

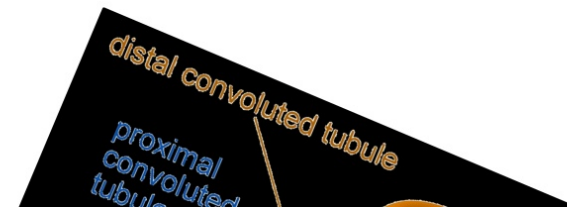
# Farmacología de los Diuréticos

# MECANISMO BASICO DE ACCION

Aumentan la tasa de flujo urinario

Aumentan la tasa de excreción de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$

- Disminuyen el contenido total corporal de  $\text{NaCl}$
- Disminuyen el volumen extracelular



Aumentan la tasa de flujo urinario

Aumentan la tasa de excreción de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$

- Disminuyen el contenido total corporal de  $\text{NaCl}$
- Disminuyen el volumen extracelular



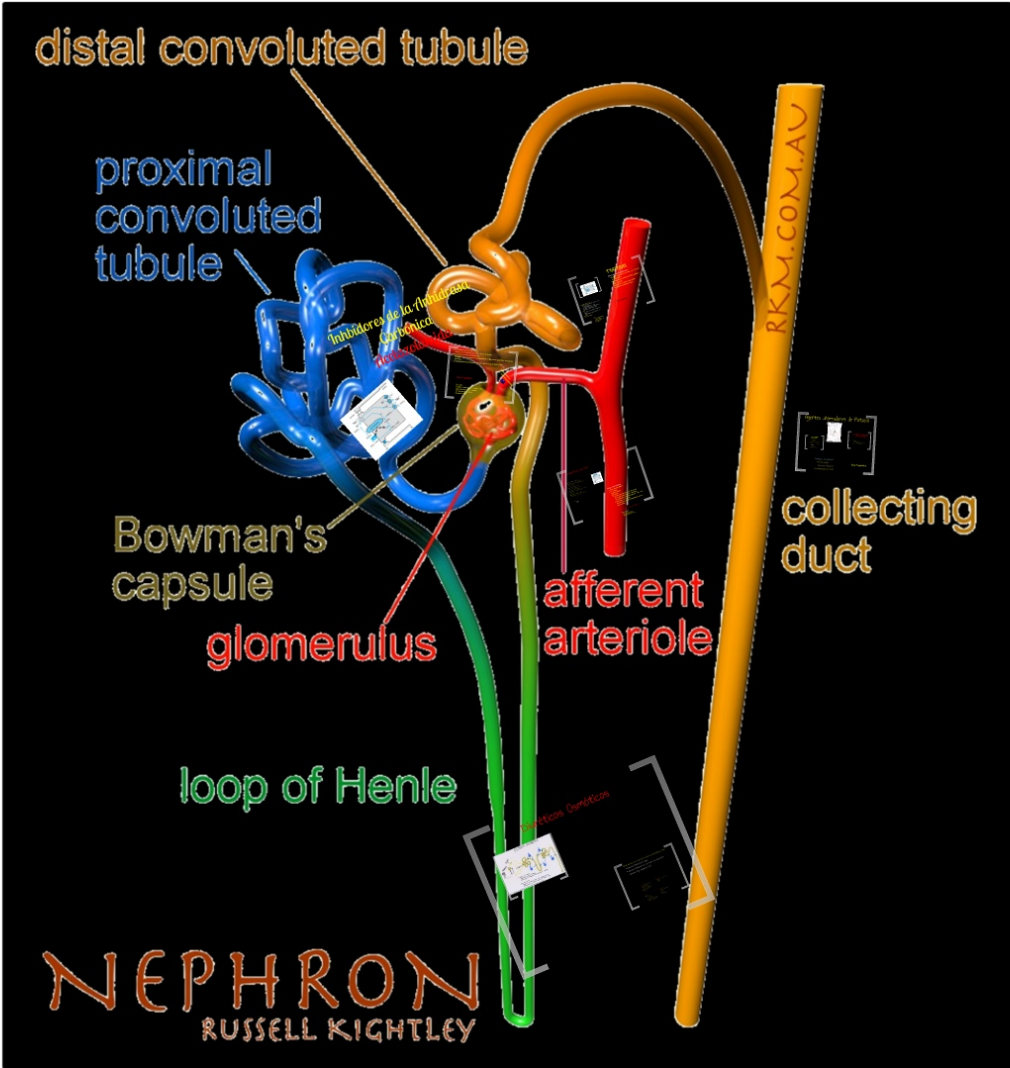


## Mecanismos compensadores

- Equilibrio entre ingesta y excreción de  $\text{Na}^+$  (freno diurético)
- Activación del simpático
- Activación del eje renina-angiotensina-aldosterona
- Disminución de la presión arterial (disminuye presión de natriuresis)
- Hipertrofia de células epiteliales renales
- Aumento de transportadores
- Alteración de hormonas natriuréticas



