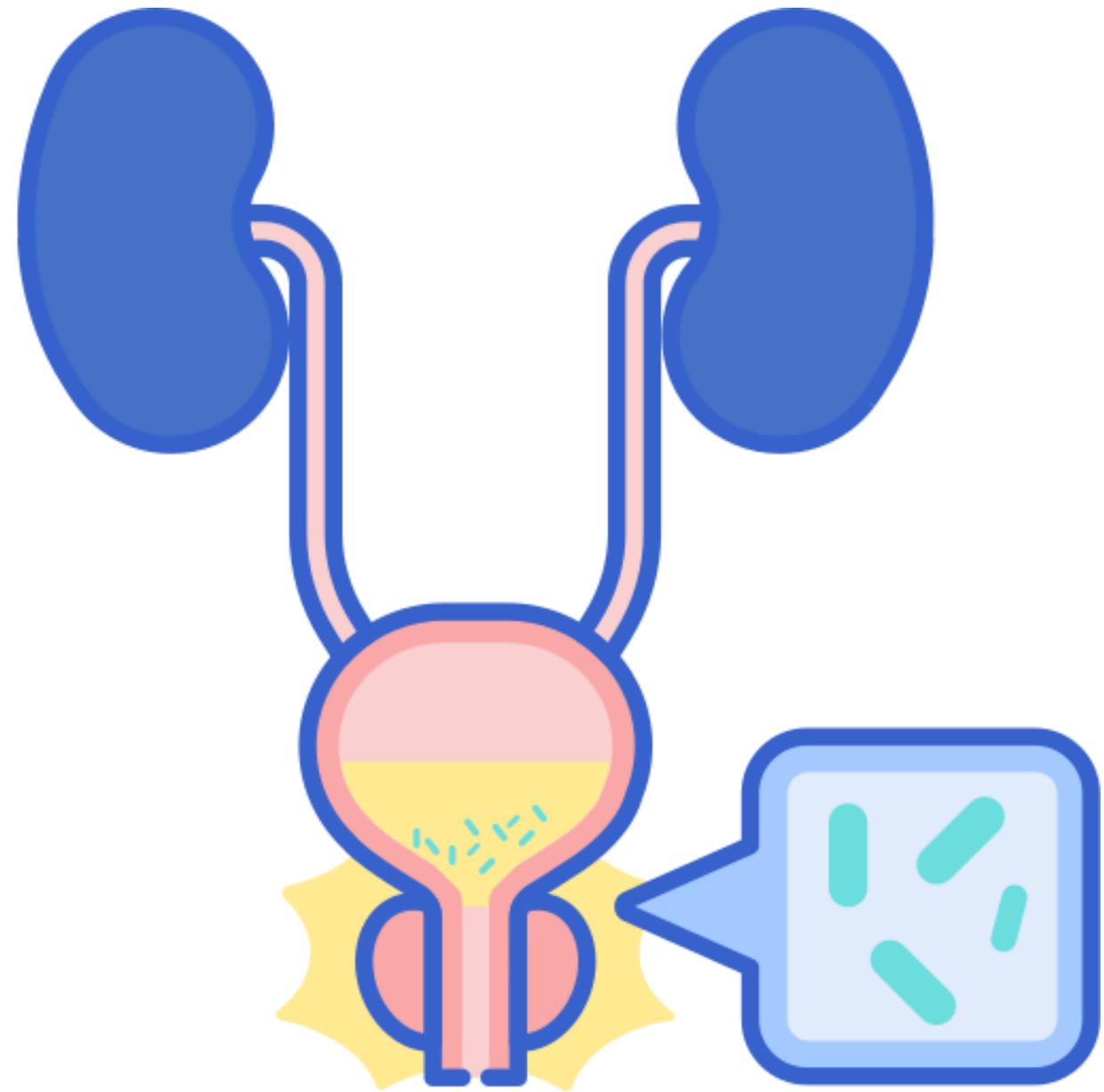


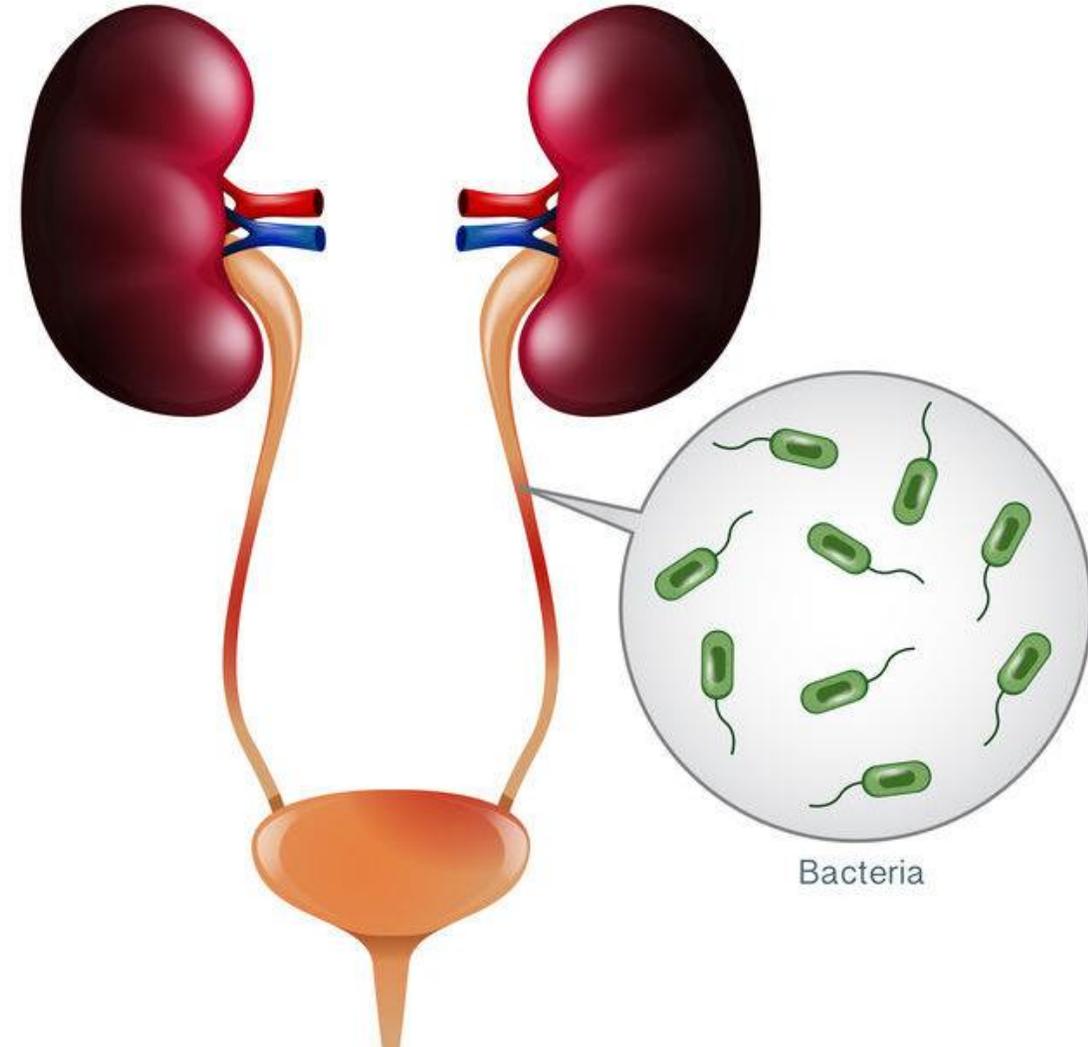
Infección de vías urinarias en pediatría



Rolando de Jesús Pérez Mendoza

¿Que es una infección de vías urinarias?

- Una infección de las vías urinarias es una infección que se produce en cualquier parte del sistema urinario: los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra.
- La mayoría de las infecciones ocurren en las vías urinarias inferiores (la vejiga y la uretra).
- La infección urinaria (IU) o infecciones del tracto urinario (ITU) se define por un recuento $\geq 5 \times 10^4$ elevado a la 4 en colonias/mL en una muestra de orina



Epidemiología

- La infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en Pediatría ya que
- el 8-10% de las niñas
- el 2-3% de los niños
- tendrán una (IVU) antes de los siete años de edad, siendo más frecuente en varones en los primeros tres meses de vida y produciéndose un incremento progresivo con predominio de niñas a partir del año de vida.



El pico etario de infección urinaria es bimodal, con un pico en la lactancia y el otro entre los 2 y 4 años (en el momento del entrenamiento en control de esfínteres de muchos niños).

El cociente niñas:varones varía de 1:1 a 1:4 en los primeros 2 meses de vida (las estimaciones varían, probablemente debido a las diferentes proporciones en algunos casos suele estar relacionado con problemas anatómicos de varones en este caso que no esten circuncisos

Epidemiología en cuanto a la Raza

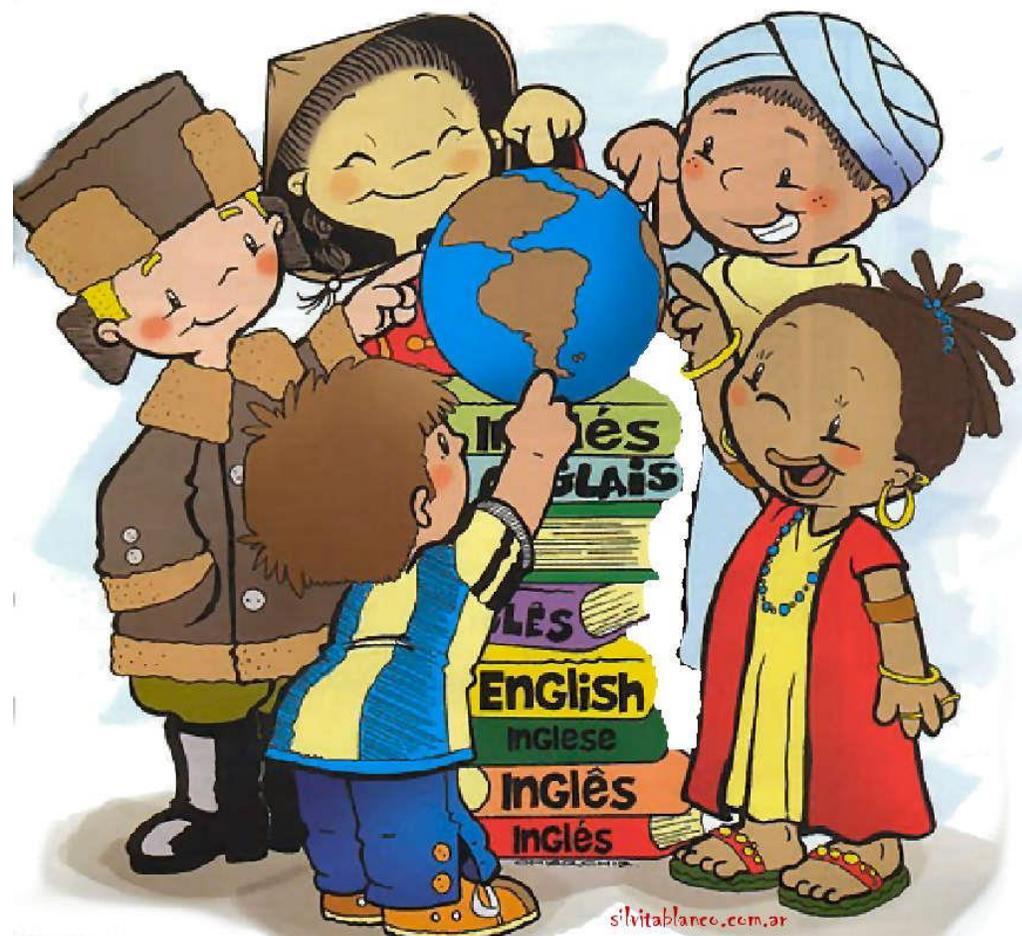
Las infecciones urinarias son mas frecuentes en niños:

Asiáticos (mayor prevalencia)

Niños Blancos Caucásicos

Niños Hispanos y Latinos

Y finalmente Niños Negros o afrodescendientes



Factores de Riesgo y predisponentes

- Malformaciones anatómicas
- obstrucciones de las vías urinarias
- Prematurez
- Catéteres urinarios permanentes
- En los niños, falta de circuncisión
- Reflujo vesicoureteral de alto grado
- disfunción intestinal y vesical, que incluye estreñimiento y enfermedad de Hirschsprung.

