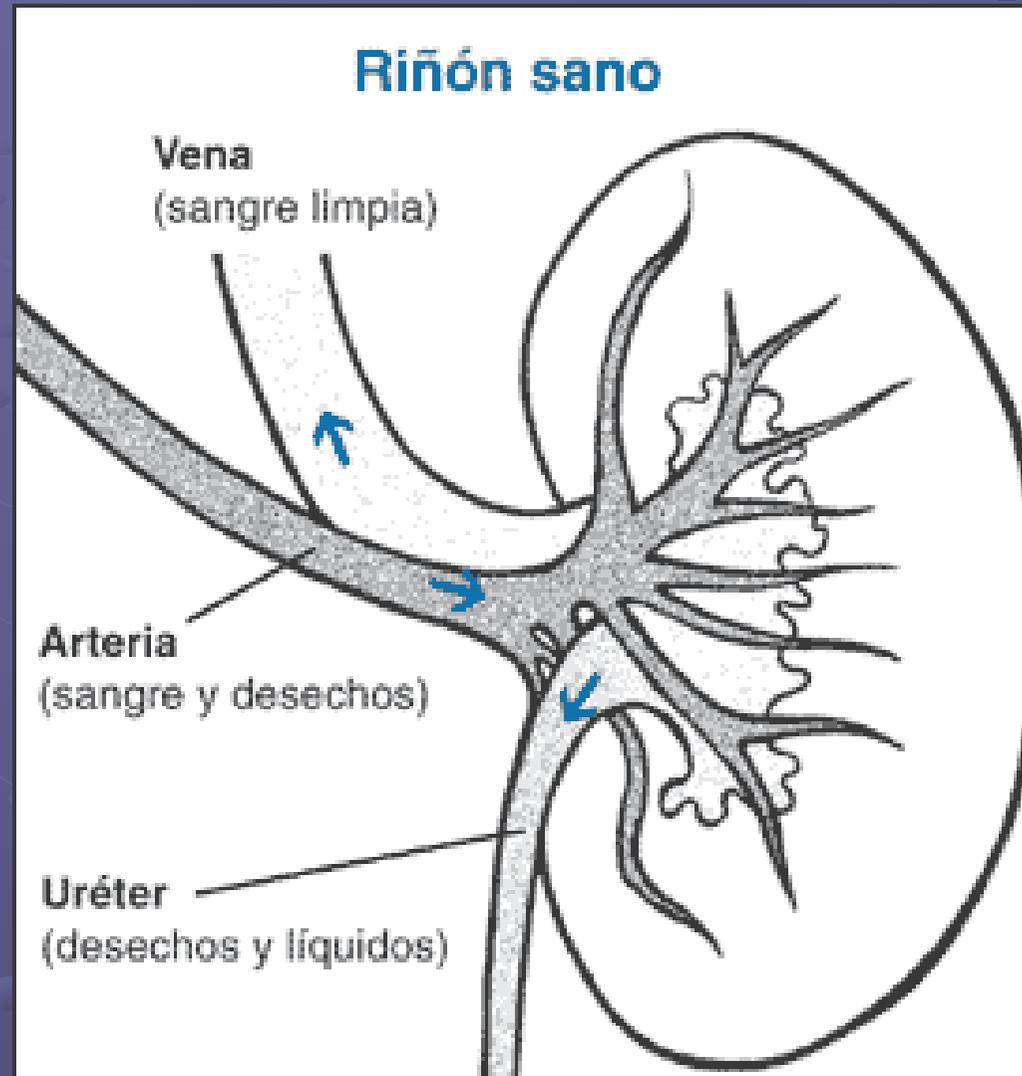


# FISIOLOGIA

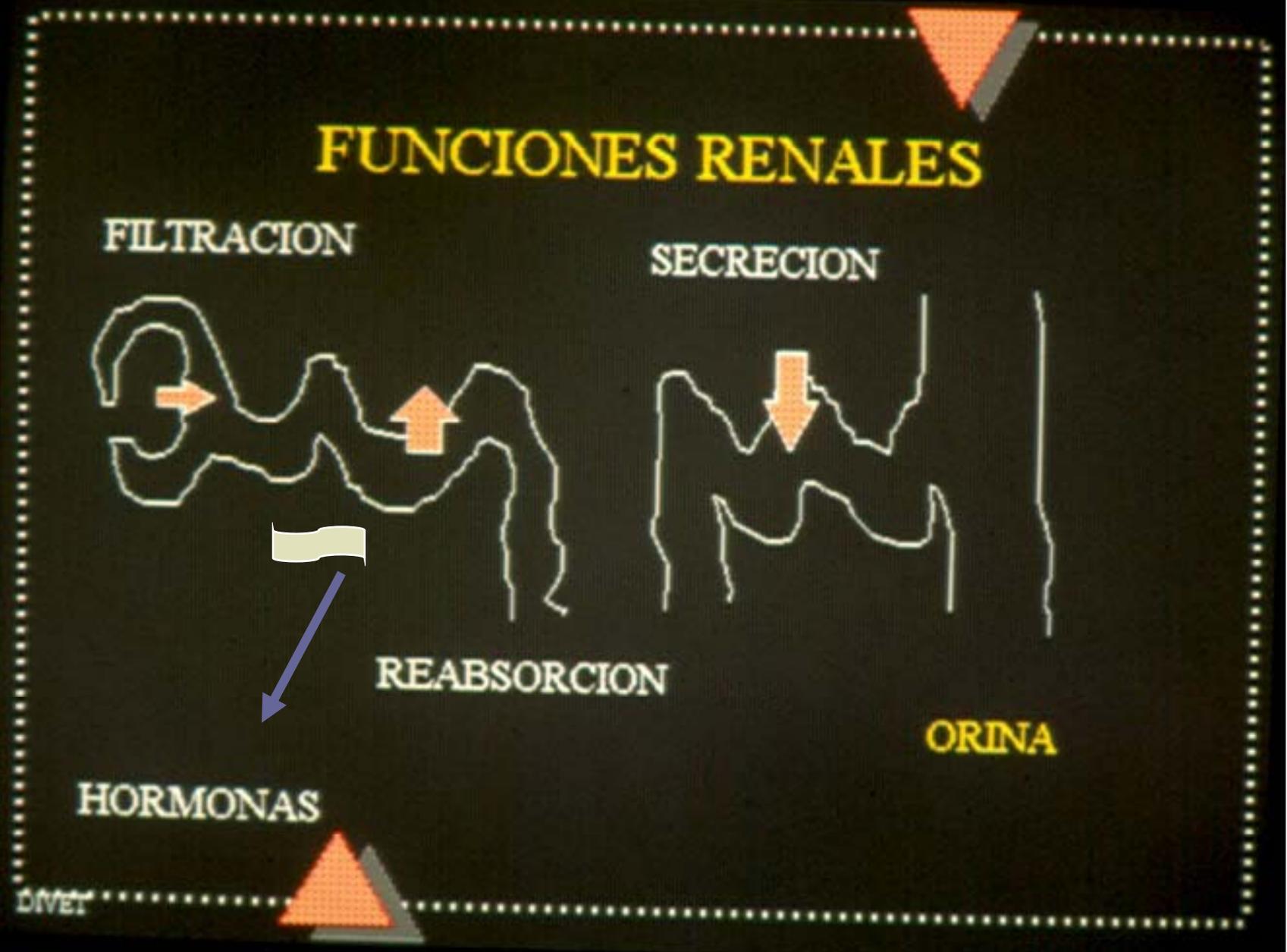


- 1.- Eliminación de desechos
- 2.- Equilibrio Agua, pH  
Electrolitos
- 3.- Endócrina: Eritropoyetina  
Renina/angiotensina