enun  
amen extracu

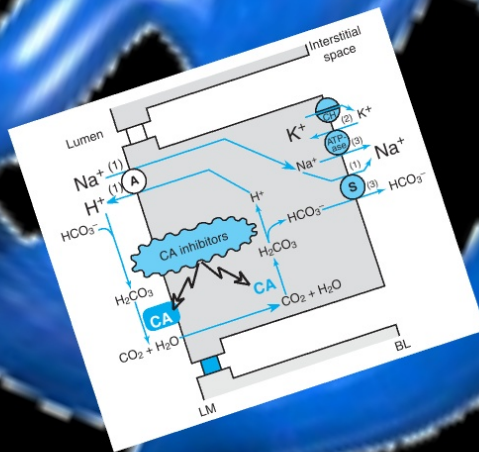


de



# Inhibidores de la Anhidrasa Carbónica

## Acetazolamida



Consecuencias en la excreción urinaria

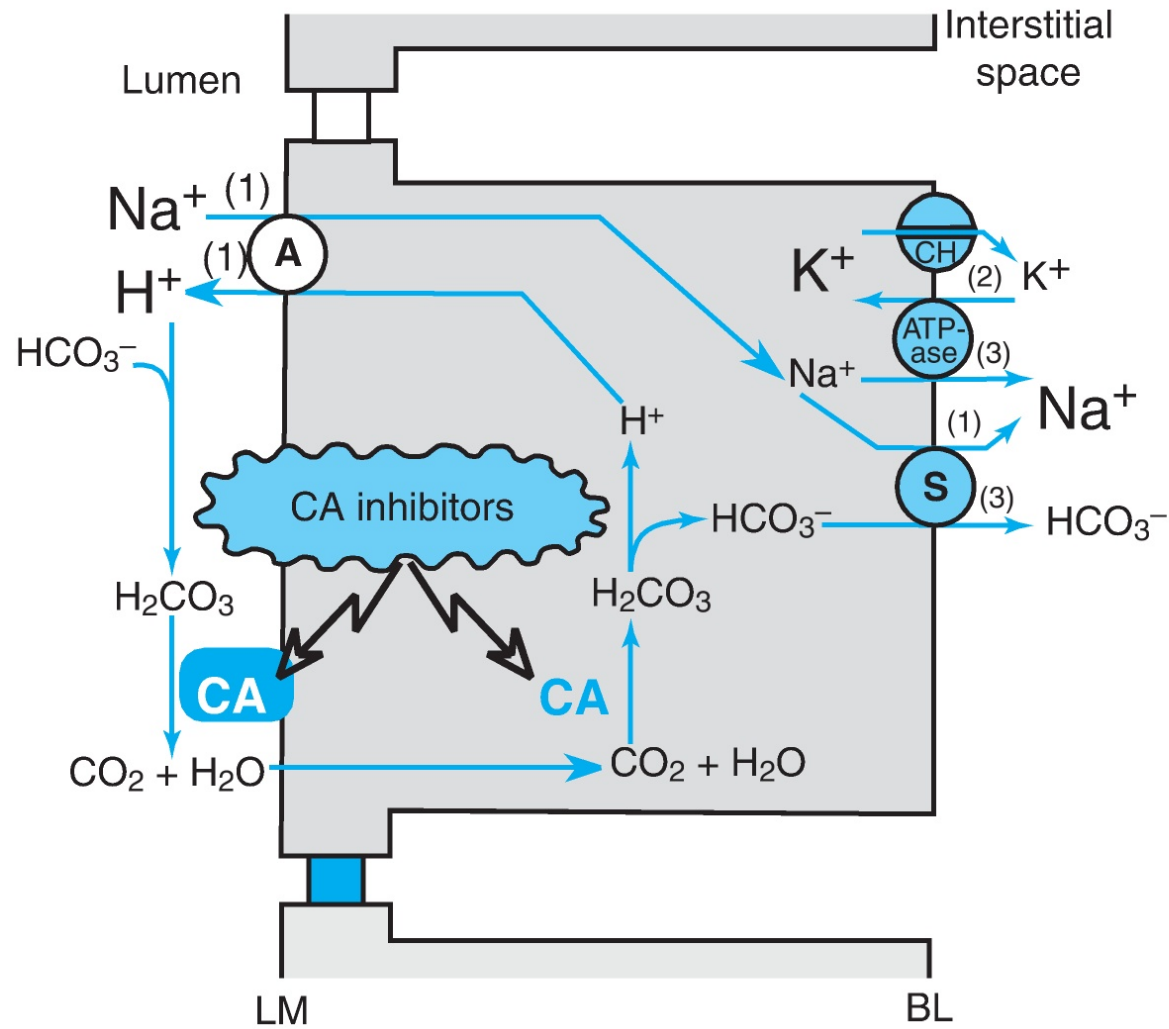
- Aumento de la excreción de  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , fósforo
- Consecuencias en la homeostasis renal
  - Aumento de  $\text{NaCl}$  a nivel de nefronas distales
  - Compensación renal: disminución de la pérdida urinaria de  $\text{NaCl}$  y  $\text{H}_2\text{O}$

**Usos Terapéuticos**

- Glaucoma
- Reducción de la formación del humor vítreo
- Diferencia de la formación de la membrana
- Profilaxis por hipoxia/familiares
- Hicinchala metabólica

• **Acetazolamida**

• **Acetazolamida**





### Consecuencias en la excreción urinaria

- Aumento de la excreción de  $\text{HCO}_3^-$ ; Na; Cl;  $\text{K}^+$ ; fosfato

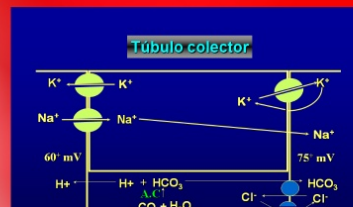
### Consecuencias en la hemodinámica renal