Los factores predisponentes en los niños más grandes incluyen

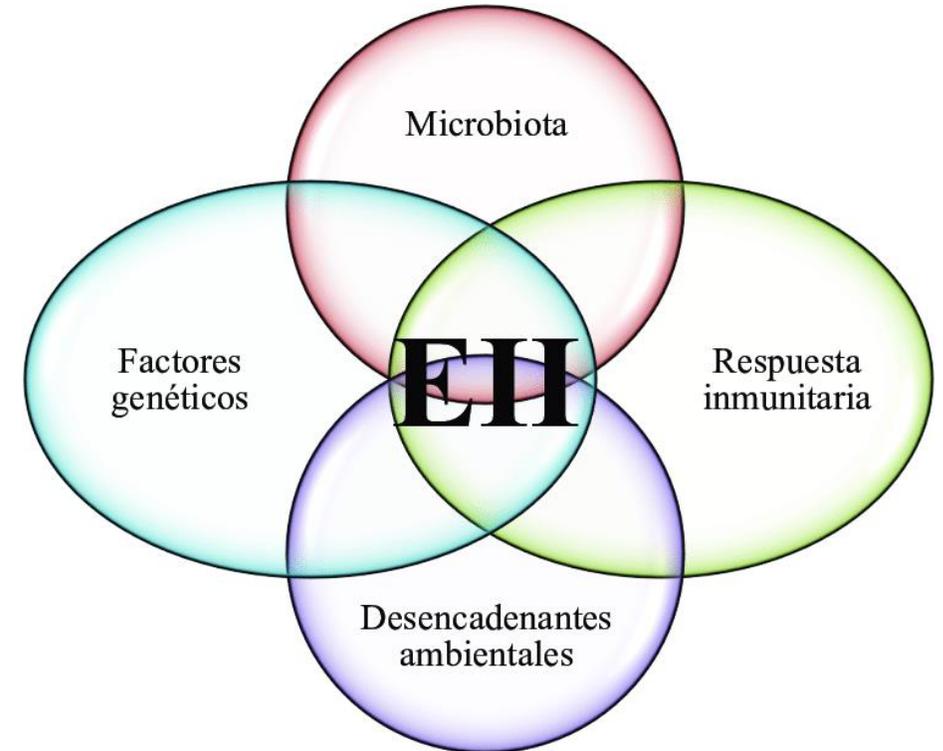
- Diabetes
- Traumatismo
- En las mujeres, relaciones sexuales

EDAD	RELACIÓN NIÑO/NIÑA
<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Recién nacidos • Preescolares • Escolares 	<p>4/1</p> <p>1/15</p> <p>1/30</p>
PREDISPOSICIÓN FAMILIAR	<p>Familiares de primer grado tienen más riesgo de ITU.</p> <p>Antecedentes de reflujo vesicoureteral (RVU)</p>
CIRCUNCISIÓN	<p>En ITU recurrentes o RVU</p>
MALFORMACIONES RENALES	<p>Favorecen obstrucción e ITU de repetición</p>
VEJIGA NEURÓGENA	<p>Mayor riesgo de ITU</p>
ESTREÑIMIENTO	<p>Mayor riesgo de ITU (lactante o escolar)</p>
ACTIVIDAD SEXUAL EN ADOLESCENTES	<p>ITU de repetición</p>

Cuadro 1 Factores de riesgo para ITU.⁴

Etiopatogenia

- La vía habitual de llegada de microorganismos al aparato urinario es la ascendente, a partir de gérmenes del intestino que colonizan la uretra o la zona perineal, salvo en el periodo neonatal o circunstancias concretas en las que puede producirse por vía hematógica.
- La patogenia de la IVU es compleja y existen múltiples factores (bacterianos, inmunitarios, anatómicos, urodinámicos, genéticos, etc.) que pueden influir en la localización, curso y pronóstico de la misma, si bien el vaciamiento vesical frecuente y completo constituye el principal mecanismo de defensa frente a la ITU.
- Actualmente se acepta la existencia de una predisposición individual y genética a padecer una ITU, existiendo polimorfismos que condicionan mayor susceptibilidad para presentar ITU recurrente y daño renal progresivo como consecuencia del proceso inflamatorio local. En función de la interrelación entre la capacidad defensiva del huésped y la virulencia bacteriana, la ITU se manifestará de forma más o menos grave.



MICROORGANISMOS

Muchos microorganismos causan infección en vías urinarias con anomalías anatómicas.

En las vías urinarias relativamente normales, los patógenos más frecuentes son

Bacterias

Cepas de *Escherichia coli* con factores de adhesión específicos para el epitelio de transición de la vejiga y los uréteres

E. coli causa > 80 a 90% de las IU en todos los grupos etarios pediátricos.

Las causas restantes son otras enterobacterias gramnegativas, en especial *Klebsiella*, *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Los enterococos y los estafilococos coagulasa-negativos (p. ej., *Staphylococcus saprophyticus*) son los microorganismos grampositivos implicados con mayor frecuencia.

Los hongos y las micobacterias son causas muy poco frecuentes y afectan a huéspedes inmunosuprimidos.

Los adenovirus rara vez provocan IU, y cuando lo hacen, el trastorno es predominantemente cistitis hemorrágica en huéspedes inmunodeficientes.

Tabla II. Aislamientos bacteriológicos en niños con ITU no complicada

Microorganismo	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	75-90 %
<i>Klebsiella sp.</i>	1-8 %
<i>Proteus sp.</i>	0,5-6 %
<i>Enterobacter sp.</i>	0,5-6 %
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1-2 %
Enterococo	3-8 %
Estafilococo	2-5 %
Otros	1-2 %

Signos y síntomas en general

En los recién nacidos, los signos y síntomas de la infección de vías urinarias son inespecíficos y consisten en:

- mala actitud alimentaria
- Diarrea
- retraso de crecimiento
- vómitos
- ictericia leve (en general por elevación de la bilirrubina directa)
- letargo
- Fiebre o hipotermia.
- Puede sobrevenir sepsis neonatal.

Asimismo en los lactantes y los niños < 2 años con infecciones de vías urinarias pueden presentar escasos signos de localización, como:

- Fiebre
- síntomas digestivos (p. ej., vómitos, diarrea, dolor abdominal)
- orina maloliente.

Alrededor de 4 a 10% de los niños son febriles sin signos de localización

En los niños > 2 años, puede observarse el cuadro más clásico de cistitis o pielonefritis.

Los síntomas de cistitis son:

- Disuria
- poca frecuencia
- Hematuria
- retención urinaria
- dolor suprapúbico
- necesidad imperiosa de orinar, prurito
- Incontinencia
- orina maloliente
- Enuresis

Los síntomas de pielonefritis son:

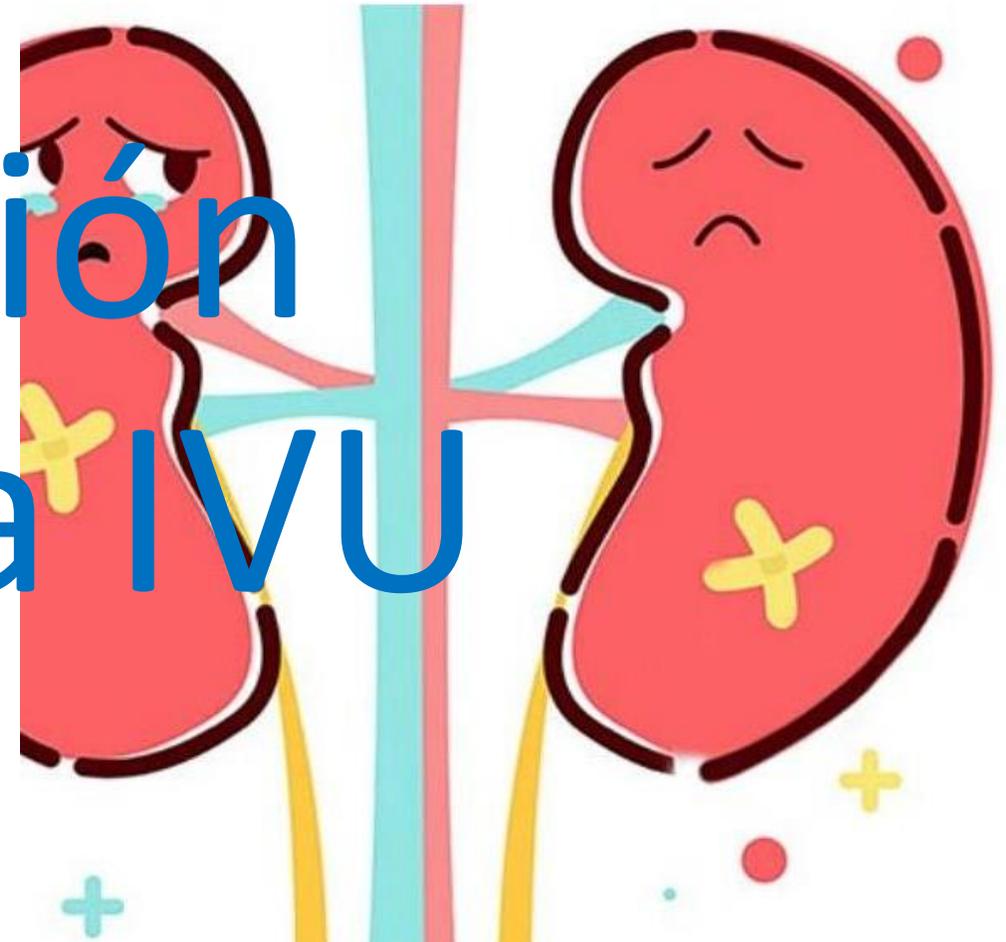
- fiebre alta, escalofríos, y dolor a la palpación costovertebral.