# Fisiología

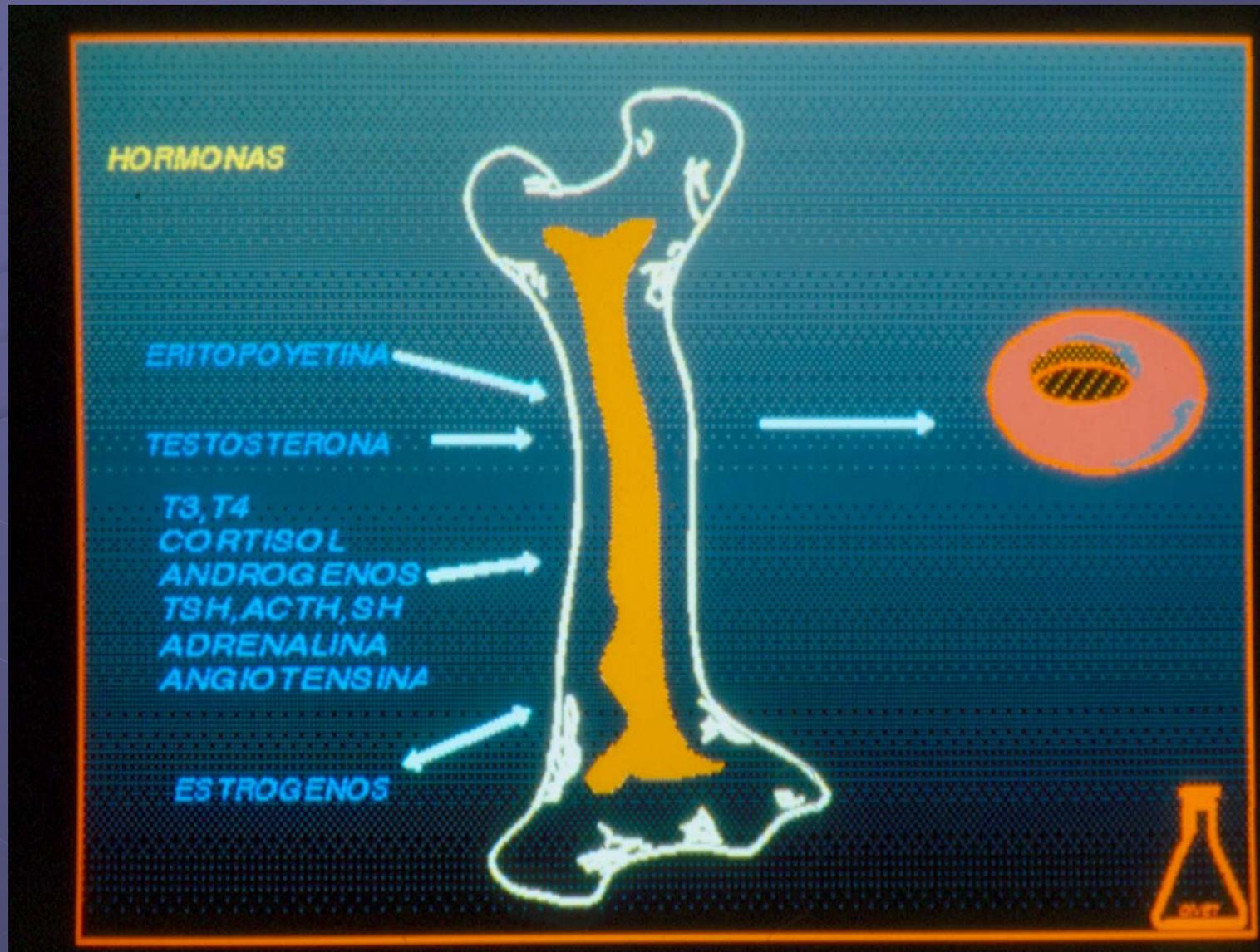


# MECANISMOS RENALES



# ENDOCRINO

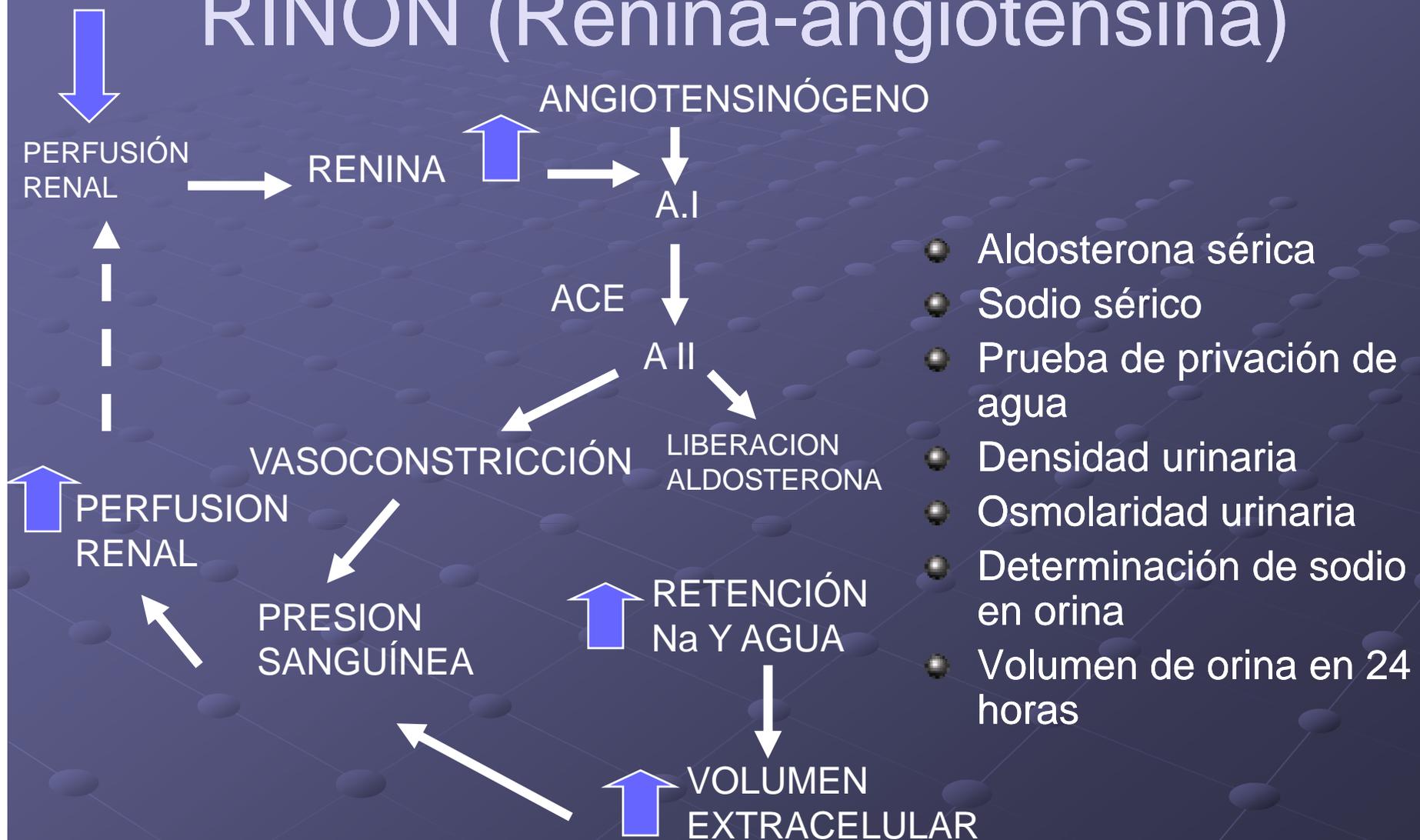
## Producción de eritropoyetina



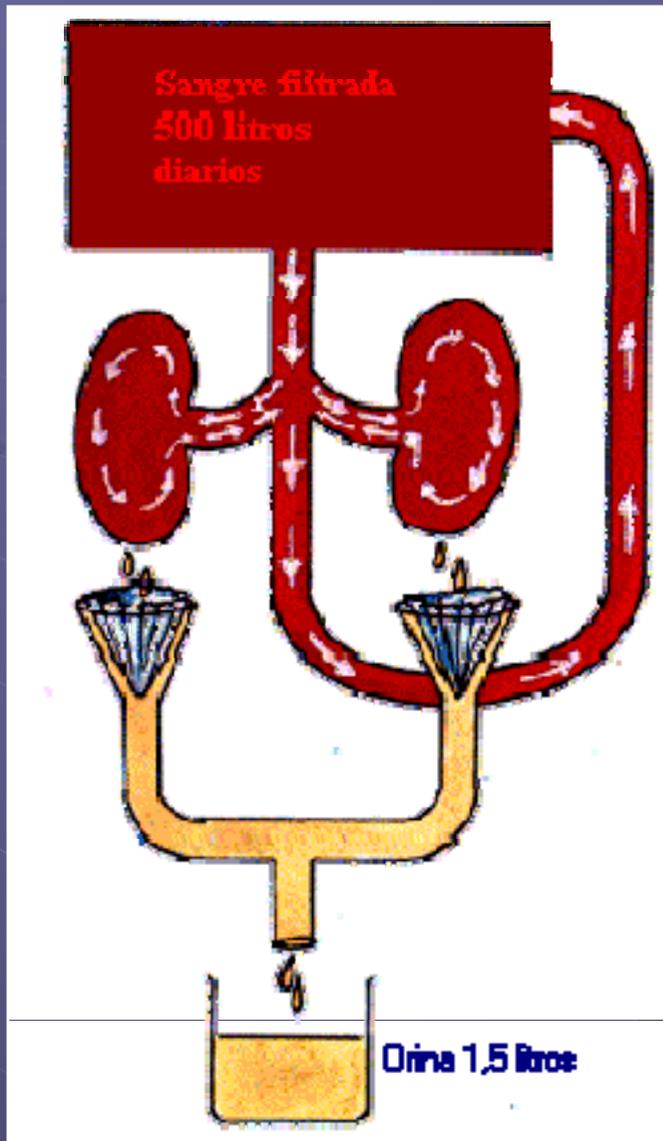
# EVALUACION ENDÓCRINA DEL RIÑÓN (Eritropoyetina)

- Reticulocitos sanguíneos
- Examen citológico de M.O.
- Tamaño GR, VGM
- GR inmaduros en frotis sanguíneo
- **DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO**
- Normales o bajos en presencia de anemia
- Celularidad normal o disminuída, relación M/E aumentada
- Normal o disminuído
- Presentes
- **ANEMIA DEGENERATIVA**

# EVALUACION ENDÓCRINA DE RIÑÓN (Renina-angiotensina)



# Pruebas de laboratorio



## La producción de orina

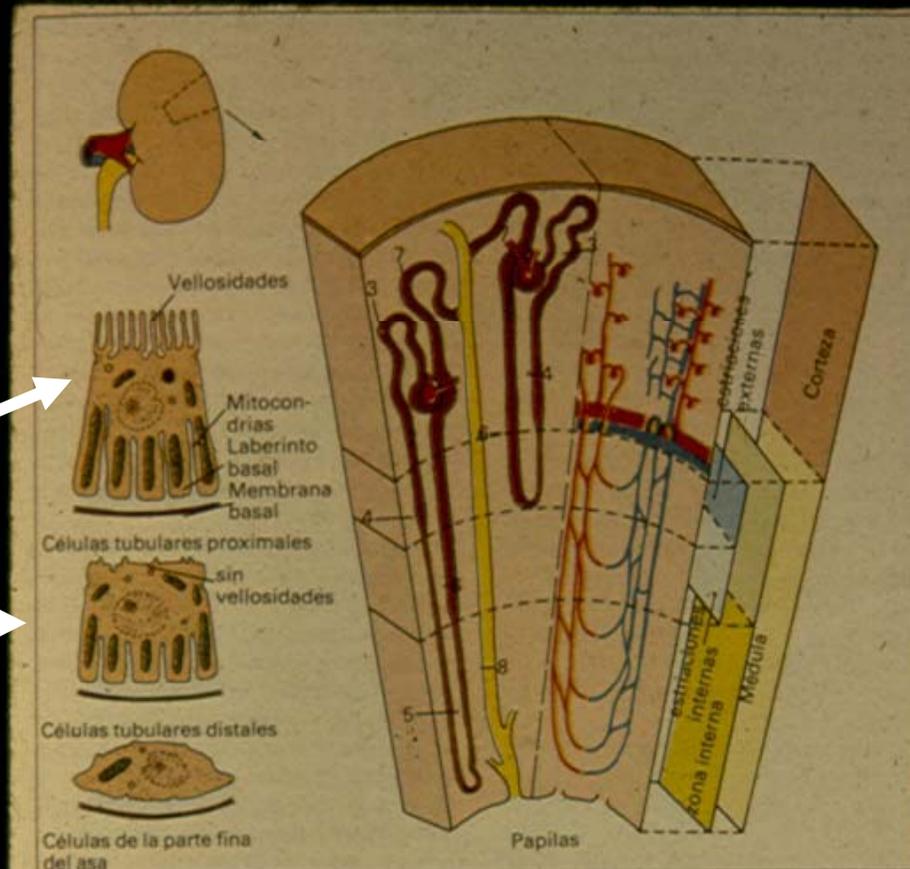
Los **riñones** son los encargados de filtrar la sangre y separar los productos de desecho para expulsarlos al exterior mediante la producción de orina.

La cantidad de orina producida varía de un individuo a otro y de acuerdo al clima, a la cantidad de agua y líquidos ingeridos, a la actividad, etc. Normalmente se produce alrededor de un litro y medio al día, la composición de la orina es la siguiente:

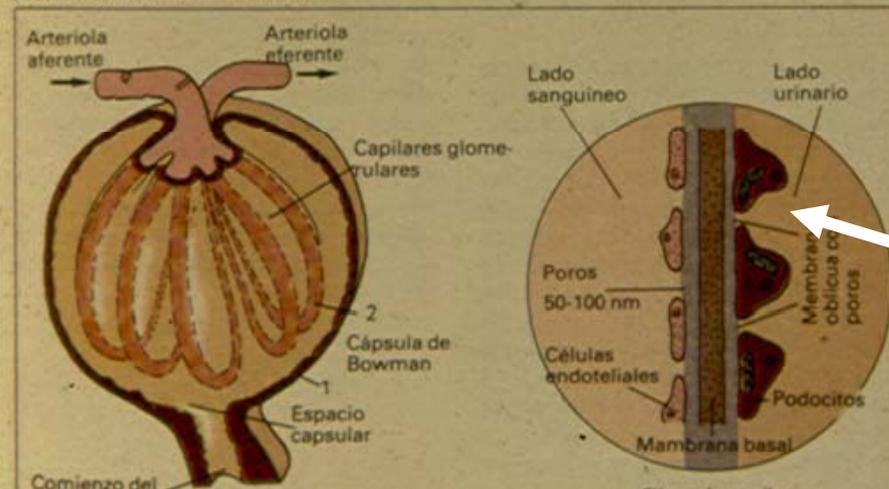


ABSORCION

SECRECIÓN

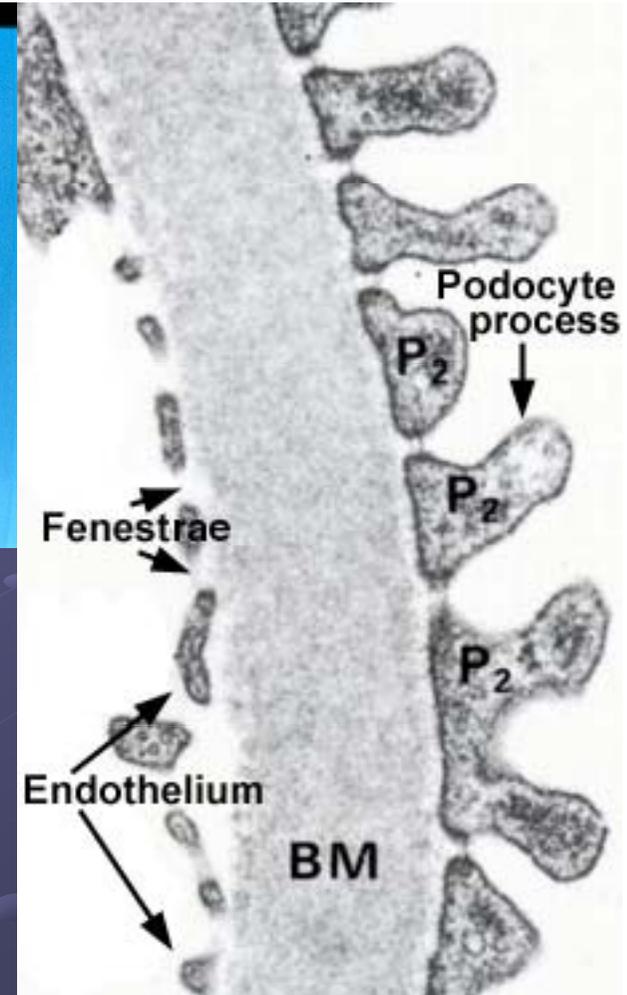
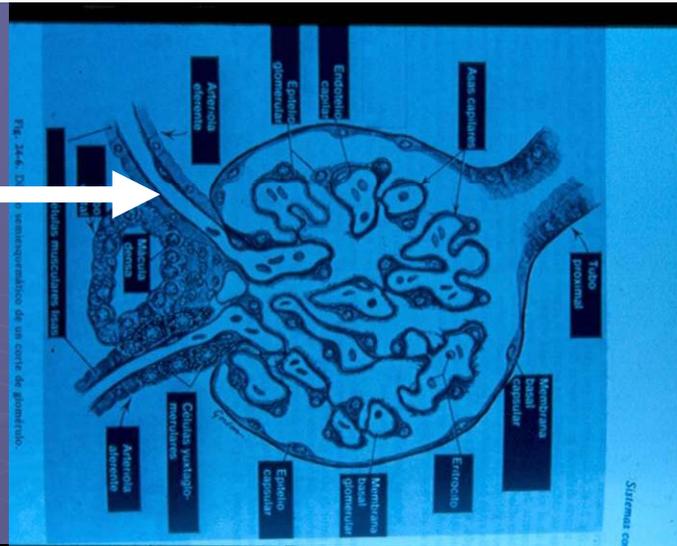


A. Anatomía funcional del riñón.



FILTRACION

Presión hidrostática



**FORMACION DE ORINA**  
**FILTRACION**

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| ◆ TAMIZ MOLECULAR   | ➔ | ◆ PM > 70,000 , Albumina, globulinas, Hormonas |
| ◆ CARGAS ELECTRICAS | ➔ | ◆ Electrolitos, Conformación Prot.             |
| ◆ SOLUBLES          | ➔ | ◆ Bilirrubina insoluble                        |

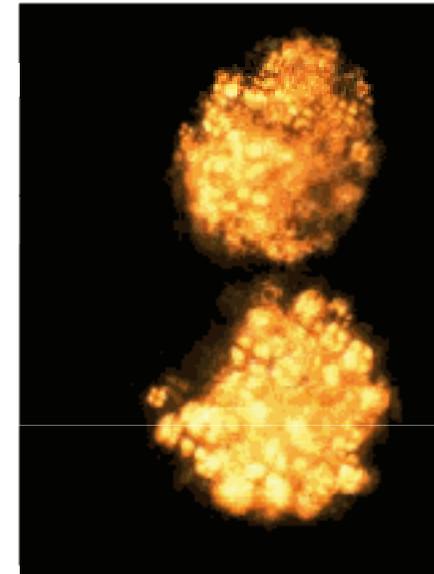
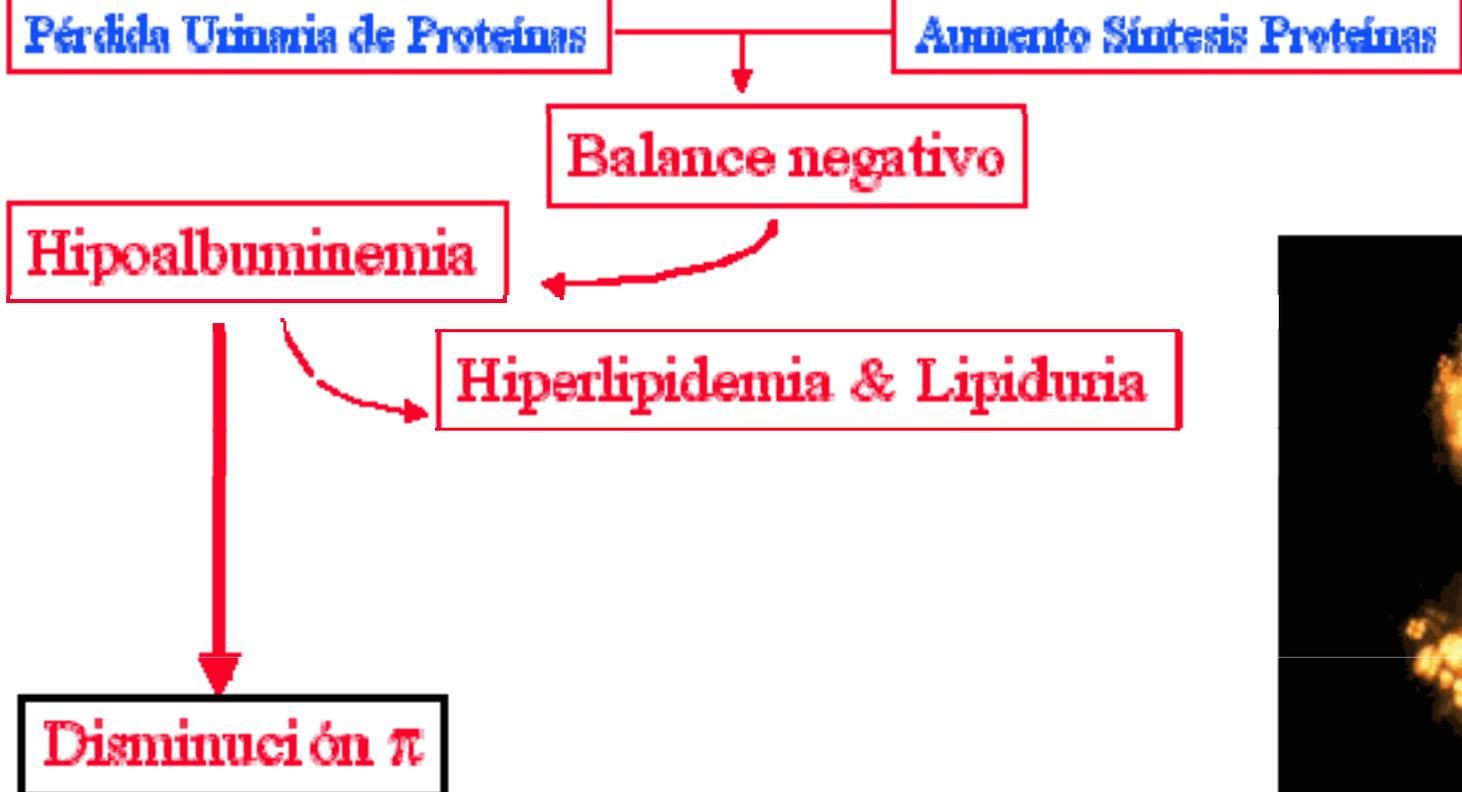
DIVET

# PRUEBAS DE LABORATORIO

## Mecanismo de filtración

- Proteínas urinarias
- Electroforesis de proteínas
- Cilindros
- Depuración de creatinina  
Velocidad de filtración glomerular (GFR,VFG)
- Fenolsuftaleína
- Depuración de Inulina
- Presentes, aumentadas
- Tipos (única o varias)
- Presentes
- Disminuida, 10% secret., no en aves (reabsor.)
- Disminuida
- Disminuida

# Patología



# PROTEINURIA SINDROMES

## ◆ NEFRITICO

- ◆ Nefropatía intersticial, tubular, vascular, glomerular
- ◆ Se retiene  $\text{Na}^+$
- ◆ Proteinuria +/-, hematuria, edema, hipertensión arterial

## ◆ NEFROTICO

- ◆ Nefropatía glomerular
- ◆ Primer signo de lesión
- ◆ Relación A/G baja
- ◆ Edema (anasarca)
- ◆ Se pierde  $\text{Na}^+$  (Adison)
- ◆ Proteinuria

# PATOGENIA DE LA PROTEINURIA GLOMERULAR

Lesión al Glomérulo

Síndrome Nefrótico

>Proteinuria (Selectiva)

<Filtración Glomerular

<Proteinuria

Lesión Glomerular severa

>Proteinuria (No selectiva)

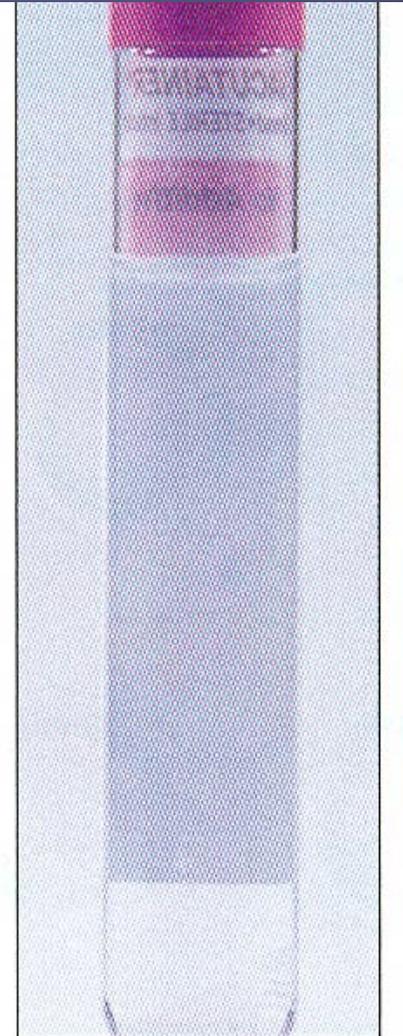
# SINDROME NEFRÓTICO

## Hipoproteinémia



**Figure 4A**

**Figure 4**—Dog with nephrotic syndrome. (A) Pitting edema is present after digital pressure is applied to an edematous leg. (B) Clear abdominal fluid from the same patient. This was classified as a transudate.