- Llegada de NaCl a mácula densa desencadena el reflejo túbulo-glomerular mediado por adenosina
- Compensación renal Disminución de la pérdida urinaria de NaCl y  $\text{H}_2\text{O}$

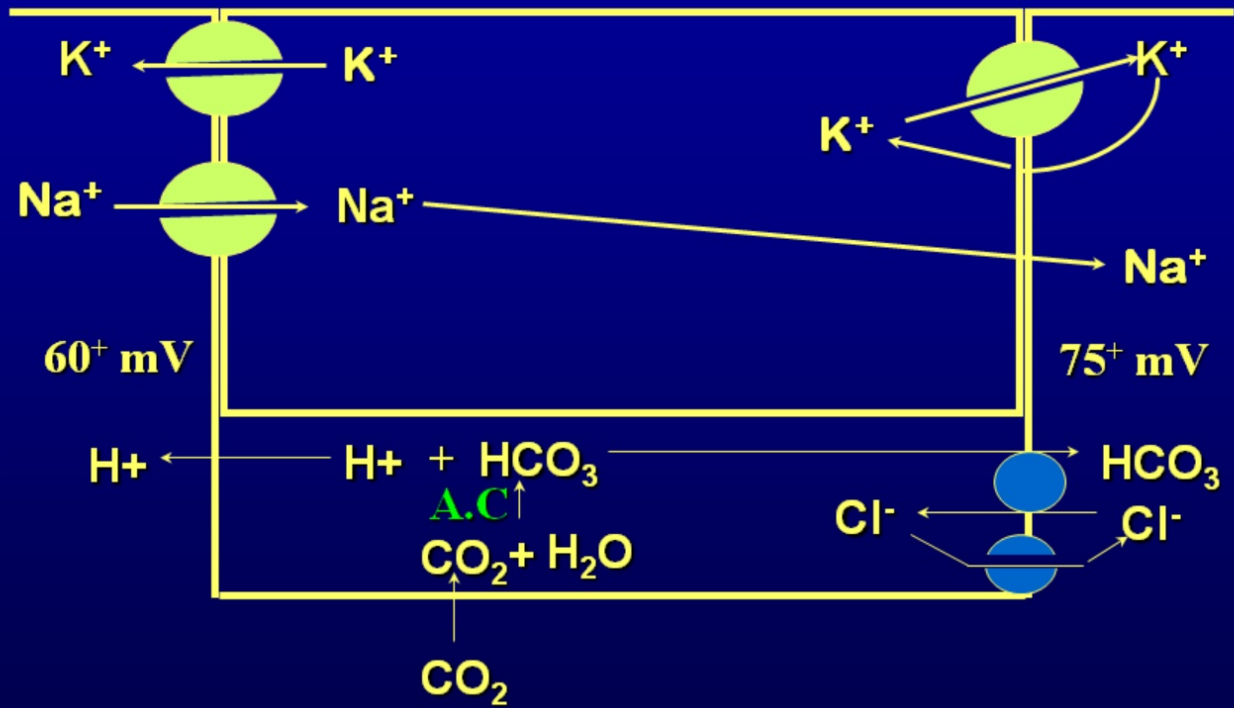
Eventos adversos  
• Acidosis met

# Eventos adversos

- Acidosis metabólica



# Túbulo colector



# Usos Terapéuticos

*Glaucoma*

*Inhibición de la formación del humor acuoso*

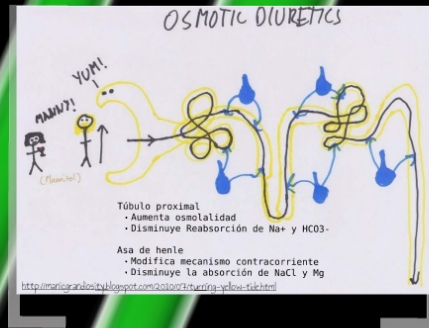
*Enfermedad aguda del montañismo*

*Parálisis periódica familiar*

*Alcalosis metabólica*



# Diuréticos Osmóticos

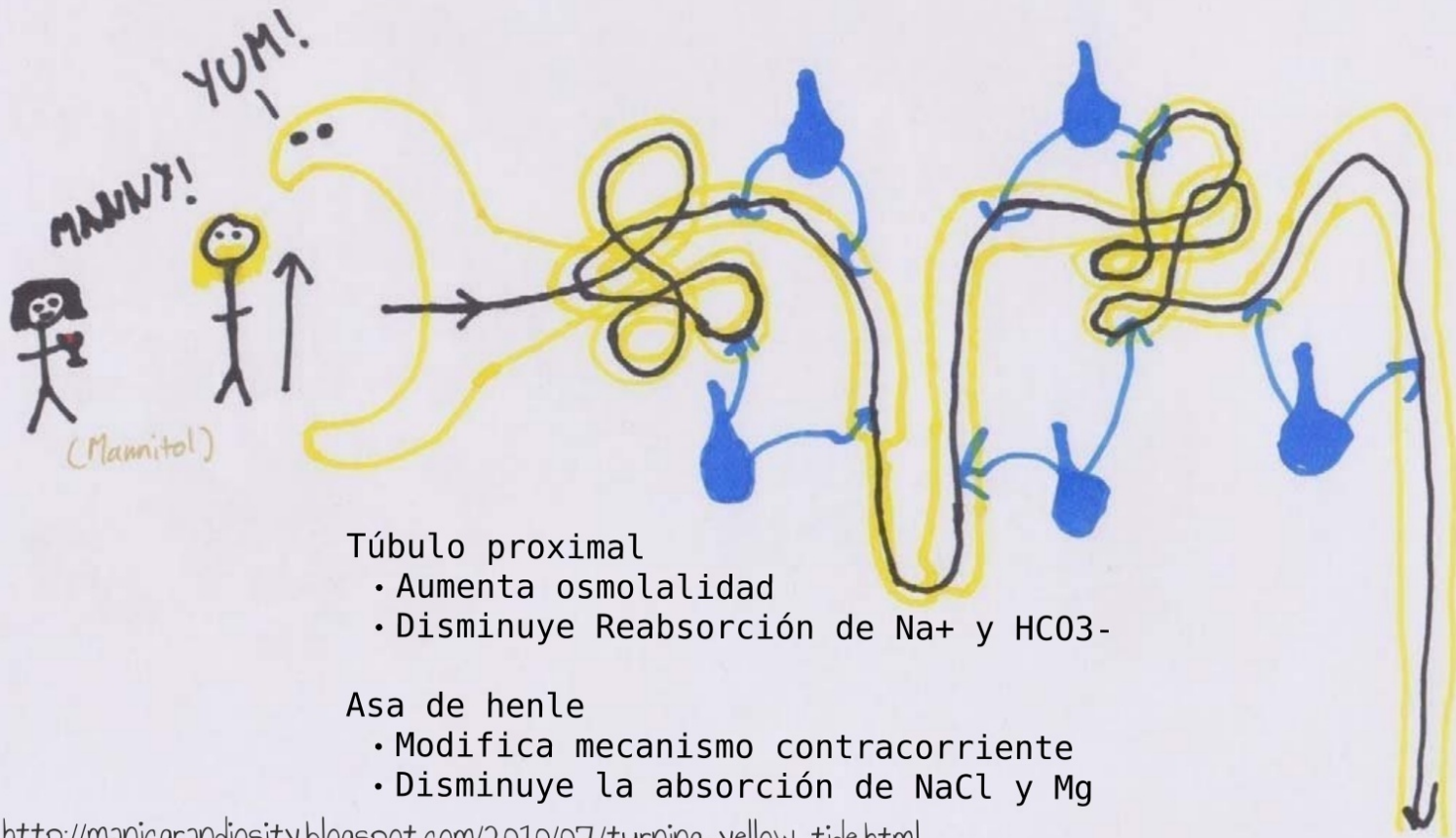


## Consecuencias en la excreción urinaria y hemodinámica renal

- Aumenta Eliminación de agua
- Aumenta Eliminación de casi todos los electrolitos
- Aumenta Flujo sanguíneo renal

<b>Indicaciones:</b>	<b>Contraindicaciones:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipertensión arterial</li> <li>• Edema pulmonar</li> <li>• Edema cerebral</li> <li>• Edema de la retina</li> <li>• Edema de la piel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipertensión arterial</li> <li>• Hipertensión intracraneal</li> <li>• Hipertensión intracerebral</li> <li>• Hipertensión intracocular</li> <li>• Hipertensión intracardíaca</li> </ul>

# OSMOTIC DIURETICS




## Túbulo proximal

- Aumenta osmolalidad
- Disminuye Reabsorción de  $\text{Na}^+$  y  $\text{HCO}_3^-$

## Asa de henle

- Modifica mecanismo contracorriente
- Disminuye la absorción de  $\text{NaCl}$  y  $\text{Mg}$

<http://manicgrandiosity.blogspot.com/2010/07/turning-yellow-tide.html>



## Túbulo proximal

- Aumenta osmolalidad
- Disminuye Reabsorción de  $\text{Na}^+$  y  $\text{HCO}_3^-$

## Asa de henle

- Modifica mecanismo contracorriente
- Disminuye la absorción de  $\text{NaCl}$  y  $\text{Mg}$

[ty.blogspot.com/2010/07/turning-yellow-tide.html](http://ty.blogspot.com/2010/07/turning-yellow-tide.html)

## Consecuencias en la excreción urinaria y hemodinámica renal

- Aumenta Eliminación de agua
- Aumenta Eliminación de casi todos los electrolitos
- Aumenta Flujo sanguíneo renal

## Características

- Agentes fácilmente filtrables
- Mínima reabsorción
- "Inertes" farmacológicamente
- Manitol es de administración parenteral