Clasificación

- En cuanto a el estudio de clasificación para las infección de vías urinarias se pueden prescribir de acuerdo a que ataque;
- Anatómicas (algunas malformaciones)
- Vías Urinarias Altas: Riñón, Pelvis Renal
- Vías Urinarias Bajas: Vejiga y Uretra

- O de acuerdo a la sintomatología que puede llegar a presentar
- IVU SINTOMÁTICA (presente una clínica con datos específicos)
- IVU ASINTOMÁTICA (no presenta datos o presenta datos inespecíficos)

- La presentación clínica de una IVU puede ser:

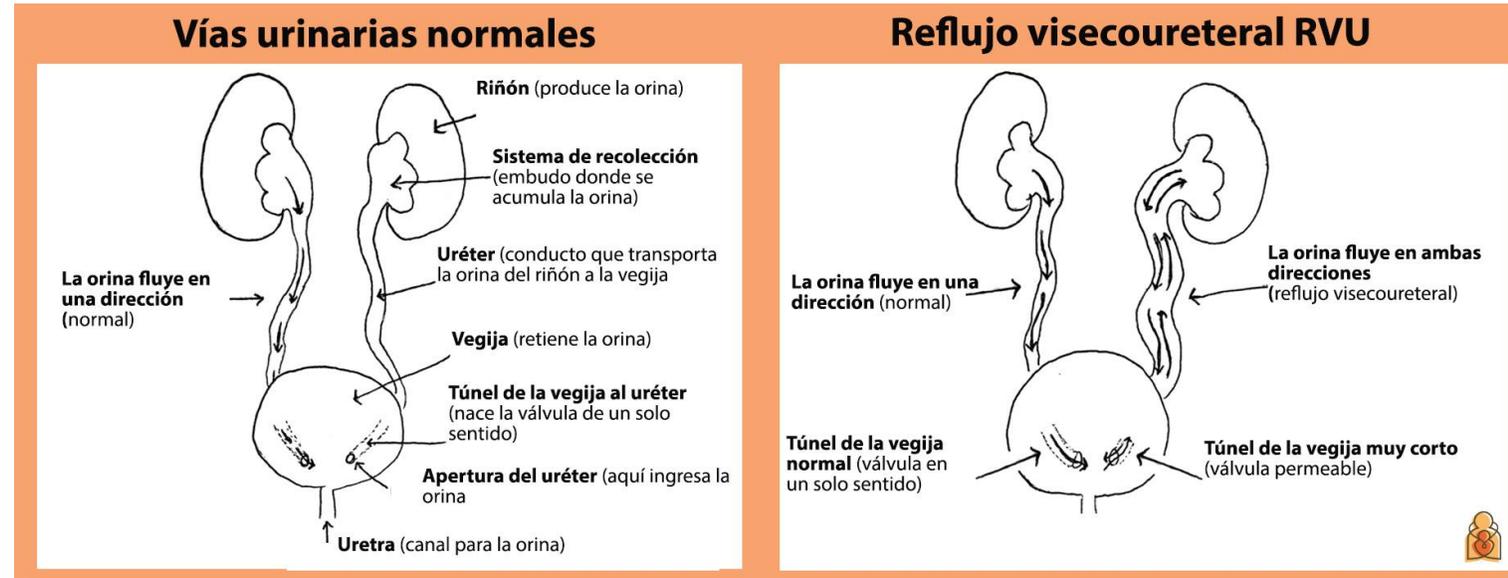


**INFECCIONES
URINARIAS**

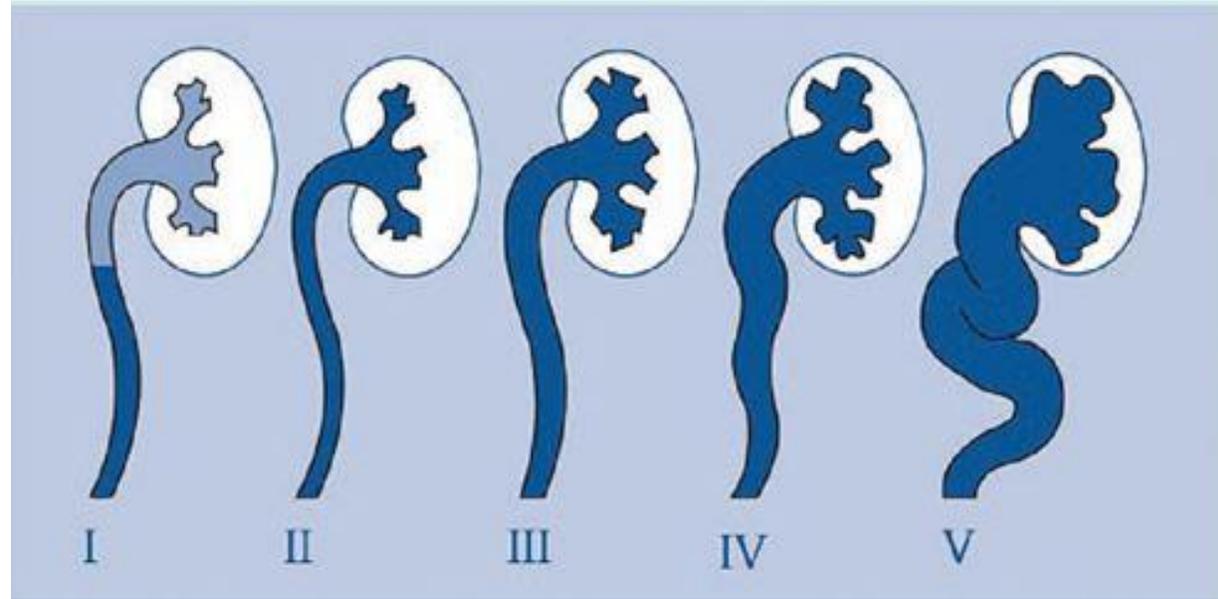
Anomalías

- En los niños, las infecciones urinarias son un marcador de posibles anomalías de la vía urinaria
- (p. ej., obstrucción, vejiga neurogénica, duplicación ureteral); es particularmente probable que estas anomalías causen infección recurrente si hay reflujo vesicoureteral.

El reflujo vesicoureteral (RVU) se define como el paso retrógrado no fisiológico de la orina desde la vejiga al uréter, probablemente debido a una disfunción de la unión ureterovesical.



- Alrededor del 20 al 30% de los lactantes y los niños entre 12 y 36 meses con infección urinaria presentan reflujo vesicoureteral.
- Cuanto mas pequeño es el niño en la primera IU, mayor será la probabilidad de reflujo vesicoureteral.
- El reflujo vesicoureteral se clasifica por



Grados de reflujo vesicoureteral*

Grado

I. Sólo compromete los uréteres, pero no la pelvis renal.

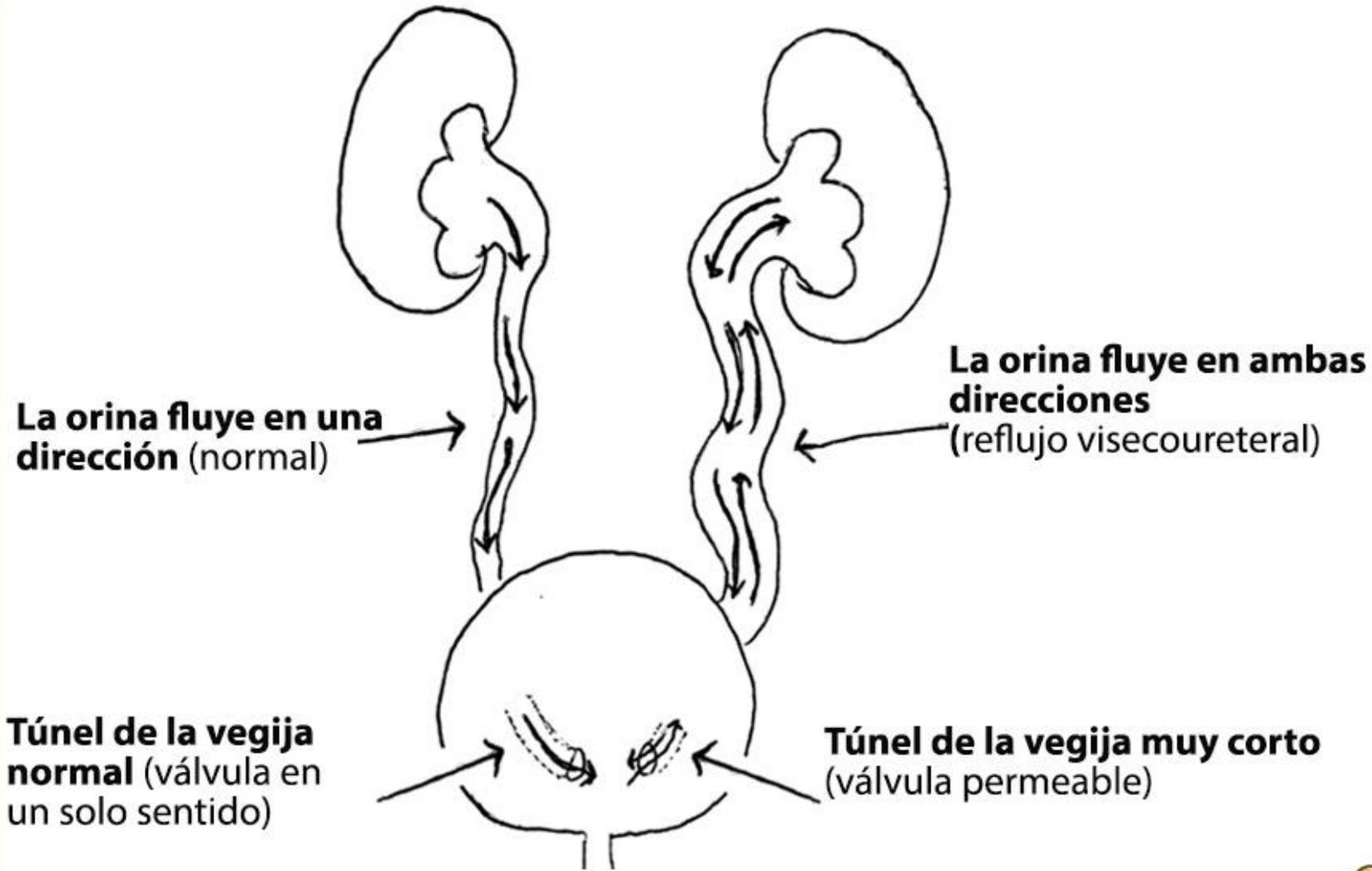
II. El reflujo alcanza la pelvis renal, pero no hay dilatación de los cálices.