**Figure 4B**

# ELECTROFORESIS DE PROTEÍNAS SERICAS

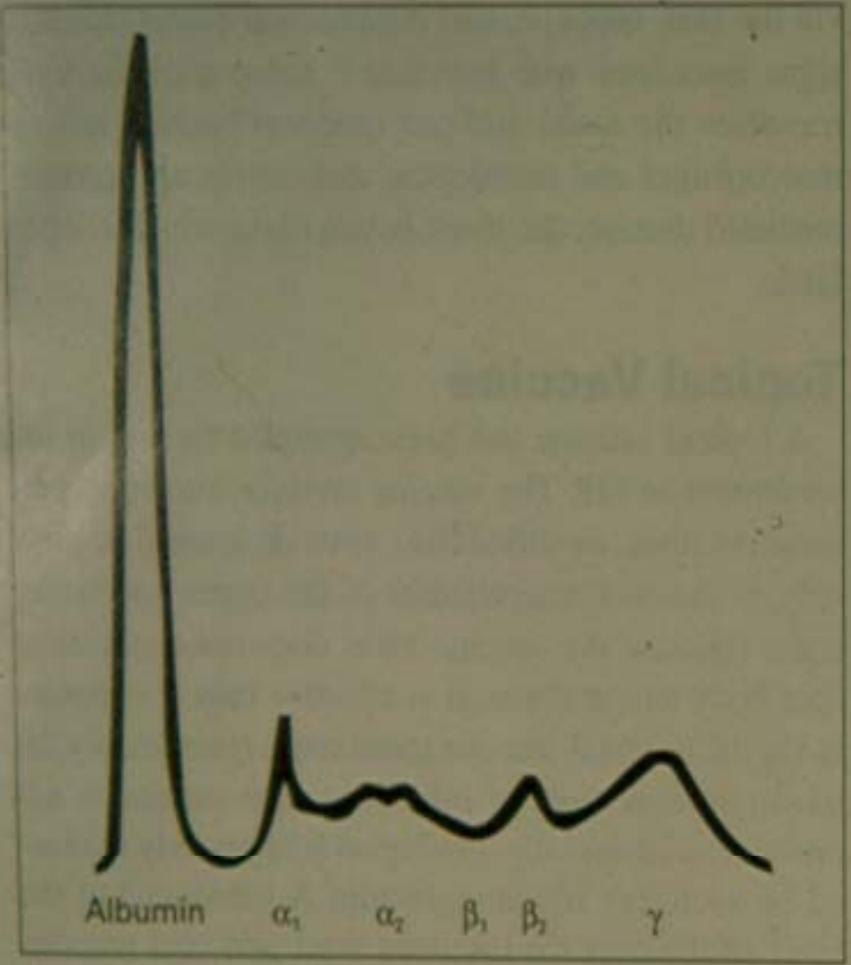


Figure 4—Serum protein electrophoresis from a normal, healthy cat.

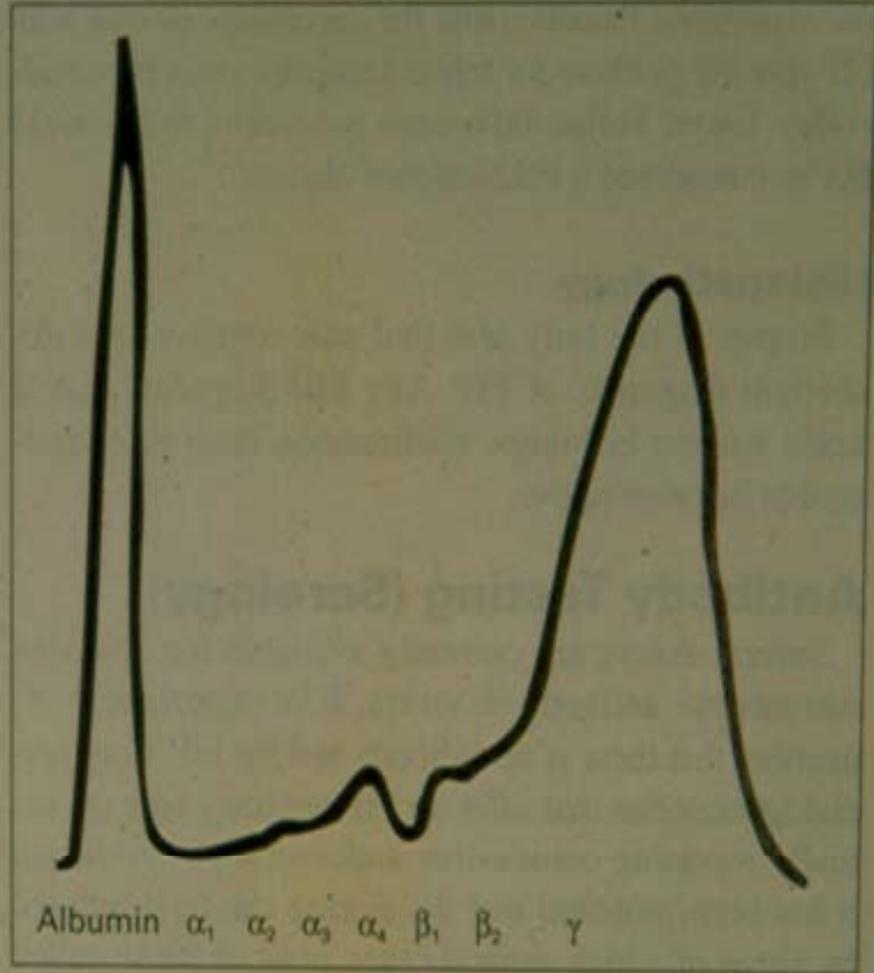
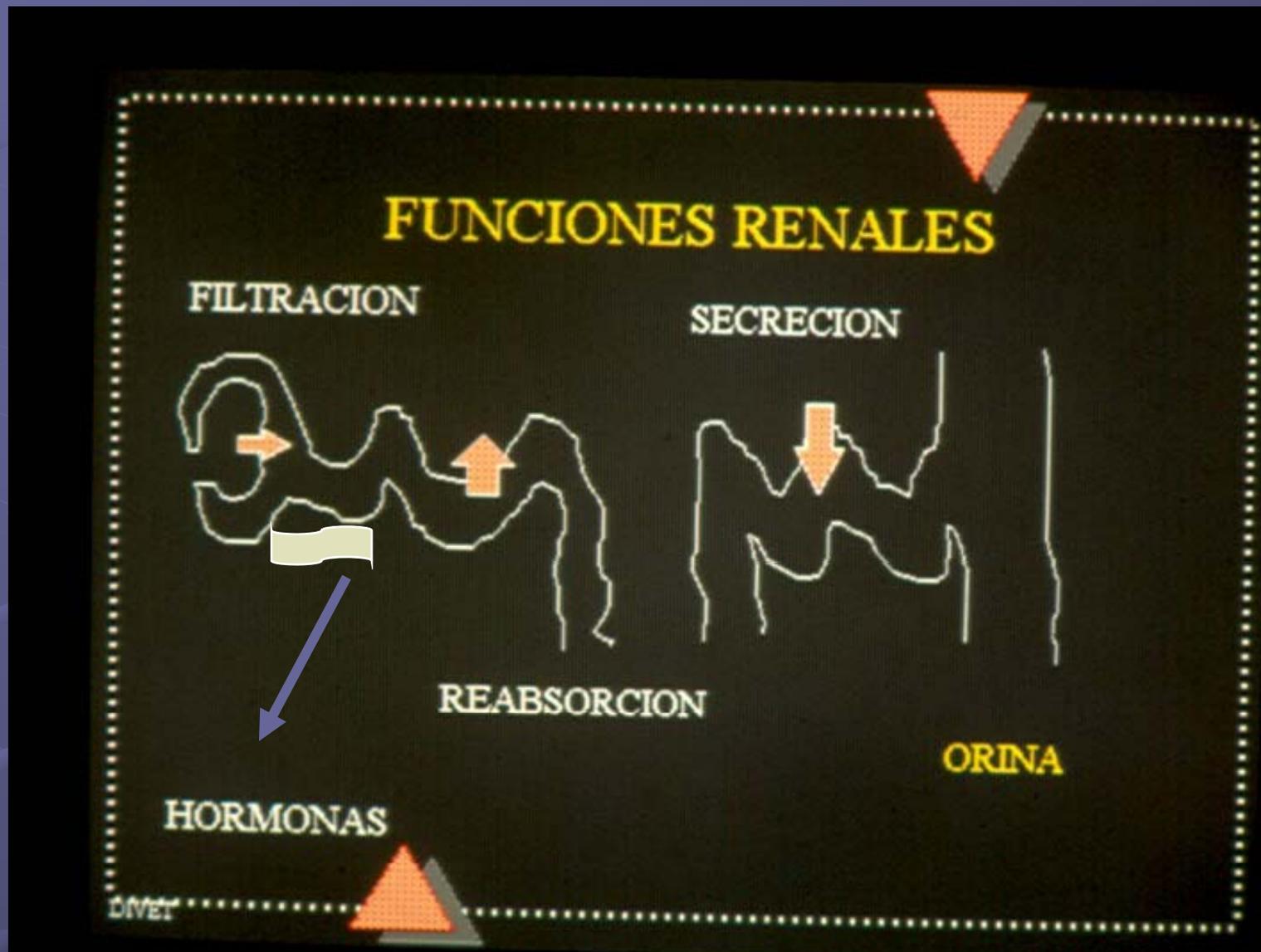
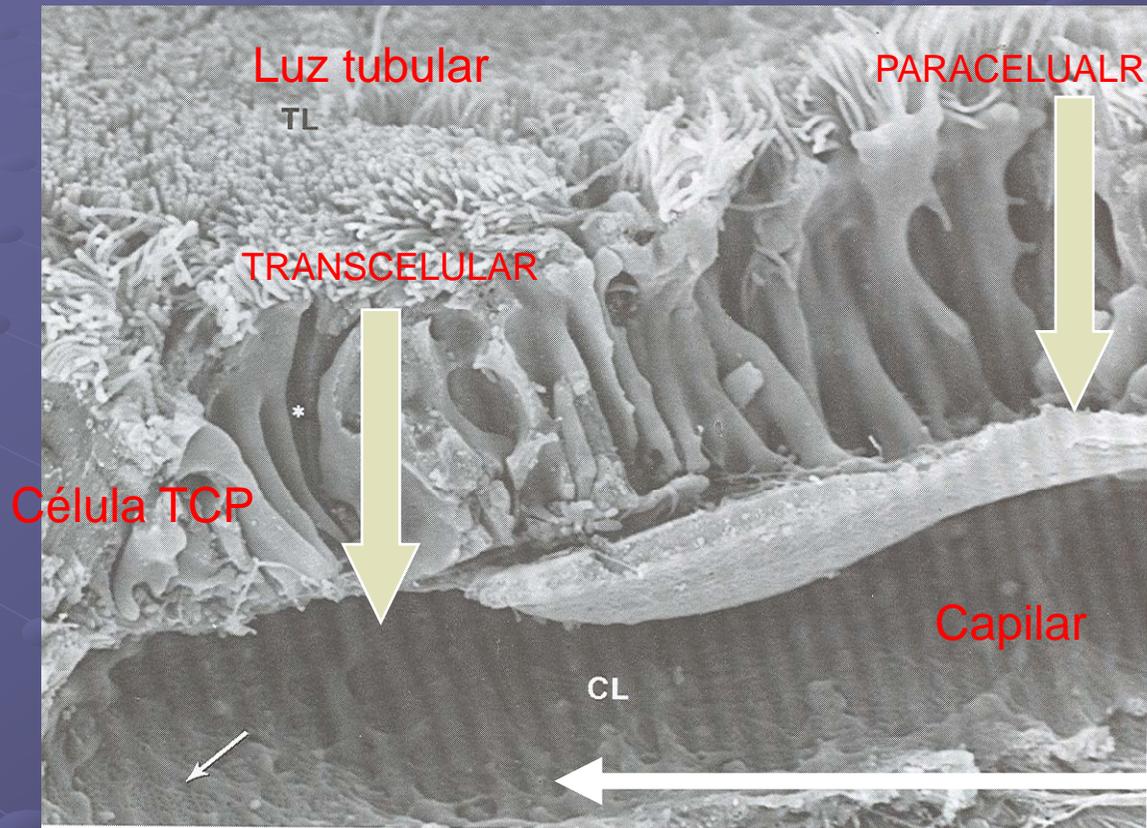


Figure 5—Serum protein electrophoresis from a cat with non-effusive FIP. Hypergammaglobulinemia is evident.