## Eventos Adversos

- Expansión del volumen extracelular
- Hiponatremia

## Contraindicaciones

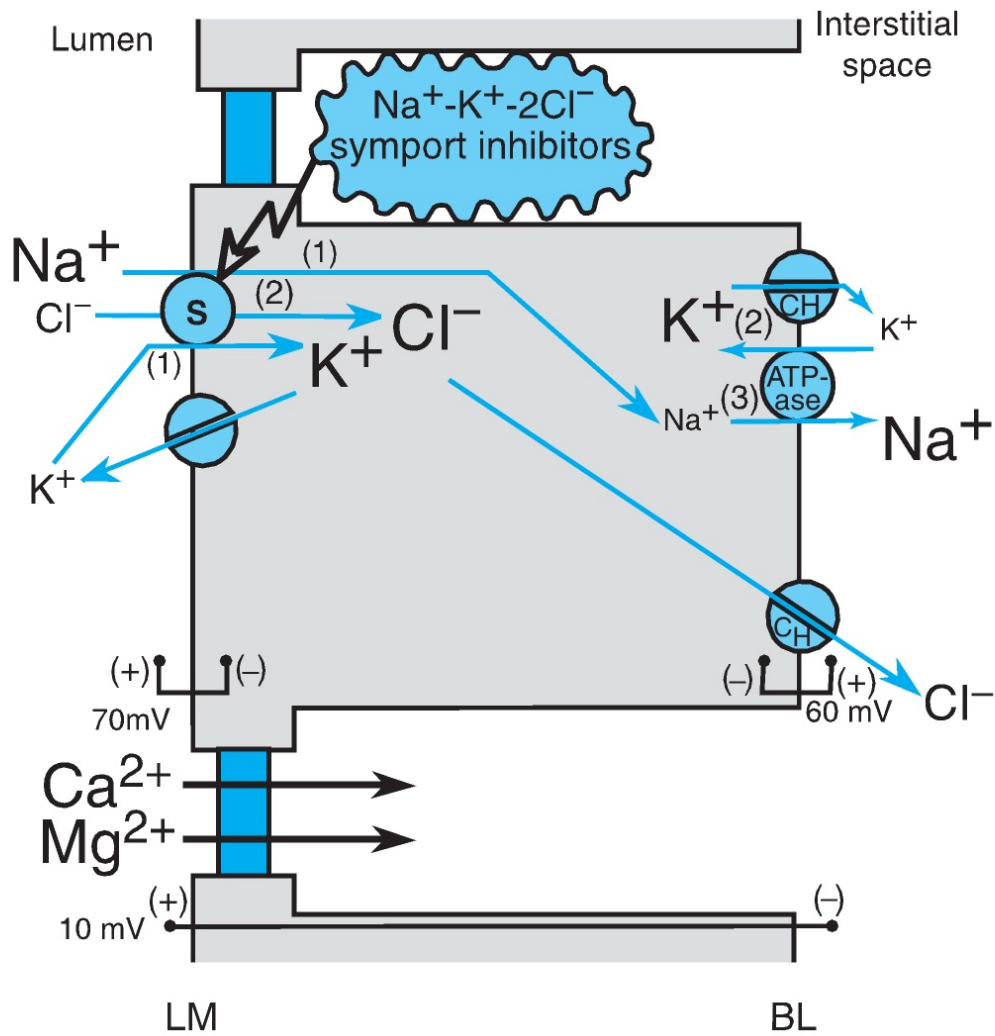
- Sangrado cerebral activo
- Anuria
- Falla renal
- Edema pulmonar

## Usos

- Glaucoma
- Edema cerebral
- Falla renal aguda
- Mantiene flujo urinario pero no tasa de filtración glomerular



# Diuréticos de Asa



## Consecuencias en la excreción urinaria

- aumentan excreción del 25% del  $\text{Na}^+$  filtrado
- aumentan excreción de  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$  y  $\text{H}^+$ ;  $\text{HCO}_3^-$  y fosfato

## Efectos sobre la hemodinámica renal

- Aumento del flujo sanguíneo renal
- Mediado por prostaglandinas
- Hay activación del eje renina-angiotensina Aldosterona

## Otras acciones

- Aumento de la capacitancia venosa
- Disminución de la presión de llenado ventricular

En respuesta a la formación del  
óxido nítrico en la pared  
arterial

*En respuesta a la disminución del volumen sanguíneo y la presión arterial*

### Consecuencias en la excreción urinaria

- aumentan excreción del 25% del  $\text{Na}^+$  filtrado
- aumentan excreción de  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$  y  $\text{H}^+$ ;  $\text{HCO}_3^-$  y fosfato

### Efectos sobre la hemodinámica renal

- Aumento del flujo sanguíneo renal
- Mediado por prostaglandinas
- Hay activación del eje renina-angiotensina Aldosterona

### Otras acciones

- Aumento de la capacitancia venosa
- Disminución de la presión de llenado ventricular

En respuesta a la formación del  
óxido nítrico en la pared  
arterial

## Furosemida

- Vida media hasta 120 min
- Biodisponibilidad 47-64%
- Duración del efecto hasta 8 horas por V.O

túbulo distal provoca aumento en el inte

## Toxicidad y efectos adversos

- Depleción de volumen
- Hiponatremia (más común con tiazidas)
- Hipopotasemia y alcalosis metabólica
- Hipomagnesemia, hipocalcemia, hiperuricem