III. Dilatación del uréter y la pelvis renal, con borramiento mínimo o nulo de los cálices.

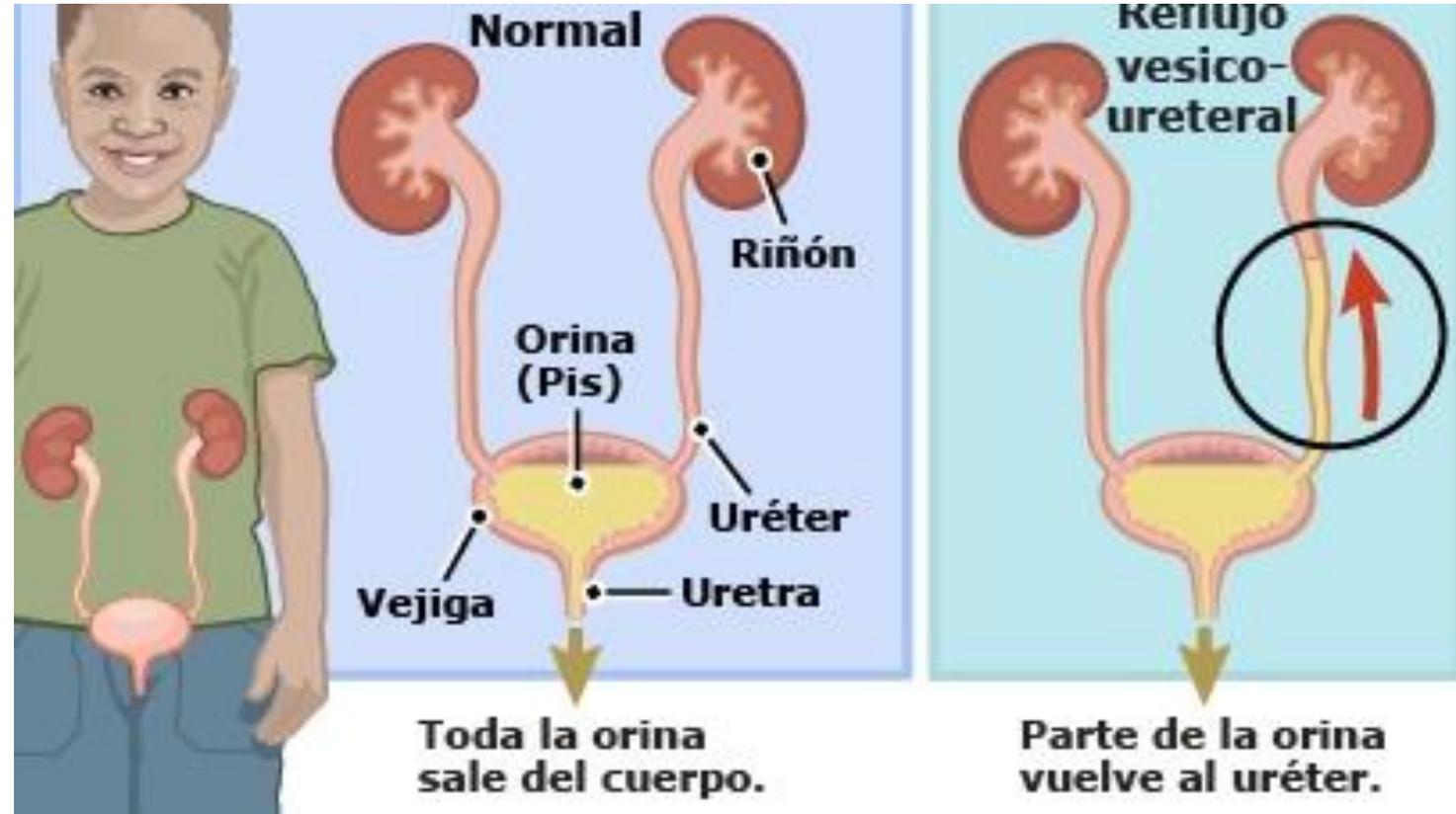
IV. Aumenta la dilatación y se oblitera el ángulo agudo de los fondos de saco de los cálices.

V. Dilatación grosera del uréter, la pelvis y los cálices.

Reflujo visecoureteral RVU

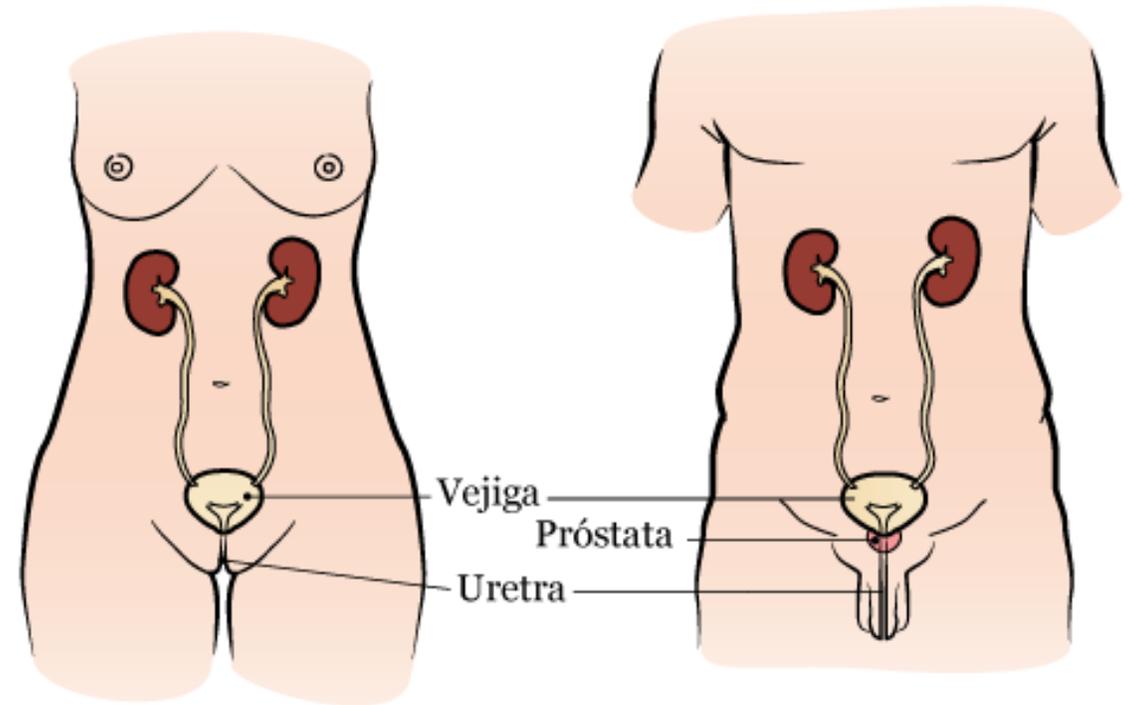


- La infección urinaria recurrente se asocia con claridad con reflujo vesicoureteral, sobre todo de grados superiores (IV O V)
- Esta asociación se debe probablemente a dos factores:
 - que el reflujo vesicoureteral predispone a la infección y que las infecciones recurrentes puede empeorar el reflujo vesicoureteral.
- La contribución relativa de cada factor en los niños con infección urinaria recurrente no está clara.
- Los niños con reflujo más grave pueden correr mayor riesgo de desarrollar hipertensión e insuficiencia renal (causadas por las infecciones reiteradas y la pielonefritis crónica)



Las anomalías:

- Los hallazgos físicos que sugieren anomalías asociadas de las vías urinarias son:
- masas abdominales
- aumento de tamaño de los riñones
- alteración del orificio uretral y signos de malformaciones vertebrales inferiores.
- La disminución de la fuerza del chorro de orina puede ser el único indicio de obstrucción o vejiga neurogénica.

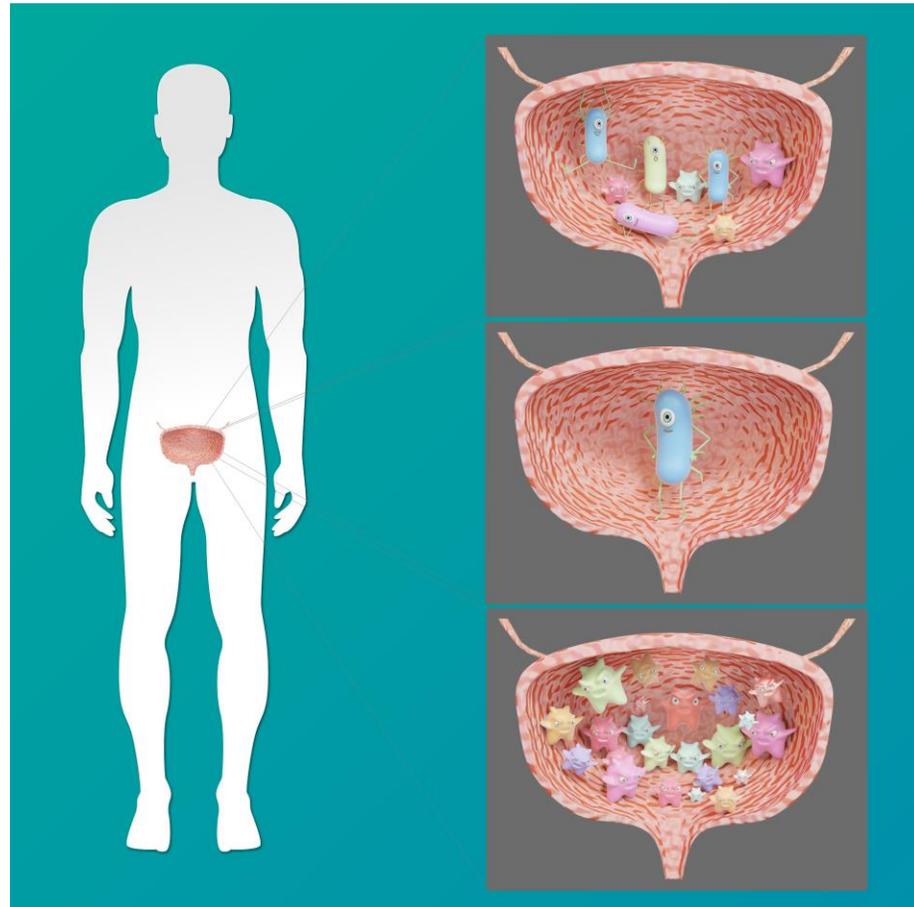


Bacteriuria sintomática de las vías urinarias

- Es diagnosticada por cualquiera de los dos siguientes criterios:
- Presencia de uno de los siguientes signos o síntomas:
 - fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$), tenesmo, polaquiuria, disuria o dolor suprapúbico y cultivo de orina con ≥ 10 a 5 UFC/mL con no más de dos especies de organismos.
- Presencia de dos de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$), tenesmo, polaquiuria, disuria o dolor suprapúbico, más cualquiera de los siguientes:
 - – Nitratos o leucocito-estearasa positivo.
 - – Piuria > 10 leucocitos/mL.
 - – Visualización de microorganismos en la tinción de Gram.
 - – Dos urocultivos con > 10 a 3 UFC/mL del mismo germen.
 - – Urocultivo con ≥ 10 a 5 UFC/mL de orina de un solo patógeno en paciente tratado con terapia antimicrobiana apropiada.

Bacteriuria asintomática de las vías urinarias

- Paciente asintomático (ausencia de fiebre, tenesmo, polaquiuria, disuria y dolor suprapúbico), al que se le detecta una concentración bacteriana $\geq 10^5$ UFC/mL con no más de una o dos especies de microorganismos



Cistitis en Pediatría

- Cistitis o ITU baja es una infección limitada a la vejiga y a la uretra.
- En este caso los pacientes refieren síntomas secundarios a inflamación local, como disuria, polaquiuria, urgencia, hematuria y dolor suprapúbico en niños que controlan esfínter.

El cultivo de orina orienta sobre el microorganismo causal, pero la recolección de orina requiere de medidas especiales para cada paciente.

Escherichia coli es el causal más frecuente. La prescripción empírica y oportuna de un antibiótico adecuado y la implementación de medidas generales son importantes para evitar posibles complicaciones.

Fosfomicina trometamol es un antibiótico eficaz y de espectro adecuado para el manejo de cistitis, con la ventaja de su administración en dosis única.