# MECANISMOS RENALES



# REABSORCIÓN EN RIÑÓN



TUBULO CONTORNEADO  
PROXIMAL

Nutrientes

-Umbral de Filtración  
Glomerular

Reabsorción tubular

-Concentración en plasma

Baja presión hidrostática

Alta presión oncótica

# REABSORCIÓN RENAL

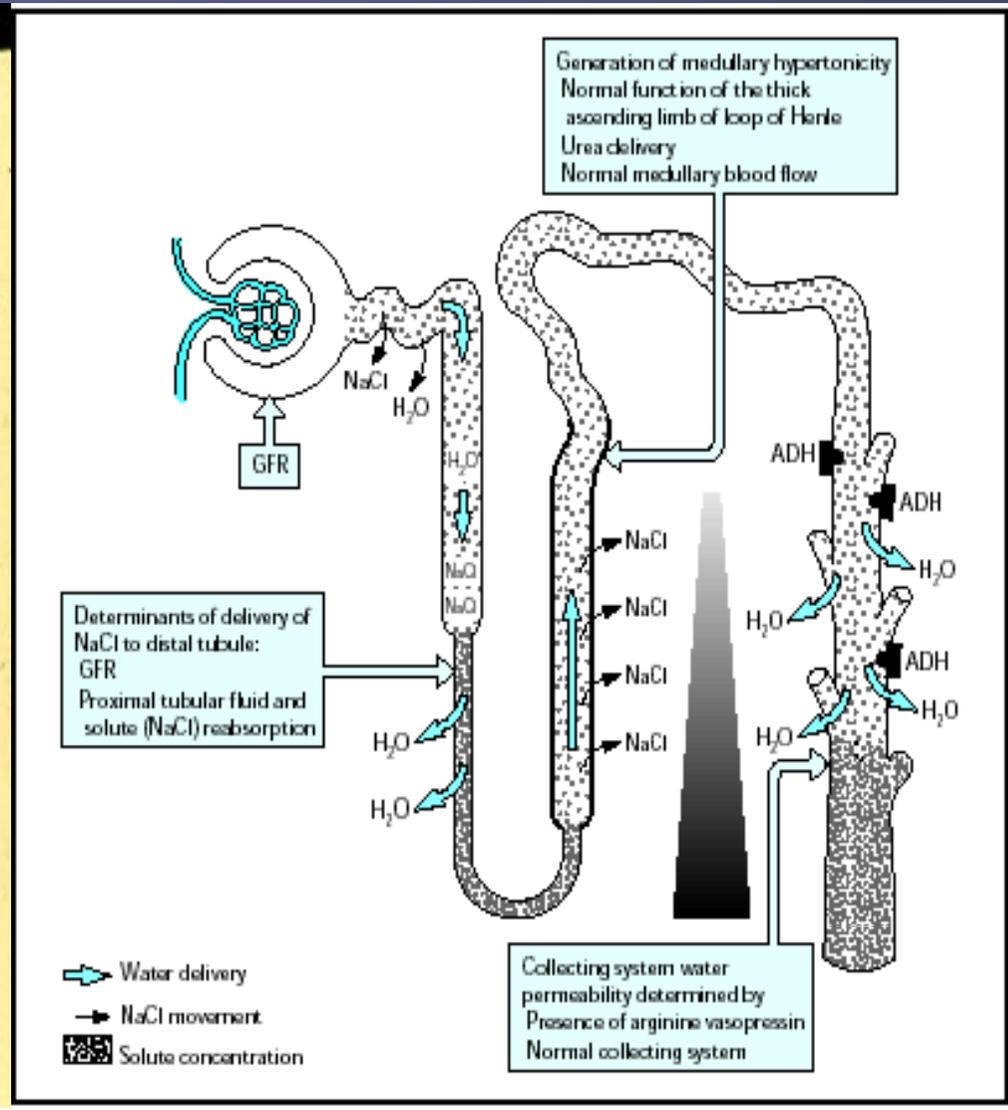
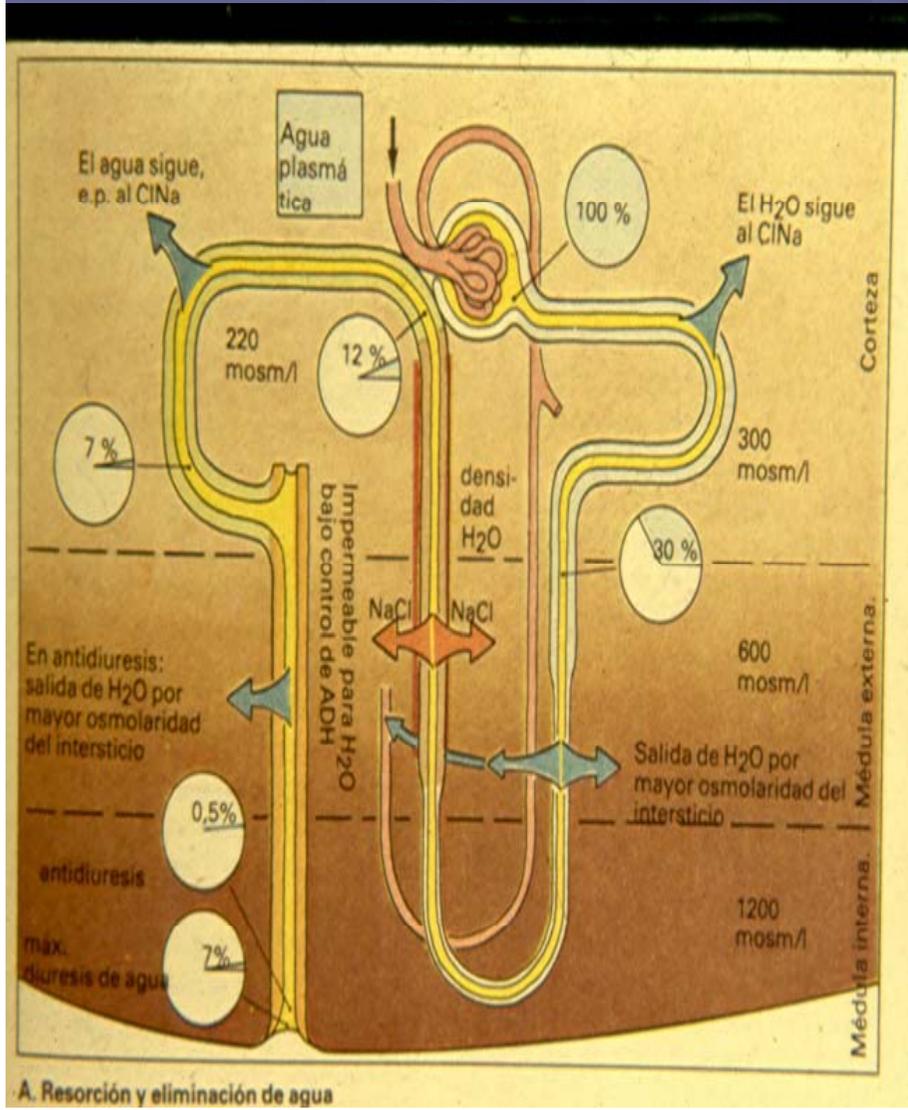
## Túbulo colector



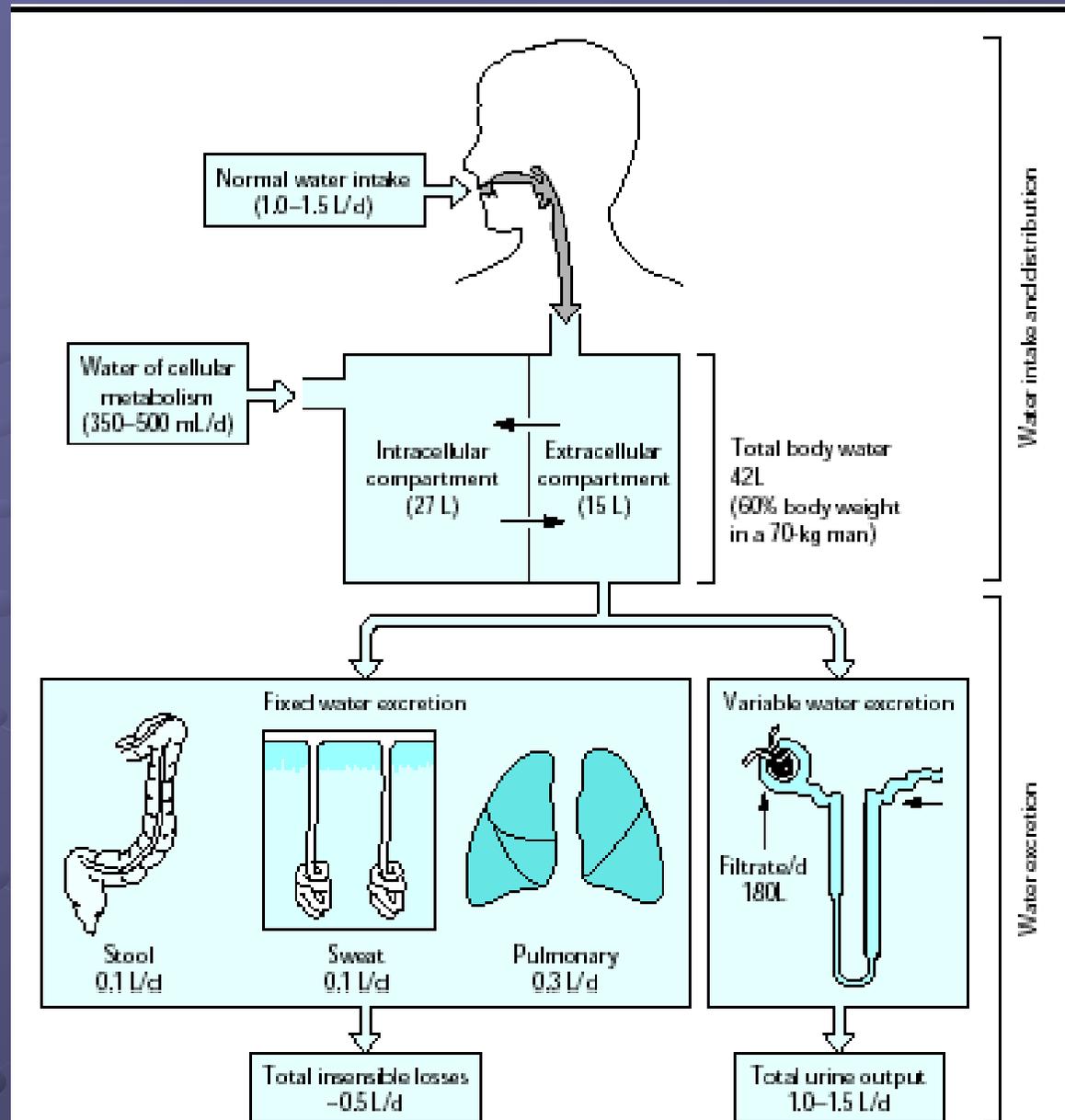
Endocrino : aldosterona,  
Péptido natriuretico, calcitonina  
Paratohormona, vit. D3  
Concentración en plasma  
Transporte activo