# toxicidad clínica

El incremento en la llegada de  $\text{Na}^+$  a la porción distal del túbulo distal provoca aumento en el intercambio de  $\text{Na}^+$  por  $\text{H}^+$



toxicidad y efectos adversos

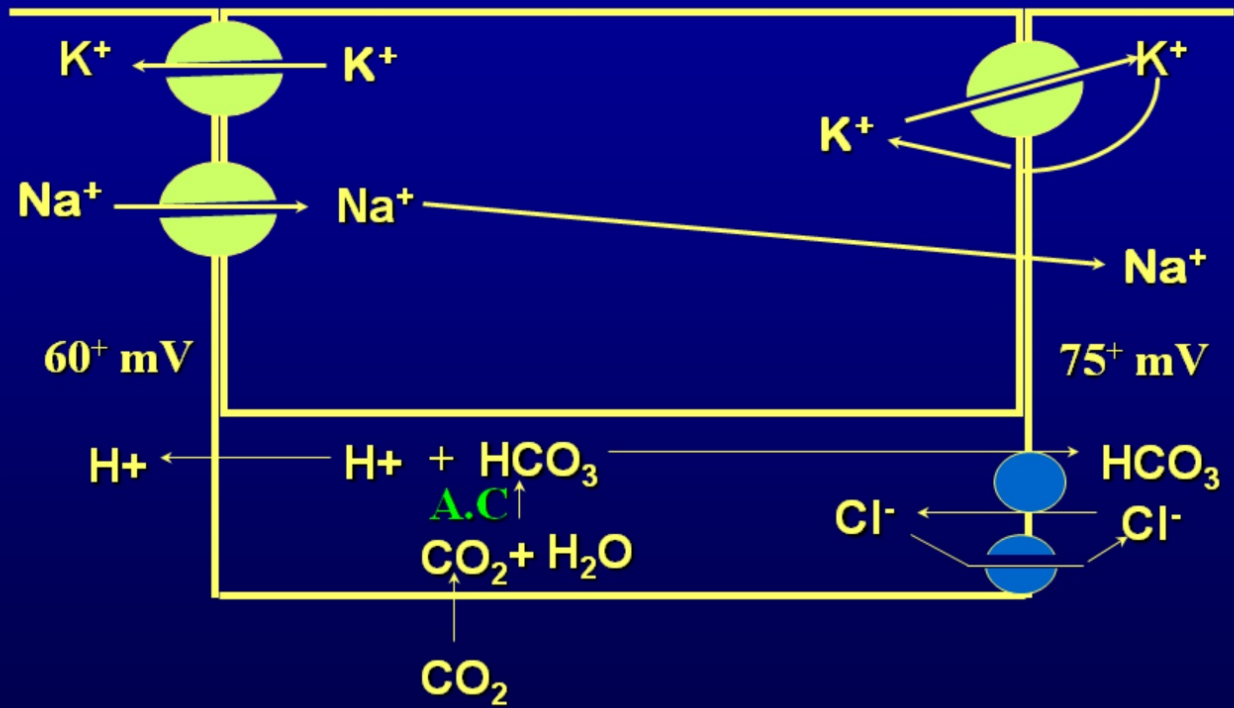
Depleción de volumen

Hiponatremia (más común con tiazidas)

Hipocloremia y alcalosis metabólica



# Túbulo colector



## Toxicidad y efectos adversos

- Depleción de volumen
- Hiponatremia (más común con tiazidas)
- Hipopotasemia y alcalosis metabólica
- Hipomagnesemia, hipocalcemia, hiperuricemia

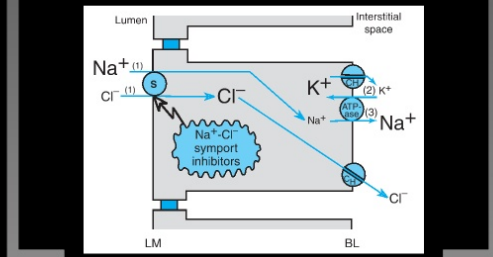
## USOS TERAPÉUTICOS

- Edema agudo de pulmón
- ICC crónica
- Síndrome nefrótico
- Hipertensión
  - No son de primera línea; preferible tiazidas
  - Menor eficacia en pacientes no edematosos
  - Más eficaz en pacientes con disfunción renal crónica
  - Administrar 2 veces al día
  - En combinación con otro antihipertensivo aumenta eficacia clínica

# THAZIDAS

## Efectos sobre la excreción urinaria

- Aumento de la excreción de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  (5% de la carga filtrada)
- Aumento de la excreción de  $\text{HCO}_3^-$  y fosfato;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$  y  $\text{H}^+$
- Aumento de la reabsorción de calcio
- No afecta hemodinámica renal



### Hipertensión arterial crónica

- Baratos, eficaces, bien tolerados y a las dosis usuales, pocos efectos adversos
- Puede ser administrada una vez al día
- Efecto aditivo o sinérgico con otros antihipertensivos
- Disminuyen morbilidad hipertensiva

### Edema

- ICC, cirrosis, síndrome nefrótico, falla renal crónica, esteroides
- Inefectivos a filtración glomerular <30-40 l/min.