Pielonefritis Aguda en pediatría (PNA)

- Pielonefritis aguda (PNA) o ITU alta.
- Infección bacteriana del tracto urinario superior que afecta el parénquima renal.
- Su síntoma principal es la fiebre. Otras manifestaciones comunes son irritabilidad, dolor abdominal y vómito. Los niños mayores pueden presentar fiebre y dolor lumbar, aunque en ocasiones sólo hay fiebre.

La pielonefritis o infección tracto urinario febril es una causa común de hospitalización. La frecuencia varía dependiendo de la edad y sexo.

La incidencia reportada es de 7% en niñas y 2% en niños durante los primeros seis años de vida.

Las bacterias que generalmente producen pielonefritis son Gram negativas de origen intestinal

El tratamiento empírico inicial debe incluir la cobertura antibiótica de amplio espectro y la adaptación de la misma basada en el resultado de los cultivos. En los niños no se recomiendan tratamientos de corta duración. El tratamiento debe continuarse de 7 a 10 días

ITU Recurrente

- Se define como tres o más infecciones urinarias bajas, dos o más PNA, o una pielonefritis más una infección urinaria baja en el transcurso de 1 año.



ITU atípica o complicada

- ITU alta que evoluciona en forma tórpida.
- Su identificación es importante pues requiere un manejo y estudio individualizados En este cuadro clínico.
- además de los síntomas sistémicos, se asocian datos que sugieren alteraciones anatómicas o funcionales de la vía urinaria, como:
- chorro urinario débil, masa abdominal o vesical, creatinina elevada, septicemia, falta de respuesta al tratamiento antibiótico apropiado en las primeras 48 horas e infección por un microorganismo distinto a E. coli.

Infección de otras regiones del tracto urinario

- Fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$), dolor o hipersensibilidad local (puño percusión lumbar, masaje prostático), aislamiento por cultivo o visualización por tinción Gram de microorganismos a partir de biopsias o aspirados, a excepción de la orina, de los tejidos u órganos del tracto urinario con sospecha de estar afectados.



Diagnóstico

- Anamnesis
- Análisis de orina y urocultivo
- A menudo, estudios por la imagen de la vía urinaria.

Un diagnóstico fiable de infección urinaria requiere la presencia de piuria en el análisis de orina y urocultivo bacteriano positivo de orina recogida correctamente, antes de administrar un antibiótico. Se puede establecer un diagnóstico de probable infección urinaria por la presencia de piuria en el análisis de orina, mientras los resultados del cultivo están pendientes.

La mayoría de los médicos obtienen orina por cateterismo transuretral en lactantes y niños pequeños, y reservan la punción suprapúbica de la vejiga para los varones con fimosis de moderada a grave.

Los resultados del urocultivo se interpretan sobre la base del recuento de colonias.

Si la muestra de orina se obtiene mediante cateterismo o aspiración suprapúbica, un valor $\geq 5 \times 10^4$ a cuatro colonias/mL suele definir una IVU. Las muestras de chorro medio obtenidas al acecho son significativas cuando los recuentos de colonias de un solo patógeno (es decir, no el recuento total de flora mixta) son $\geq 10^5$ a 5 colonias/mL. Sin embargo, a veces los niños sintomáticos pueden tener infecciones urinarias pese a recuentos de colonias más bajos en los urocultivos.

Anamnesis y sospecha clínica

- En todos los niños con sospecha de infección de vías urinarias debe recogerse por tanto información sobre los siguientes factores de riesgo de ITU y/o de patología subyacente:
 - • Flujo urinario escaso y/o distensión vesical.
 - • Disfunción del tracto urinario inferior y/o estreñimiento.
 - • Historia sugerente de ITU previa o ITU previa confirmada.
 - • Episodios recurrentes de fiebre de causa desconocida.
 - • Diagnóstico prenatal de malformación nefrourológica.
 - • Historia familiar de RVU o de enfermedad renal crónica.
 - • Retraso pondoestatural.

Pruebas de recolección de orina

Tabla V. Ventajas y desventajas de los métodos de recolección de orina en niños no continentes			
	Punción suprapúbica	Catéter vesical	Bolsa recolectora
Ventajas	El más exacto	Muy exacto	Sencillo, no invasivo
Desventajas	Invasivo Se necesita experiencia Éxito variable*	Invasivo Riesgo de trauma uretral Riesgo de contaminación	Alta tasa de contaminación Exploraciones adicionales innecesarias, molestas, con riesgo y de alto coste
Indicaciones	Urianálisis Frotis (Gram) Urocultivo	Urianálisis Frotis (Gram) Urocultivo	Urianálisis Urocultivo (Valor predictivo negativo)

* Entre 30-70 %. Con control ecográfico aumenta el rendimiento de la técnica hasta el 90-100%.

Otros estudios

El examen microscópico de la orina es muy útil, pero no definitivo. La sensibilidad de la piuria (> 5 leucocitos/campo de alta resolución en sedimento de orina centrifugada) es de alrededor del 96% para infección urinaria y la especificidad es del 91%. La elevación del umbral de piuria a > 10 leucocitos/campo de gran aumento en el sedimento de orina disminuye la sensibilidad a 81%,

Análisis de sangre

Un hemograma completo y pruebas para detectar inflamación (p. ej., eritrosedimentación, proteína C reactiva) pueden ayudar a diagnosticar infección en niños con hallazgos urinarios límite. Algunos especialistas determinan el nitrógeno ureico y la creatinina séricos en la primera IU. Los hemocultivos son apropiados en lactantes con IU y en niños > 1-2 años con aspecto tóxico.

Estudios por la imagen de la vía urinaria

En la actualidad, muchas anomalías renales o urológicas importantes se diagnostican en el útero mediante la ecografía prenatal sistemática, pero un resultado normal no excluye por completo la posibilidad de anomalías anatómicas. Por lo tanto, normalmente se indica ecografía renal y vesical en niños < 3 años después de la primera infección urinaria febril. Algunos médicos obtienen estudios de diagnóstico por imágenes en niños de hasta 7 años o mayores.

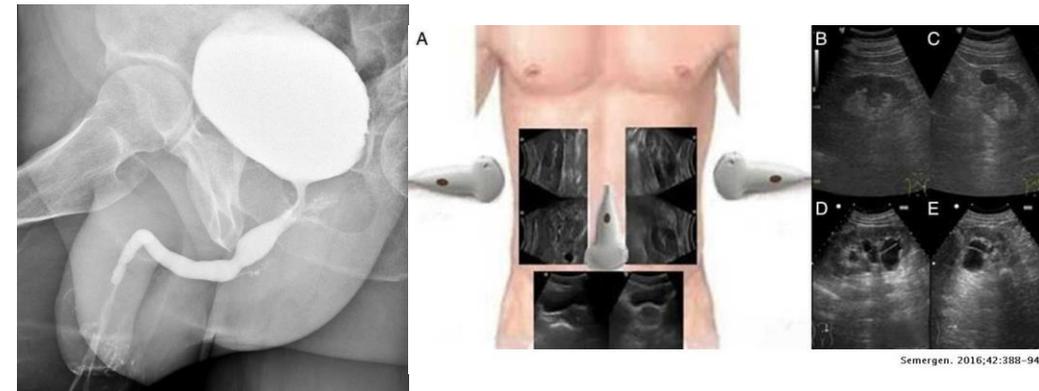
Que encontramos en las pruebas de imagen

- **La ecografía renal y vesical:**
 - ayuda a excluir la obstrucción y la hidronefrosis en niños con infecciones urinarias febriles y se hace normalmente dentro de una semana del diagnóstico de la infección urinaria en lactantes.
 - La ecografía se realiza dentro de las 48 h si los niños no responden rápidamente a los antibióticos o si su enfermedad es inusualmente grave.
 - Más allá de la lactancia, la ecografía se puede realizar pocas semanas después del diagnóstico de infección de la infección urinaria.
- **La cistouretrografía miccional (CUGM) y la cistografía con radionúclidos (CRN):**
 - son mejores que la ecografía para detectar reflujo vesicoureteral y anomalías anatómicas y anteriormente fueron recomendados para la mayoría de los niños después de una primera infección urinaria.
 - Sin embargo, la CUGM y la CRN implican el uso de radiación y son más incómodas que la ecografía. Además, el papel que el reflujo vesicoureteral juega en el desarrollo de la enfermedad renal crónica se está reevaluando, por lo que el diagnóstico inmediato del reflujo vesicoureterales menos urgente.
 - Por lo tanto, se recomienda CUGM ya no de forma rutinaria después de la primera infección urinaria en los niños, especialmente si la ecografía es normal y si los niños responden rápidamente al tratamiento con antibióticos.
 - La CUGM se reserva para niños con los siguientes:

Anomalías ecográficas (p. ej., cicatrices, hidronefrosis significativa, evidencia de uropatía obstructiva o sugerencia de reflujo vesicoureteral)

IVU compleja (es decir, fiebre alta y persistente, microorganismo distinto E. coli)

Infecciones urinarias febriles recurrentes



Algoritmo 2

Estudios de imagen ante ITU confirmada

	Menor de 6 meses	6 meses a 3 años	Mayor de 3 años
Buena evolución	Ecografía a las 6 semanas	Nada	Nada
ITU atípica	Ecografía precoz, DMSA y CUMS	Ecografía precoz y DMSA	Ecografía precoz
ITU recurrente	Ecografía precoz, DMSA y CUMS	Ecografía a la 6 semanas y DMSA. Valorar CUMS en casos especiales*	Ecografía a las 6 semanas y DMSA. alorar CUMS en casos especiales*

ITU: infección del tracto urinario; DMSA: gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico; CUMS: cistouretrografía miccional seriada. *Véanse detalles y casos especiales en la tabla VII.

Pronóstico

- Los niños tratados de manera apropiada rara vez progresan a insuficiencia renal, a menos que presenten anomalías de la vía urinaria que no pueden ser corregidas.
- Sin embargo, se considera (aunque no está demostrado) que la infección reiterada, sobre todo en presencia de reflujo vesicoureteral, causa cicatrización renal, que puede llevar a la hipertensión y la nefropatía terminal.
- En niños con reflujo vesicoureteral de alto grado, la tasa de cicatrización a largo plazo detectada es de 4 a 6 veces más alta que en aquellos con reflujo vesicoureteral de bajo grado y de 8 a 10 veces más alta que en los niños sin reflujo vesicoureteral.
- El riesgo de formación de cicatrices después de una infección urinaria recurrente (≥ 2 episodios febriles) es tan alto como del 25%, o 10 a 15 veces mayor que en los niños con una sola infección febril; sin embargo, pocos niños tendrán infecciones urinarias febriles recurrentes.



Tratamiento

- Antibióticos
- En el reflujo vesicoureteral grave, a veces profilaxis antibiótica y reparación quirúrgica

El objetivo del tratamiento de la infección de vías urinarias es erradicar la infección aguda, prevenir la urosepsis y preservar la función del parénquima renal.

Se inicia tratamiento presuntivo con antibióticos en todos los niños con aspecto tóxico y en aquellos no tóxicos con infección urinaria probable.

Otros pueden esperar los resultados del urocultivo, que son importantes tanto para la confirmación del diagnóstico de infección urinaria, como para conocer los resultados de la susceptibilidad antimicrobiana.