# REABSORCION DE AGUA

- a) Pasiva, sigue al sodio (difusión)
- b) Regulada (endócrina) ADH



# BALANCE DE AGUA EN EL ORGANISMO

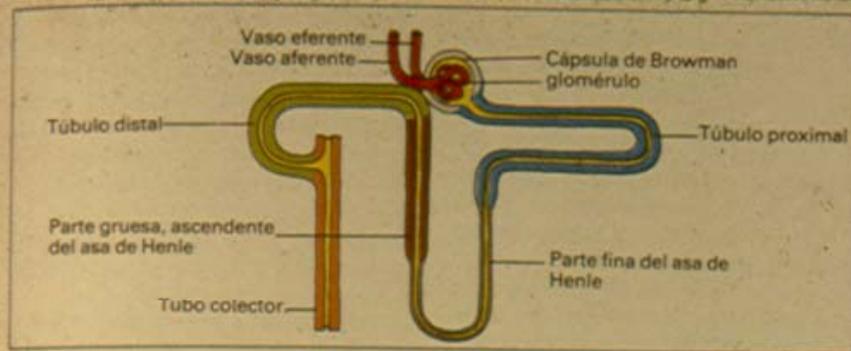


INGESTA

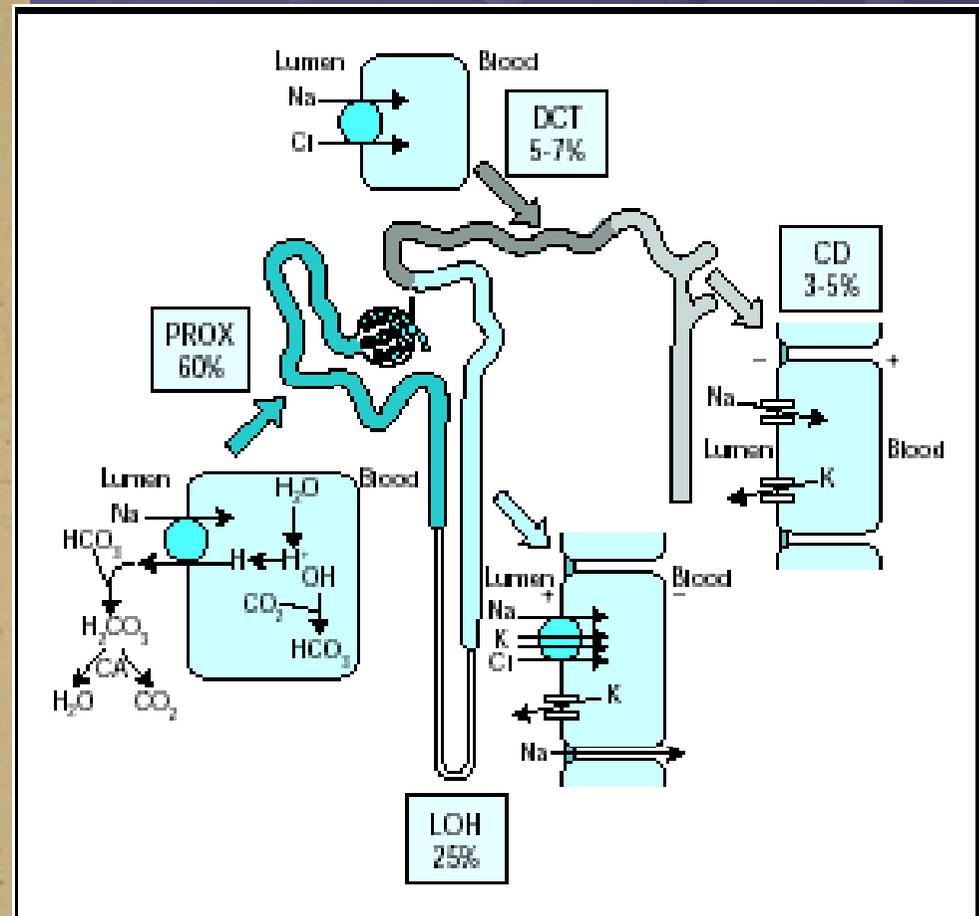
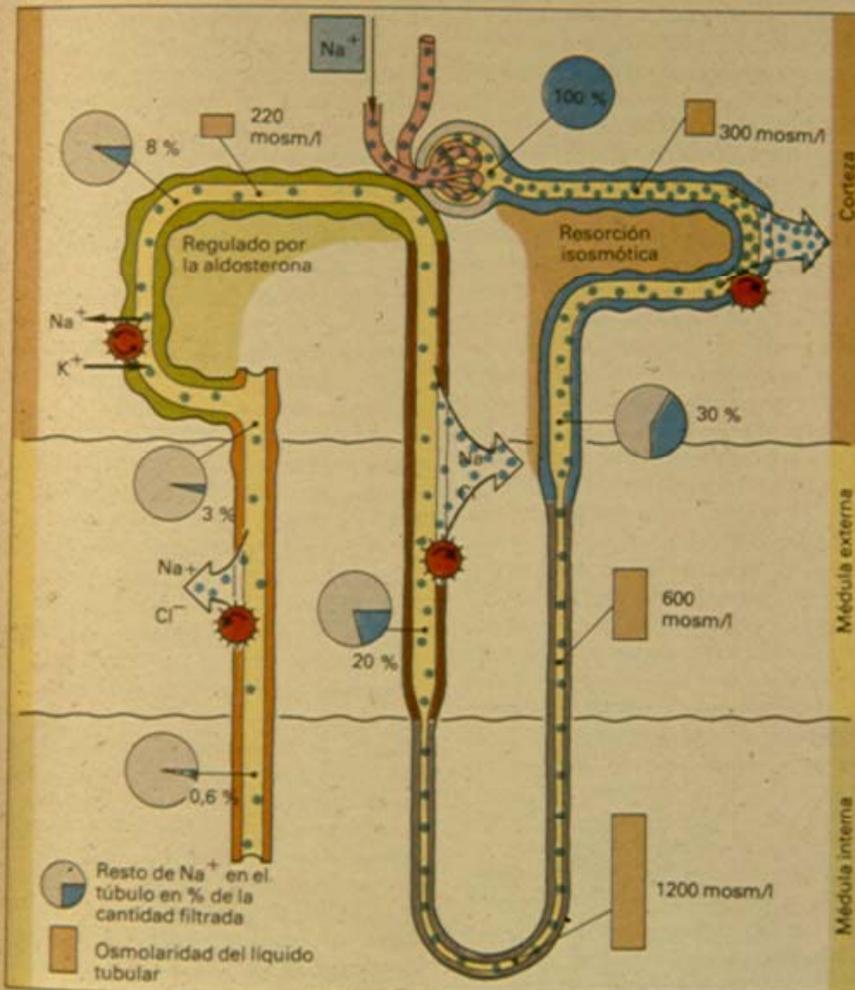
PERDIDAS

## REABSORCION DE SODIO

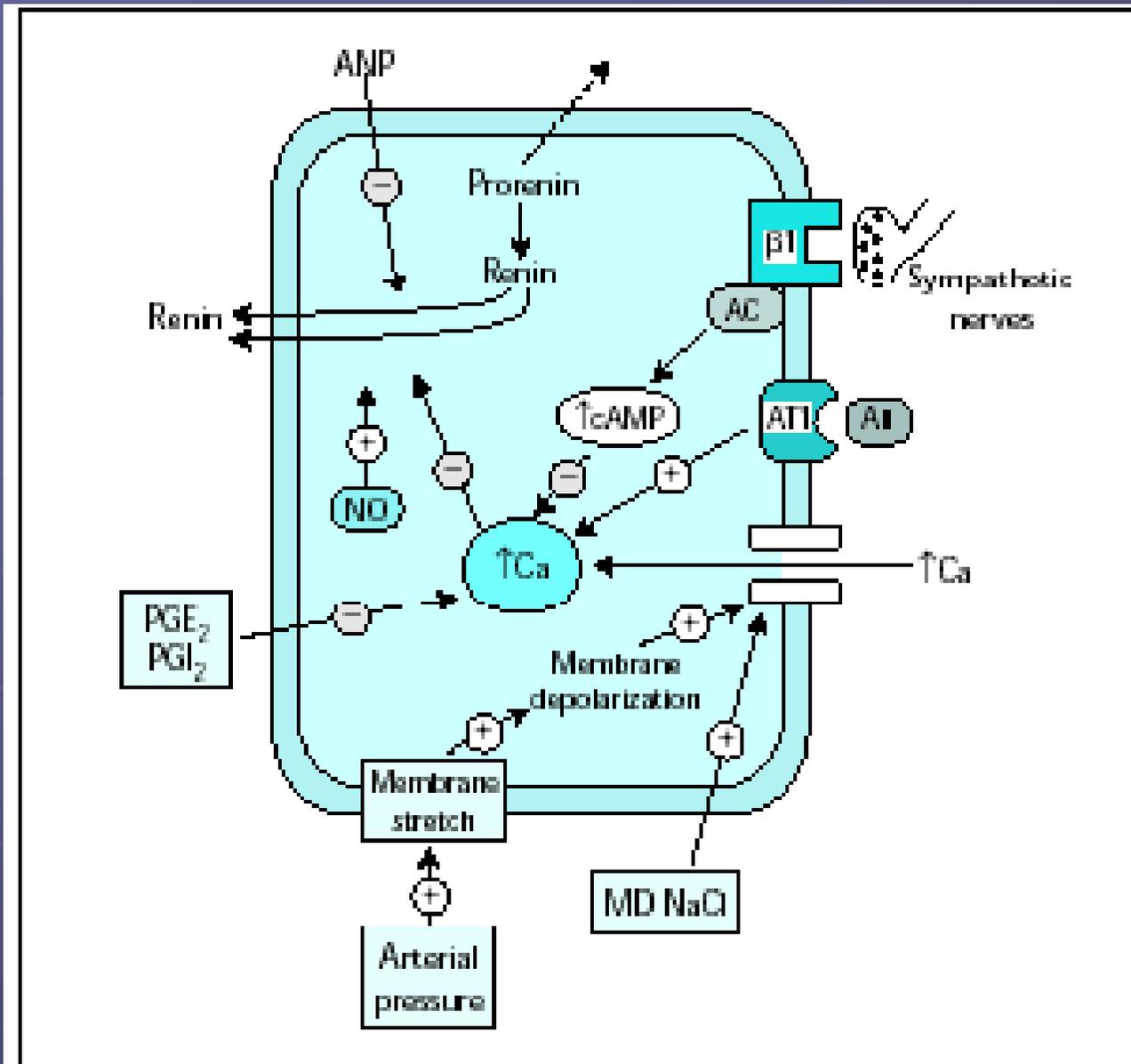
- a) Pasiva (difusión) a favor de gradiente
- b) Activa (contra conct.) bomba de Na
- c) Regulada (endócrina) Aldosterona