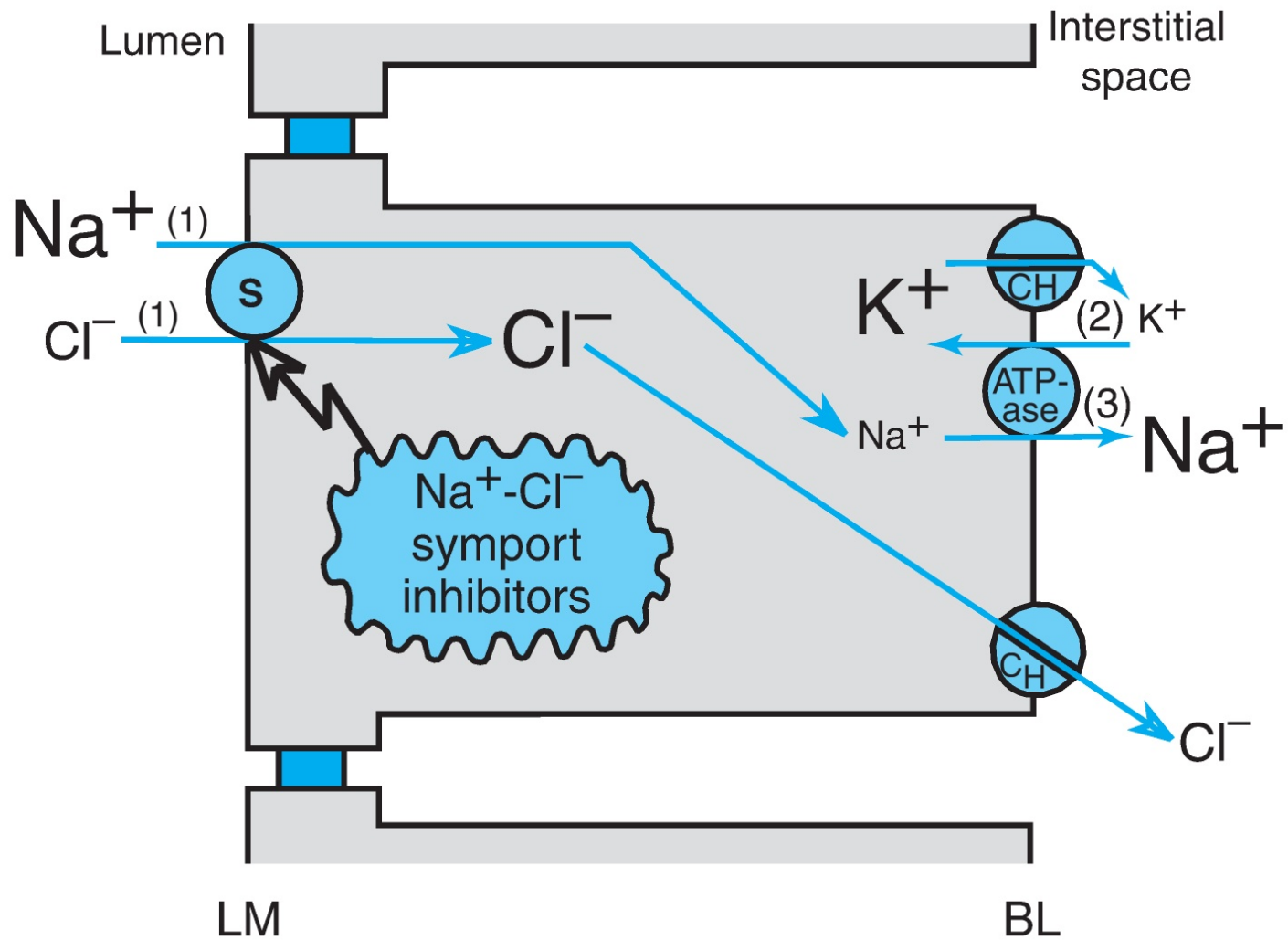
### Osteoporosis

### Cálculos renales de calcio

### RATM

- Hiponatremia, hipokalemia\*
- Alcalosis metabólica
- Intolerancia a la glucosa\*

## Usos terapéuticos





# FRIZIDIO

## Efectos sobre la excreción urinaria

- Aumento de la excreción de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  (5% de la carga filtrada)
- Aumento de la excreción de  $\text{HCO}_3^-$  y fosfato;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$  y  $\text{H}^+$
- Aumento de la reabsorción de calcio
- No afecta hemodinámica renal

# Usos terapéuticos

## Hipertensión arterial crónica

- Baratos, eficaces, bien tolerados y a las dosis usuales, pocos efectos adversos
- Puede ser administrada una vez al día
- Efecto aditivo o sinergista con otros antihipertensivos
- Disminuyen morbimortalidad hipertensiva

## Edema

- ICC, cirrosis, síndrome nefrótico, falla renal crónica, esteroides
- Inefectivos a filtración glomerular <30-40 l/min.

## Osteoporosis

## Cálculos renales de calcio



# RAM

- Hiponatremia, hipokalemia\*
- Alcalosis metabólica
- Intolerancia a la glucosa\*
- Hiperuricemia\*

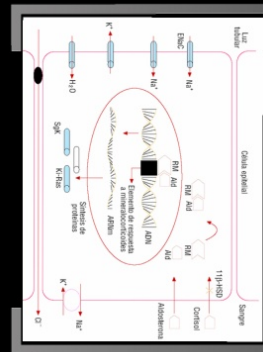
# Agentes ahorradores de Potasio

## BLOQUEADORES DE CANALES DE SODIO

Aumento leve excreción de sodio  
 • 27% de la carga filtrada  
 • Disminuyen la excreción de potasio, hidrógeno, calcio y magnesio  
 No tienen efecto sobre la hemodinámica renal

Contraindicados en:

Suplemento oral de potasio, ECG  
 (Bardach, 1994)

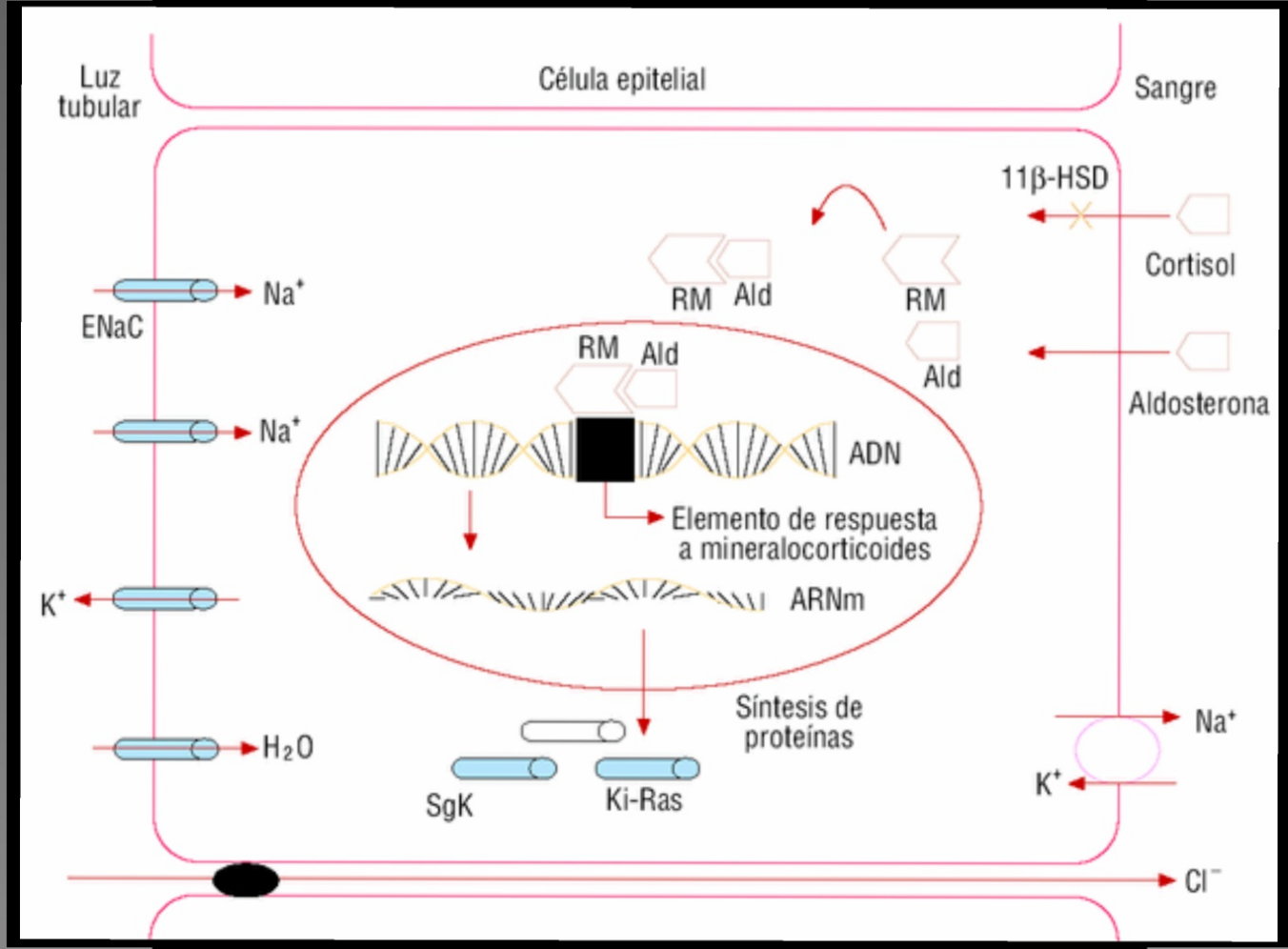


## ANTAGONISTAS RECEPTORES DE ANDOSTERONA

Efectos adversos:

- Hipotensión
- Acidosis metabólica en pacientes crónicos
- Ginecomastia, impotencia, disminución de la libido, trastorno sangrado gástrico, ulcera péptica, diarrea
- Somnolencia, letargia, ataxia, confusión cerebral

100010



# ANTAGONISTAS RECEPTORES DE ALDOSTERONA

## Efectos adversos

- Hiperkalemia
- Acidosis metabólica en pacientes cirróticos
- Ginecomastia, impotencia, disminución de la libido, hirsutismo, sangrado gástrico, úlcera péptica, diarrea
- Somnolencia, letargia, ataxia, confusión cefalea

# BLOQUEADORES DE CANALES DE SODIO

Aumento leve excreción de sodio

- 2% de la carga filtrada
- Disminuyen la excreción de potasio, hidrógeno, calcio y magnesio

No tienen efecto sobre la hemodinámica renal

**Contraindicados en**

Suplemento oral de potasio; IECAS

Hiperkalemia; falla renal

AINES pueden aumentar el potasio en plasma

# Usos Terapéuticos



Combinado con diuréticos

- Efecto aditivo
- Previenen hipokalemia

Pseudohiperaldosteronismo

# Farmacología de los Diuréticos