Tabla 4. Fármacos más utilizados en el tratamiento de la Infección del tracto urinario del niño.
 Dosificación, posología y vía de administración

Fármaco	Dosis	Posología
Vía parenteral		
Cefotaxima	150 mg/kg/día	3 dosis
Ceftriaxona	50-75 mg/kg/día	2 dosis
Tobramicina	5-7 mg/kg/día	1 dosis
Gentamicina	5-7 mg/kg/día	1 dosis
Ampicilina	100 mg/kg/día	4 dosis
Vía oral		
Cefixima	8 mg/kg/día	1 dosis
Ceftibuteno	9 mg/kg/día	2 dosis
Cefaclor	40-50 mg/kg/día	3 dosis
Fosfomicina	100-200 mg/kg/día	4 dosis
Amoxicilina-clavulánico	40-45 mg/kg/día	3 dosis
Nitrofurantoina	5-7 mg/kg/día	4 dosis
TMP-SMX	8-12 mg/kg/día de TMP	2 dosis

En lactantes de 2 meses a 2 años con toxicidad, deshidratación o imposibilidad de retener la ingesta oral, se indican antibióticos parenterales, en general una cefalosporina de tercera generación

ceftriaxona 75 mg/kg IV/IM cada 24 h
cefotaxima 50 mg/kg IV cada 6 u 8 h).

Puede administrarse una cefalosporina de primera generación

(p. ej., cefazolina) si se sabe que los patógenos locales habituales son sensibles.

Los aminoglucósidos (p. ej., gentamicina) potencialmente nefrotóxicos, pueden ser útiles en la IVU complejas (p. ej., anomalías de la vía urinaria, sondas permanentes, IU recurrentes) para tratar bacilos gramnegativos posiblemente resistentes, p. ej., Pseudomonas.



Si los hemocultivos son negativos y la respuesta clínica es buena, puede indicarse un antibiótico oral apropiado

p. ej., cefixima, cefalexina, trimetoprima/sulfametoxazol [TMP/SMX], amoxicilina/ácido clavulánico

en determinados niños como aquellos > 1 año con infección urinaria complicada causada por E. coli, P. aeruginosa, u otras bacterias gramnegativas resistentes a múltiples fármacos, una fluoroquinolona)

seleccionado en función del antibiograma para completar un curso de 7 a 14 días. Una escasa respuesta clínica sugiere un microorganismo resistente o una lesión obstructiva y justifica la evaluación urgente con ecografía y la repetición del urocultivo.

En lactantes y niños sin deshidratación ni aspecto tóxico que pueden retener la ingesta,

el tratamiento inicial puede consistir en antibióticos orales. El fármaco de elección es TMP/SMX en dosis de 5 a 6 mg/kg 2 veces al día.

Las alternativas son cefalosporinas, como cefixima 8 mg/kg 1 vez al día
cefalexina 25 mg/kg 4 veces al día
o amoxicilina/clavulánico 15 mg/kg/dosis 3 veces al día.

Se modifica el tratamiento sobre la base de los resultados de los cultivos y el antibiograma.

El tratamiento se continúa en forma típica durante 7 a 14 días, aunque se evalúan cursos de tratamiento más breves. Se repite el urocultivo a los 2-3 días de iniciado el tratamiento solo si no hay evidencia clínica de eficacia.

ITU NO COMPLICADA

- Se considera a partir de los cuatro meses.
- Monoterapia: 5-7 días.



Tabla 10. Antibióticos de primera línea enterales para manejo de ITU no complicada

Antibiótico	Dosis
Cefalexina	50 mg/kg/día
Ácido nalidíxico	55 mg/kg/día
Nitrofurantoína	5-7 mg/kg/día

Fuente: elaborada por los autores.

Tabla III. Tratamiento antibiótico en la infección del tracto urinario (ITU)

ITU afebril:

Generalmente, tratamiento por vía oral:

- Amoxicilina-clavulánico: 40-45 mg/kg/día de amoxicilina en 3 dosis
 - Cefuroxima axetilo: 30-40 mg/kg/día en 2 dosis
 - Ceflacor: 20 mg/kg/día en 3 dosis
 - Fosfomicina calcio: 100-200 mg/kg/día en 3-4 dosis
 - Fosfomicina/trometamol: 2 g en dosis única (en mayores de 6 años)
 - Nitrofurantoína: 5-7 mg/kg/día en 3-4 dosis
 - Trimetoprim-sulfametoxazol: 8-12 mg/kg/día de trimetropima en 2 dosis
-

ITU febril:

Vía intravenosa:

- Cefotaxima: 150 mg/kg/día en 3-4 dosis
- Ceftriaxona: 50-75 mg/kg/día en 1 dosis
- Gentamicina: 5-7,5 mg/kg/día en 1 dosis
- Amoxicilina-clavulánico: 100 mg/kg/día en 3 dosis
- En menores de 3 meses, asociar ampicilina: 200-300 mg/kg/día en 4 dosis

Vía oral:

- Cefixima: 16 mg/kg/día en 1 dosis, seguido de 8 mg/kg/día en 1 dosis
- Ceftibuteno: 9 mg/kg/día en 1 dosis
- Cefpodoxima piroxetilo: 8 mg/kg/día en 2 dosis
- Cefalexina: 50-100 mg/kg/día en 3 dosis
- Amoxicilina clavulánico: 40-50 mg/kg/día en 3-4 dosis
- Cefuroxima: 20-30 mg/kg/día en 2 dosis
- Nitrofurantoína: 5-7 mg/kg/día en 4 dosis

Tabla VIII. Antibióticos empleados en quimioprofilaxis de ITU

<i>Fármaco</i>	<i>Dosis (mg/kg/día)</i>	<i>Observaciones</i>
Trimetoprima	2-3	>2 meses de edad
Cotrimoxazol	2-3 de trimetoprima	>2 meses de edad
Nitrofurantoina	1-2	>2-3 años de edad
Fosfomicina	25	
Amoxicilina	10-15	
Amoxicilina-ácido clavulánico	10-15 de amoxicilina	
Cefalexina	10	
Cefadroxilo	5-10	

En general, cualquier fármaco que se emplee para quimioprofilaxis de ITU se administra a un tercio o una cuarta parte de sus dosis habitual de tratamiento. Dosis única nocturna.

CRITERIOS DE INGRESO HOSPITALARIO

- La decisión de ingresar o no a un niño con IVU no debe sustentarse de forma exclusiva en la presencia de fiebre o en los resultados de los parámetros analíticos sugerentes de pielonefritis.
- No obstante, dichos parámetros deben tenerse en cuenta a la hora de valorar la posible repercusión sistémica de la IVU, la alteración de la función renal, el inicio inmediato de antibioterapia, el tipo de tratamiento y el seguimiento.
- Se consideran criterios generales de ingreso la presencia de alguno de los siguientes:

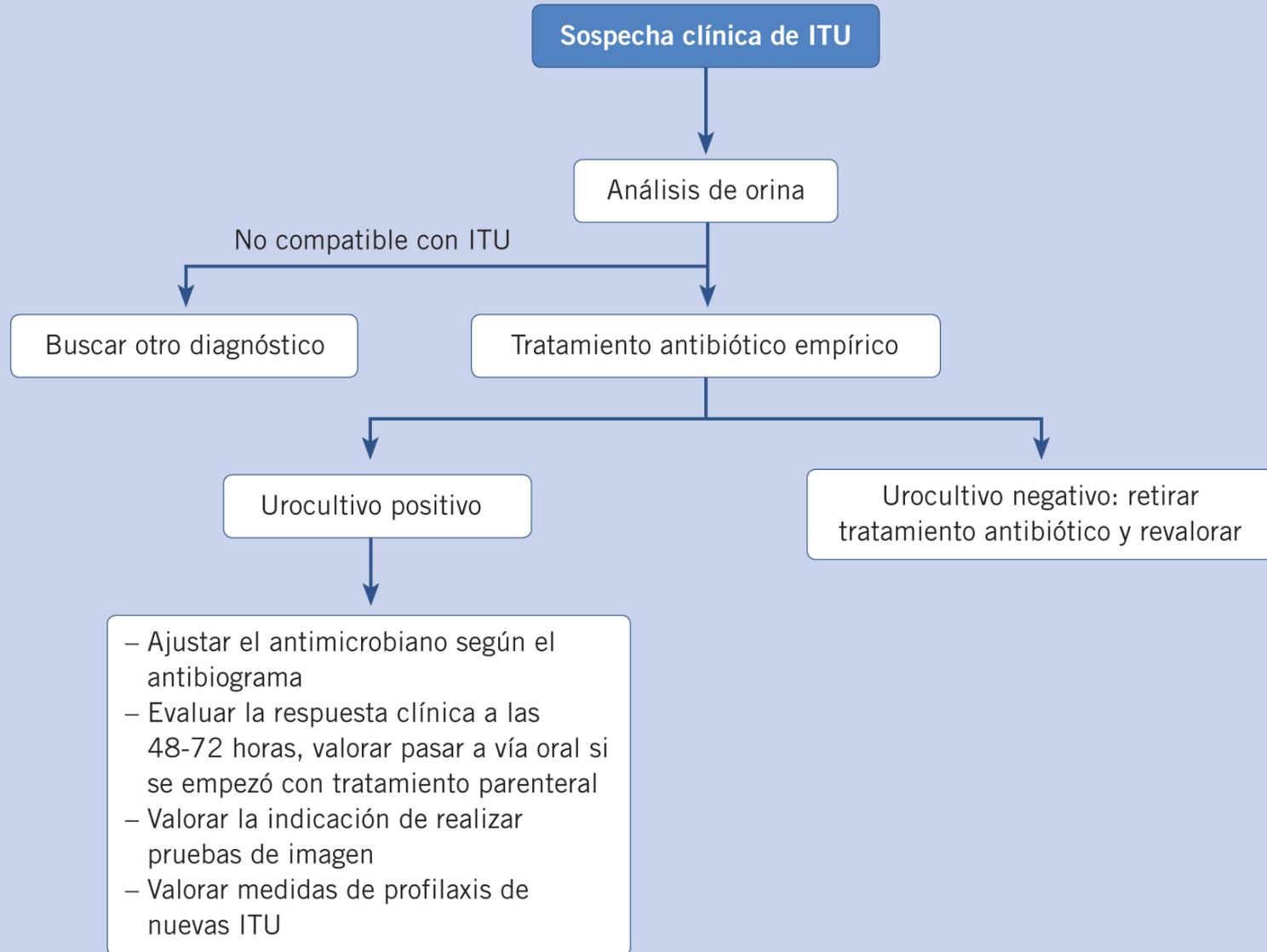


- Edad inferior a tres meses, por el riesgo de bacteriemia y sepsis urinaria.
- Afectación del estado general y/o aspecto séptico: signos de deshidratación, decaimiento o disminución de la respuesta a estímulos, palidez, piel moteada, etc.
- Intolerancia a la medicación o a la alimentación oral.
- Alteraciones electrolíticas o de la función renal.
- Malformaciones del sistema urinario: RVU dilatado, uropatía obstructiva, displasia renal, riñón único.
- Antecedentes de de inmunodeficiencia primaria o secundaria.
- Sospecha de mal cumplimiento o dificultad para el seguimiento ambulatorio