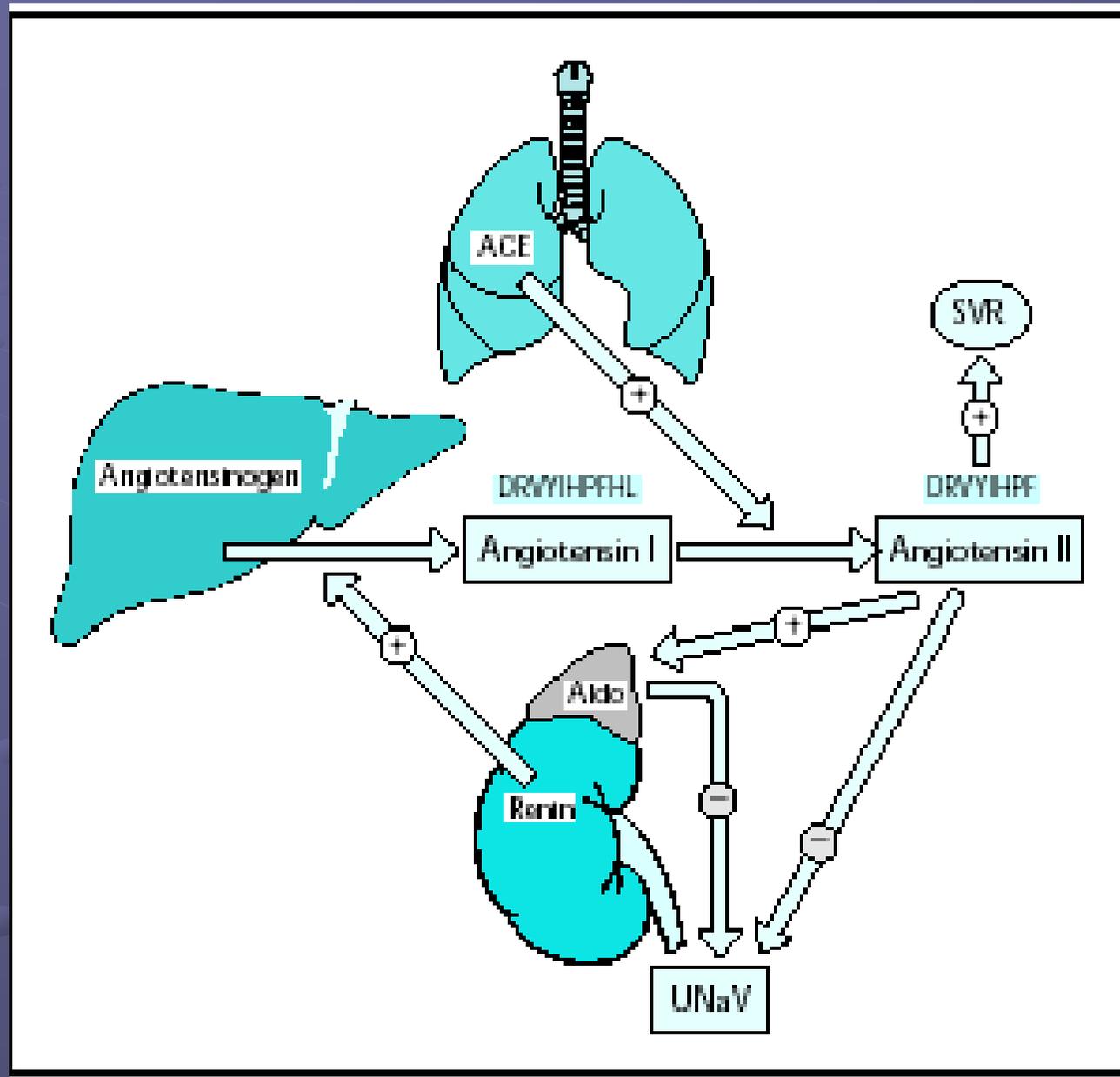


A. Segmentos de la nefrona



# SECRECIÓN RENAL DE RENINA





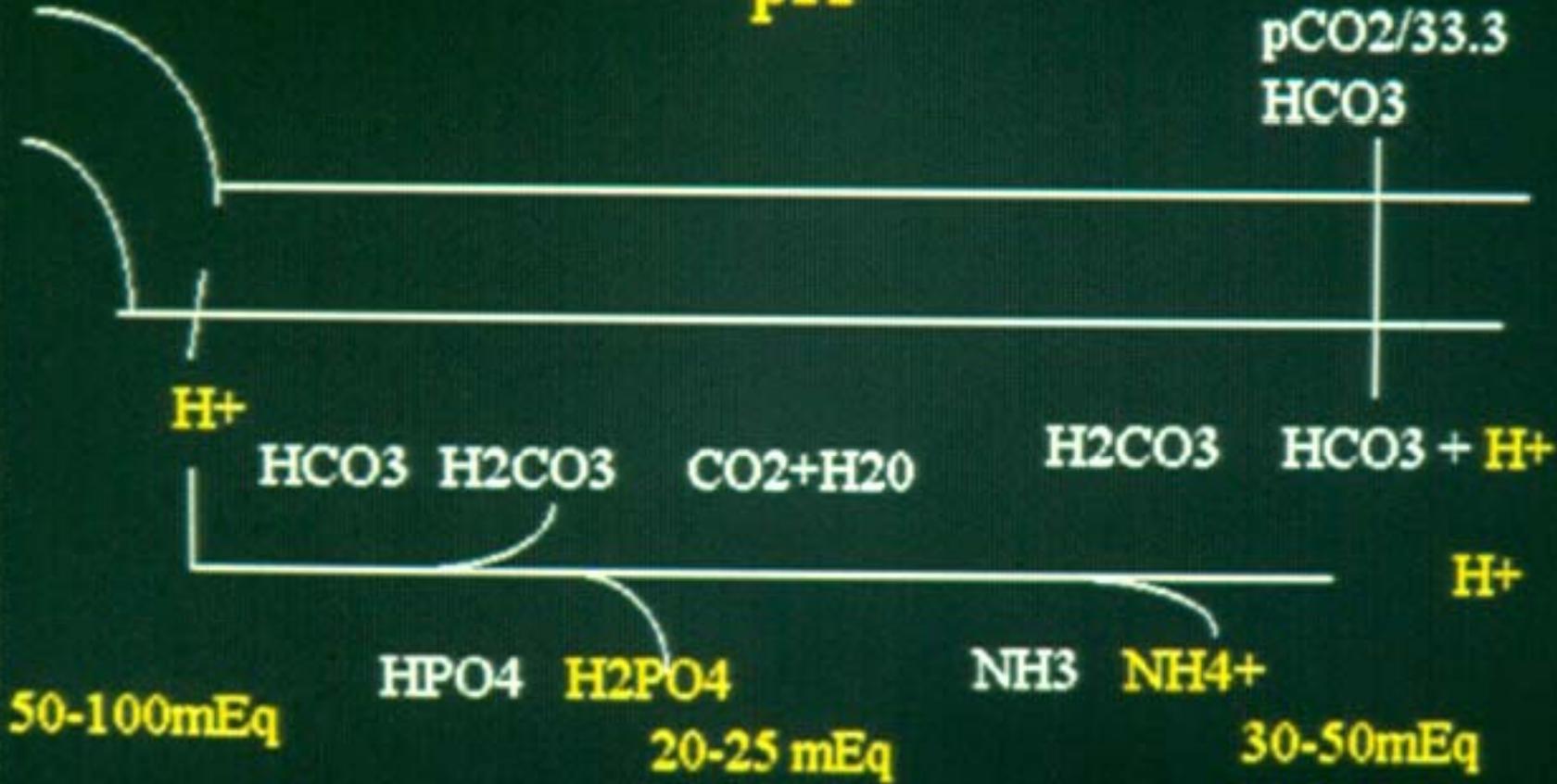
# FORMACION DE ORINA SECRECION

- ◆ Homeostásis
- ◆ Control sanguíneo
- ◆ Intercambio
- ◆ Transp. activo
- ◆ Control Hormonal
- ◆  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4$ ,  
 $\text{HPO}_4$ ,
- ◆  $\text{Cl}^-$
- ◆  $\text{K}^+$
- ◆  $\text{Ca}^{++}$

# URIANALYSIS

pH

pCO<sub>2</sub>/33.3  
HCO<sub>3</sub>



# PRUEBAS DE LABORATORIO PARA EVALUAR EL MECANISMO DE Reabsorción y secreción

- Tasa de filtración glomerular
- Depuración de urea
- Bicarbonato y cloruros séricos
- Na, K séricos
- pH, densidad, privación de agua
- Disminuida
- Disminuida
- Aumento/disminución
- Aumento

# PRUEBA DE DEPRIVACION DE AGUA

## EFFECTS OF OSMOTICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON SERUM SODIUM

| Substances that increase osmolality without changing serum sodium | Substances that increase osmolality and decrease serum sodium (translocational hyponatremia) |
|---|--|
| Urea  | Glucose  |
| Ethanol   | Mannitol   |
| Ethylene glycol   | Glycine  |
| Isopropyl alcohol   | Maltose  |
| Methanol  |  |

## WATER DEPRIVATION TEST

| Diagnosis                           | Urine Osmolality with Water Deprivation (mOsm/kg H <sub>2</sub> O) | Plasma Arginine Vasopressin (AVP) after Dehydration | Increase in Urine Osmolality with Exogenous AVP   |
|-------------------------------------|--|---|---|
| Normal                              | > 800  | > 2 pg/mL   | Little or none                                    |
| Complete central diabetes insipidus | < 300  | Indetectable  | Substantial                                       |
| Partial central diabetes insipidus  | 300–800  | < 1.5 pg/mL   | > 10% of urine osmolality after water deprivation |
| Nephrogenic diabetes insipidus      | < 300–500  | > 5 pg/mL   | Little or none                                    |
| Primary polydipsia                  | > 500  | < 5 pg/mL   | Little or none                                    |

\* Water intake is restricted until the patient loses 3%–5% of weight or until three consecutive hourly determinations of urinary osmolality are within 10% of each other. (Caution must be exercised to ensure that the patient does not become excessively dehydrated.) Aqueous AVP (5 U subcutaneous) is given, and urine osmolality is measured after 60 minutes. The expected responses are given above.

## Principales causas de insuficiencia renal aguda

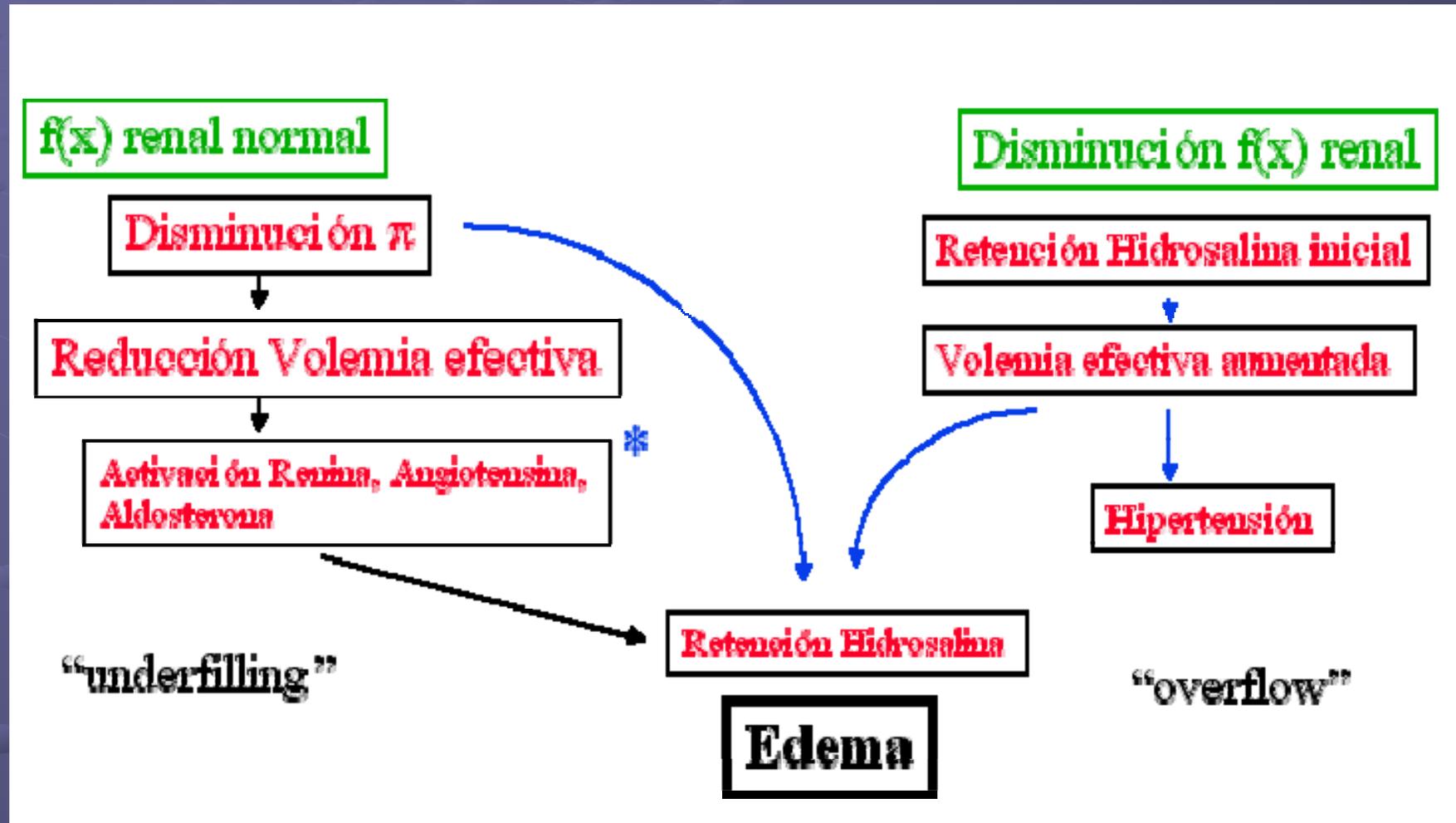
| Problema  | Causas posibles   |
|---|---|
| Suministro insuficiente de sangre a los riñones | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sangre insuficiente debido a una pérdida, deshidratación o lesiones físicas que obstruyen los vasos sanguíneos.</li><li>• Bombeo cardíaco demasiado débil (insuficiencia cardíaca).</li><li>• Hipotensión arterial extrema (shock).</li><li>• Síndrome de insuficiencia hepática (hepatorrenal).</li></ul>  |
| Obstrucción del flujo de orina                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dilatación de la próstata.</li><li>• Tumor que presiona sobre el tracto urinario.</li></ul>   |
| Lesiones dentro de los riñones                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reacciones alérgicas (por ejemplo, a las sustancias radioopacas utilizadas para las imágenes (radiográficas)).</li><li>• Sustancias tóxicas.</li><li>• Trastornos que afectan las unidades filtrantes (nefrones) de los riñones.</li><li>• Arterias o venas obstruidas dentro de los riñones.</li><li>• Cristales, proteínas u otras sustancias en los riñones.</li></ul> |