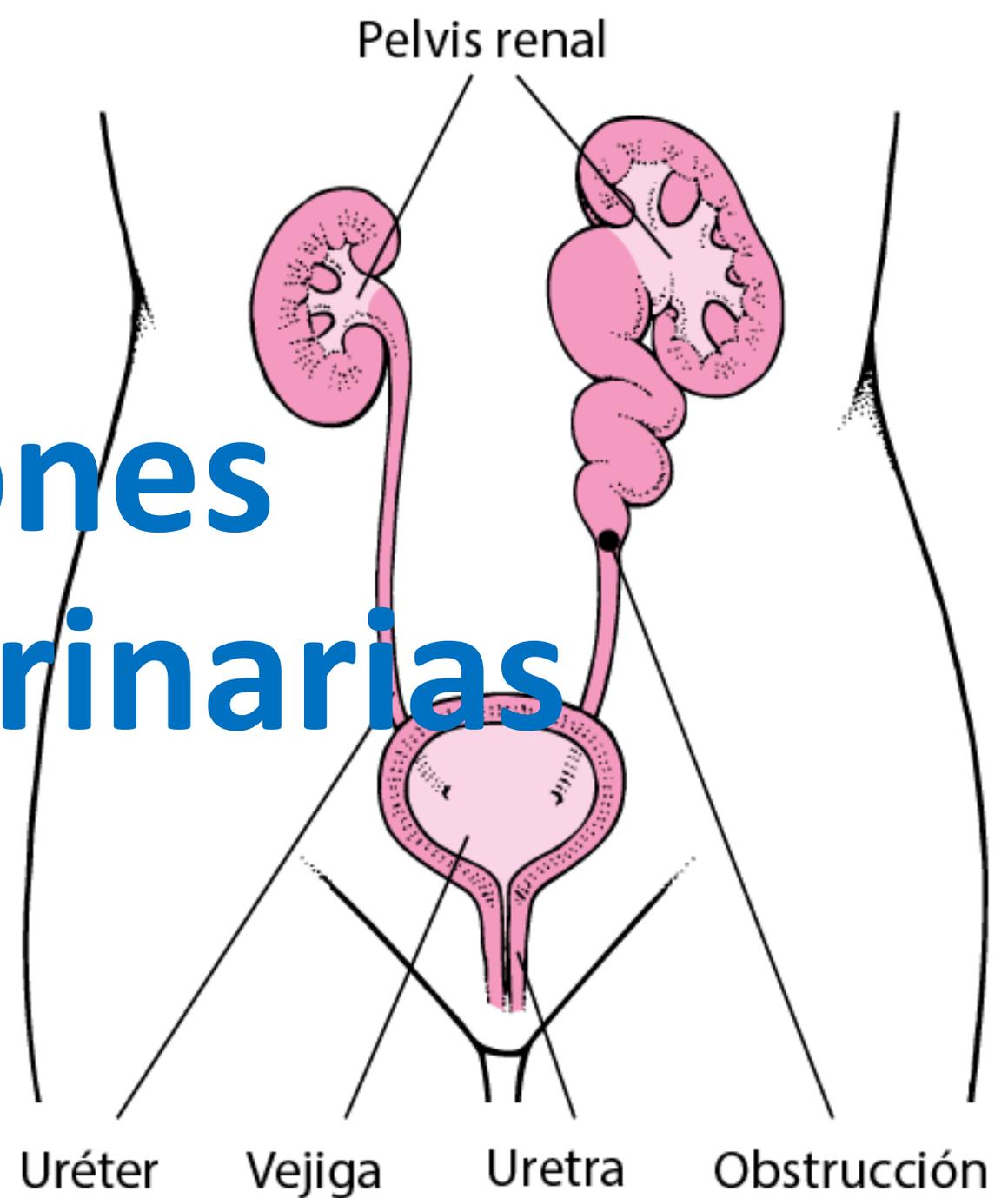


- **Además, podría considerarse el ingreso hospitalario en los niños con infección urinaria febril si presentan uno o varios de los siguientes**
- **factores:**
 - **Fiebre elevada ($\geq 38,5$ °C) en niños o niñas de tres a seis meses de edad.**
 - **Persistencia de la fiebre tras 48-72 horas de tratamiento.**
 - **Factores de riesgo de germen no habitual**
 - **(antibióterápia reciente, hospitalización reciente, cateterismo).**
 - **Historia familiar de RVU o ecografía prenatal con dilatación de la vía urinaria en estudio.**
 - **Infecciones urinarias febriles de repetición.**
 - **Elevación importante de los reactantes de fase aguda (PCR $>8-10$ mg/dl y/o PCT $>2-5$ ng/ml).**

Algoritmo 1

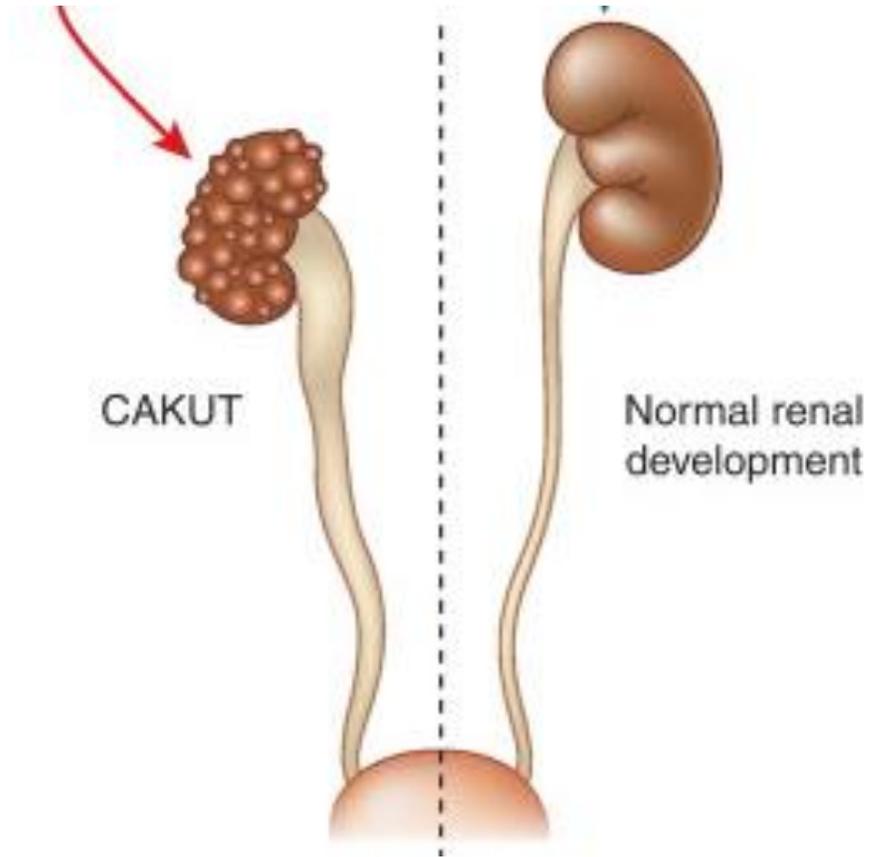


• Malformaciones congénitas Urinarias



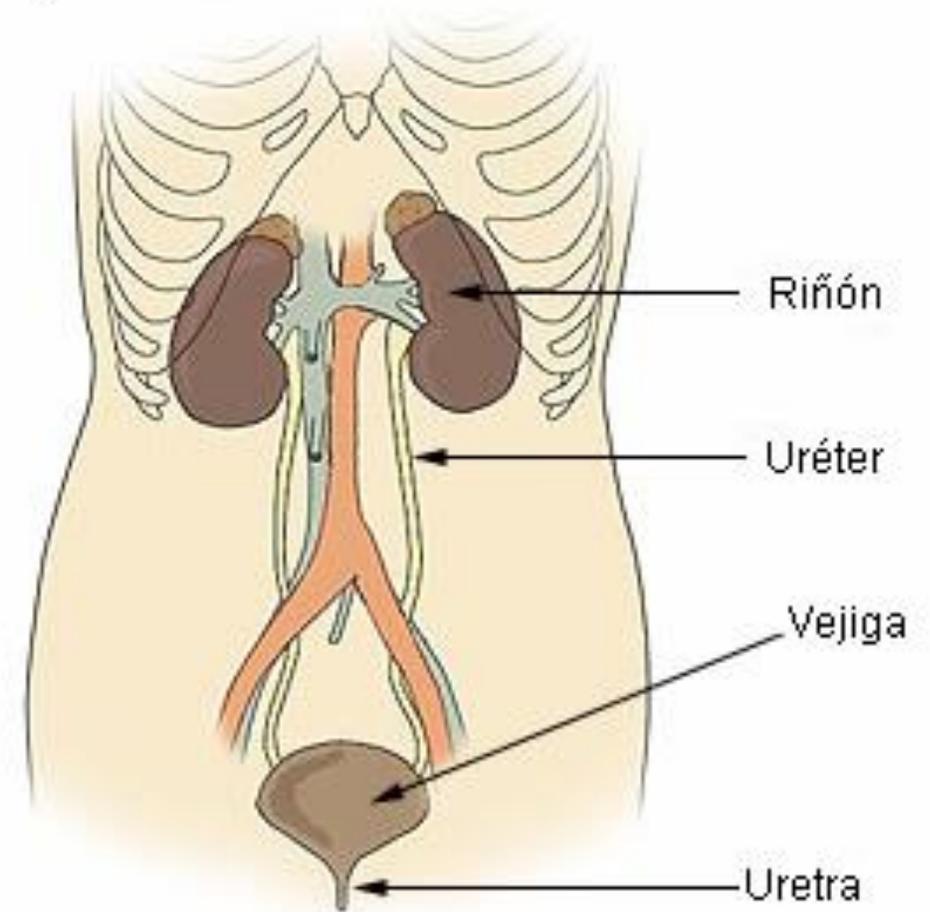
¿Qué son las malformaciones congénitas urinarias?

- También conocido como:
- anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario, CAKUT, anomalías genitourinarias congénitas, anomalías de la vejiga, malformaciones urogenitales congénitas
- son un grupo amplio de malformaciones frecuentes, que van desde leves hasta representar una amenaza de vida (aproximadamente el 30 % de todas las malformaciones son diagnosticadas antes del parto), los riñones, los uréteres, la vejiga, la uretra, el pene, los testículos y los genitales femeninos pueden presentar una malformación congénita durante el desarrollo fetal del sistema urinario/genital.



- A menudo están acompañadas por otros defectos de nacimiento fuera del riñón/los túbulos colectores (uréteres/vejiga/uretra).
- Varias son parte de un “síndrome” (una colección de signos y síntomas que suelen encontrarse juntos)
- En los niños pequeños, las CAKUT (anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario) son una de las principales causas de insuficiencia renal y de trasplante renal.