# Patología

## Causas de insuficiencia renal crónica

- Hipertensión arterial.
- Obstrucción del tracto urinario.
- Glomerulonefritis.
- Anomalías de los riñones, como la enfermedad poliquística renal.
- Diabetes mellitus.
- Trastornos autoinmunitarios, como el lupus eritematoso sistémico.

# Patología



# INSUFICIENCIA Eliminación

- IRA

- Aumento de creatinina, urea (disminución de la FGR)
- Densidad urinaria alta
- Hipernatremia
- Policitemia?

- IRC

- Aumento creatinina, urea (disminución de FGR)
- Densidad urinaria baja (deshidratación)
- Anemia no regenerativa

# AGENTES QUE CAUSAN FALLA RENAL AGUDA

## EXOGENOUS AND ENDOGENOUS CHEMICALS THAT CAUSE ACUTE RENAL FAILURE

### Antibiotics

Aminoglycosides (gentamicin, tobramycin, amikacin, netilmicin)

Amphotericin B

Cephalosporins

Ciprofloxacin

Demeclocycline

Penicillins

Pentamidine

Polymixins

Rifampin

Sulfonamides

Tetracycline

Vancomycin

### Chemotherapeutic agents

Adriamycin

Cisplatin

Methotrexate

Mitomycin C

Nitrosoureas

(eg, streptozotocin, lomustine)

### Radiocontrast media

Ionic (eg, diatrizoate, iohalamate)

Nonionic (eg, metrizamide)

### Immunosuppressive agents

Cyclosporin A

Tacrolimus (FK 506)

### Antiviral agents

Acyclovir

Gidovir

Foscarnet

Valacyclovir

### Heavy metals

Cadmium

Gold

Mercury

Lead

Arsenic

Bismuth

Uranium

### Organic solvents

Ethylene glycol

Carbon tetrachloride

Unleaded gasoline

### Vasocactive agents

Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)

Ibuprofen

Naproxen

Indomethacin

Meclofenamate

Aspirin

Piroxicam

Angiotensin-converting enzyme inhibitors

Captopril

Enalapril

Lisinopril

Angiotensin receptor antagonists

Losartan

### Other drugs

Acetaminophen

Halothane

Methoxyflurane

Emetidine

Hydralazine

Lithium

Lowastatin

Mannitol

Penicillamine

Procainamide

Thiazides

Lindane

### Endogenous compounds

Myoglobin

Hemoglobin

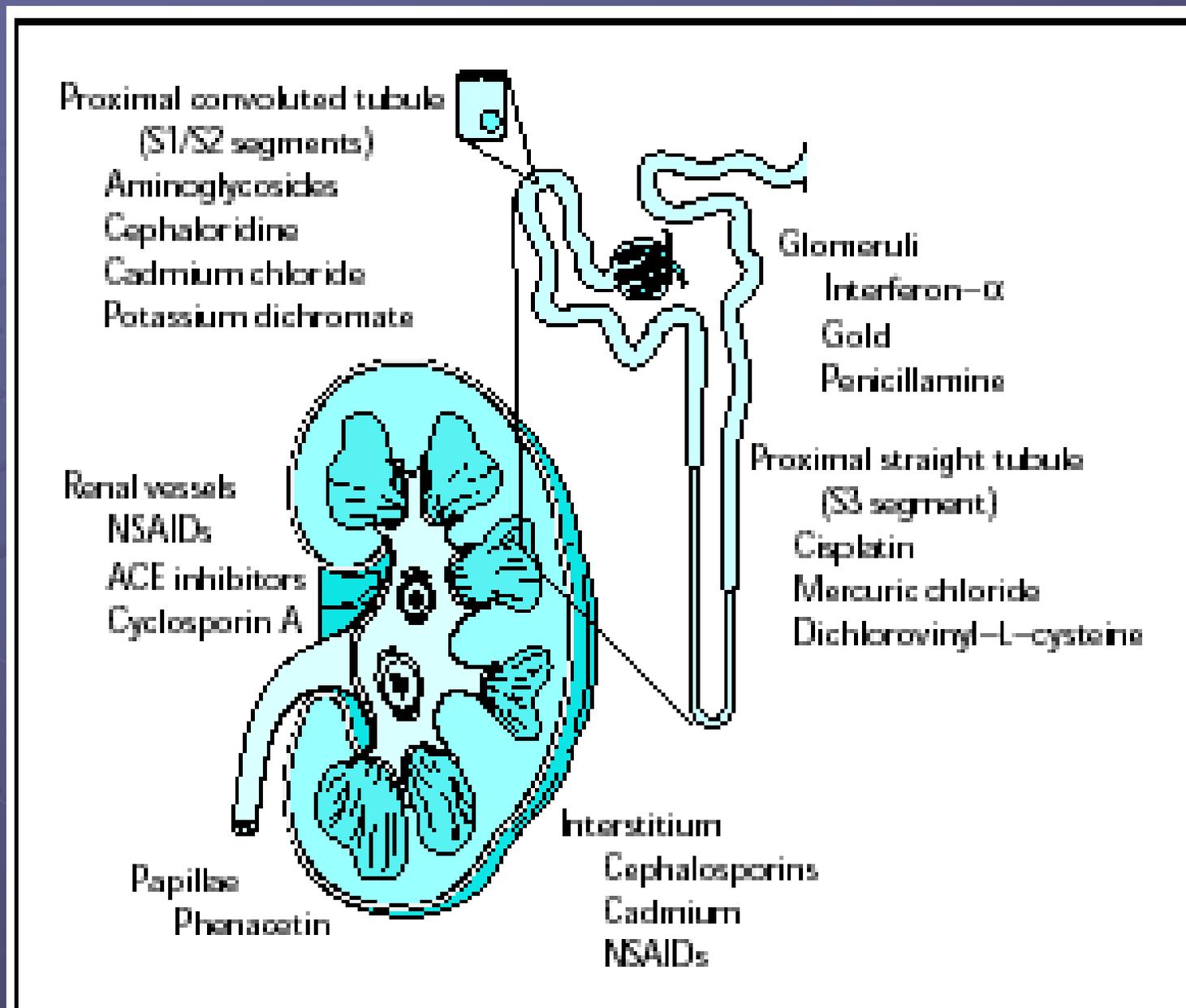
Calcium

Uric acid

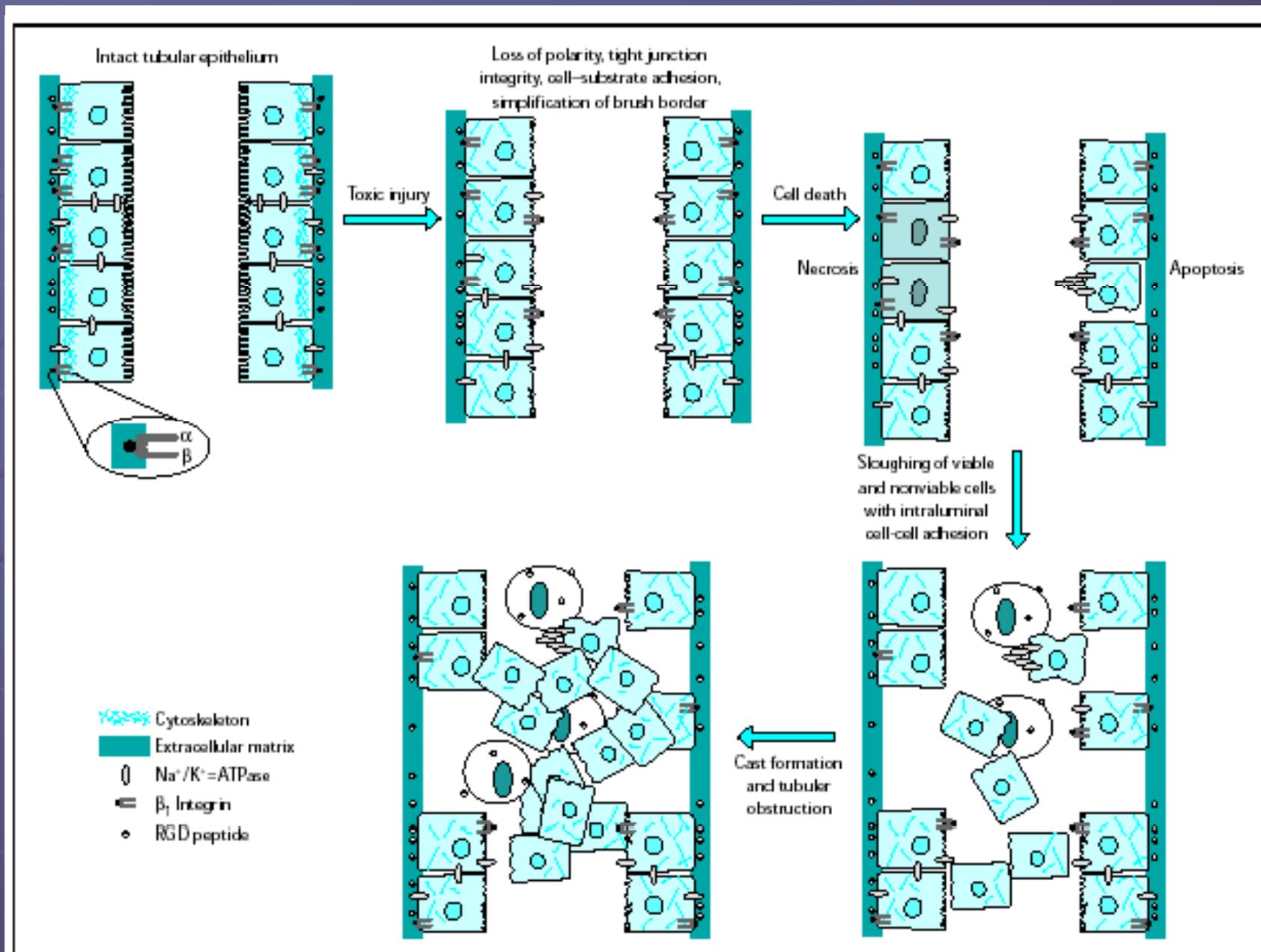
Oxalate

Cystine

# SITIOS DE ACCIÓN DE ALGUNOS AGENTES CAUSANTES DE IRA



# DAÑO RENAL AGUDO POR NEFROTOXICIDAD





# DEPURACION DE UREA