Componentes del Sistema Urinario

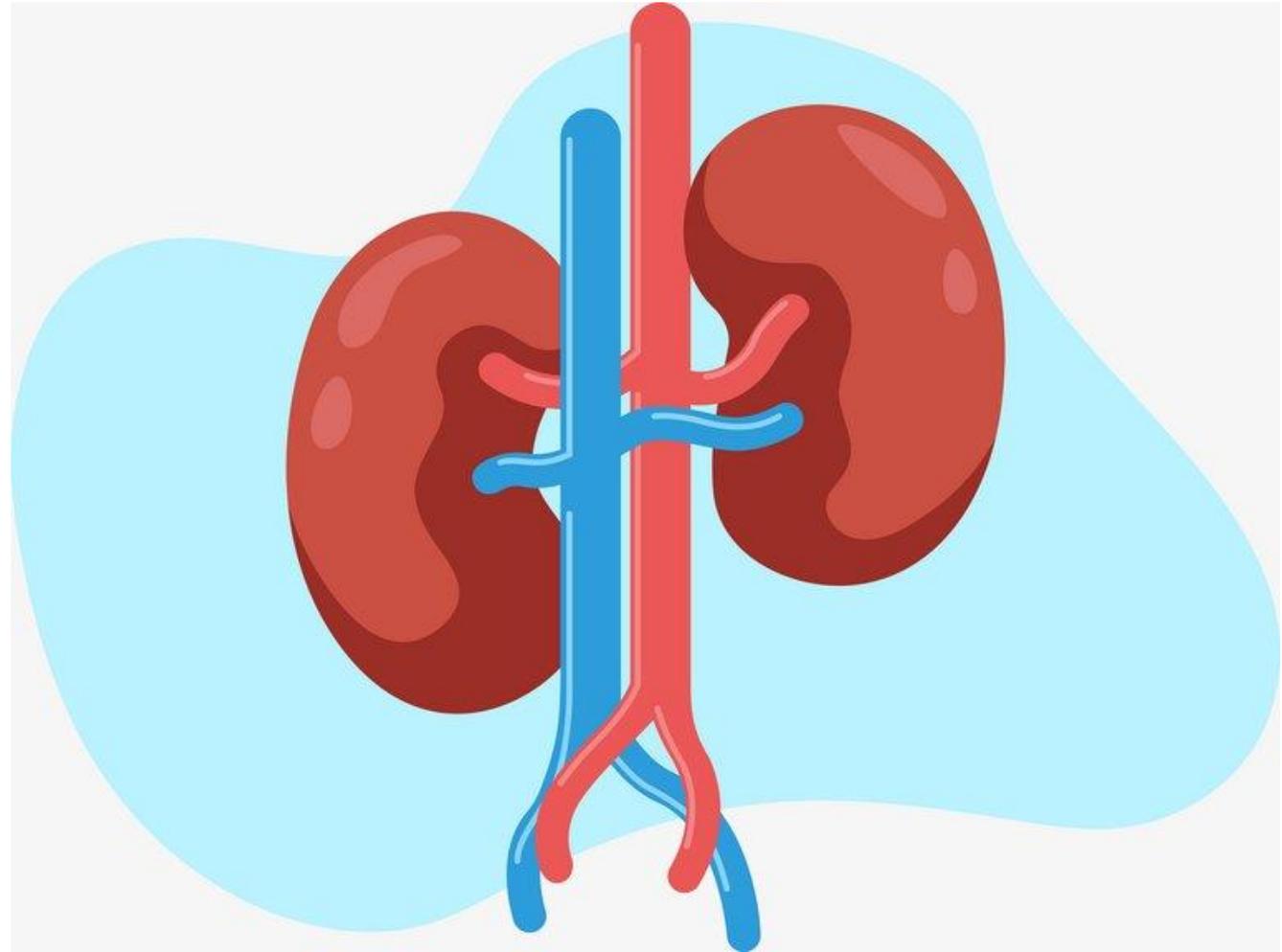


Epidemiología

- Las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario (ACRTU) representan aproximadamente el 20-30% de todas las alteraciones identificadas en el periodo prenatal.
- Engloban un amplio grupo de trastornos que se originan por un defecto en el desarrollo del aparato urinario en diferentes niveles

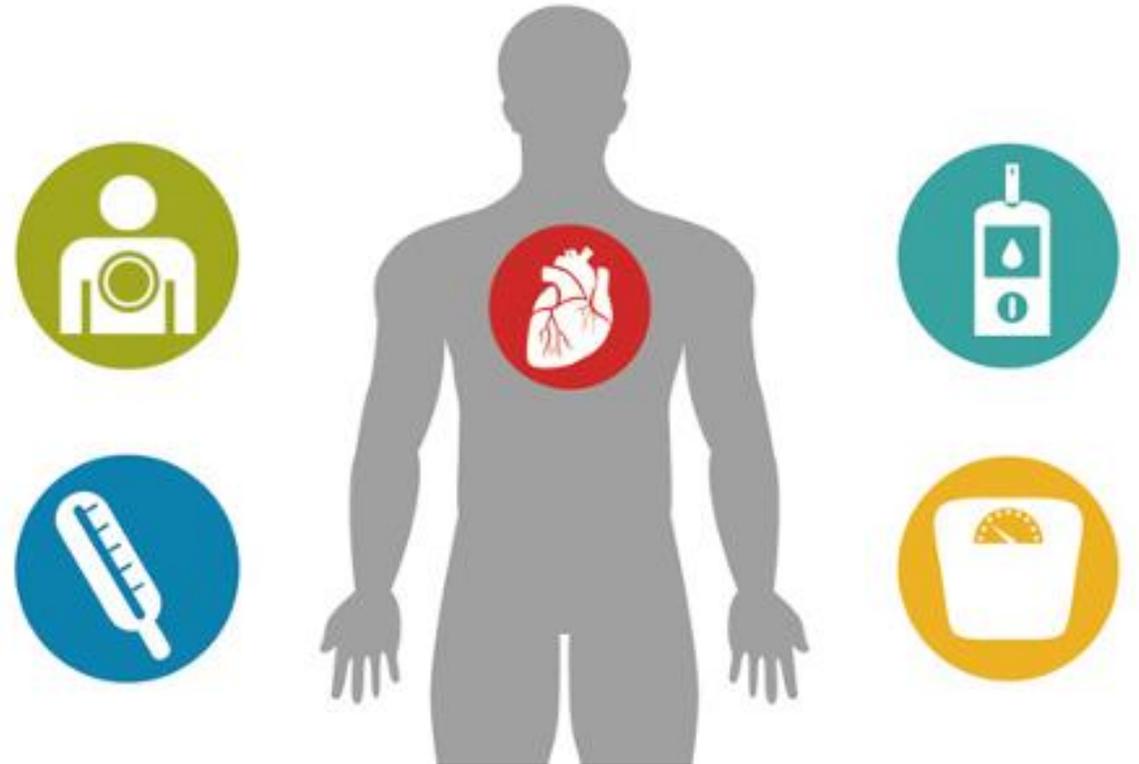


- Las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario se presentan en
- 3-6/1.000 nacidos vivos y son responsables del 34-59% de enfermedad renal crónica y del 31% de los casos de enfermedad renal terminal



Factores de Riesgo.

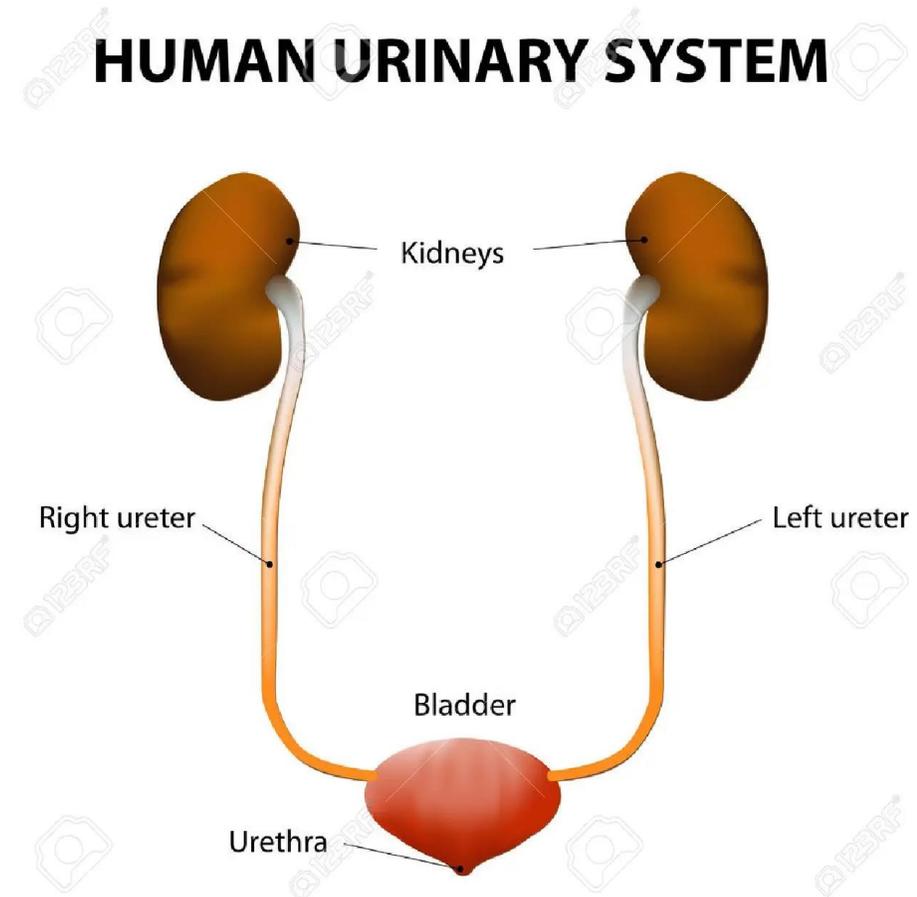
- **Factores Genéticos**
- **Factores Ambientales**
- **Factores Causales**



- Que pueden dar lugar a la etiología de las causas

¿Cuáles son las causas de las anomalías congénitas del tracto urinario?

- Las causas varían:
- algunas parecen ser genéticas (heredadas);
- en otras, el entorno puede ser el responsable, como por ejemplo la exposición a radiación o a factores malignos predisponentes



ETIOLOGÍA DE LAS CAKUT

- El amplio espectro fenotípico de las CAKUT indica que se trata de un proceso complejo que probablemente dependa de la interacción de numerosos factores, especialmente genéticos y ambientales.
- De forma global, se explica la aparición de estas malformaciones congénitas del sistema renal por tres factores que no se excluyen mutuamente, sino que probablemente concurren como causa de CAKUT:

obstrucción del tracto urinario temprana en la formación renal

una anomalía global en el desarrollo embrionario renal secundaria a mutaciones en los genes que lo controlan,

y factores epigenéticos.

Etiología por causas de la madre :

- Como ejemplo de estos últimos, la diabetes mellitus mal controlada en la madre durante el embarazo es un factor conocido de desarrollo de anomalías congénitas, particularmente a nivel renal.
- Hay un porcentaje de seis veces mas en madres diabéticas



ETIOLOGIA ENFERMEDADES CONGENITAS

Anomalías cromosómicas más frecuentemente relacionadas con malformaciones renales.

CROMOSOMOPATÍA	ANOMALÍAS RENALES
Trisomía 18 (Síndrome de Edwards)	10-50%. Riñón en herradura, ectopia renal, doble sistema excretor, hidronefrosis, quistes renales.
Trisomía 13 (Síndrome de Patau)	<50%. Quistes renales, hidronefrosis, riñón en herradura, doble sistema excretor.
Monosomía X (Síndrome de Turner)	>60%. Riñón en herradura, anomalías de vías.

Etiologías genéticas:

- En cuanto a los factores genéticos
- se ha demostrado una clara agregación familiar en la aparición de anomalías renales congénitas que sugiere la presencia de alteraciones genéticas heredadas de forma compleja y poligénica.
- Así, en diferentes estudios se demuestra aproximadamente un 10% de agregación familiar en las CAKUT.
- En algunos casos, las malformaciones renales forman parte de síndromes determinados secundarios a mutaciones de genes o a cromosomopatías.
- Por ejemplo, el síndrome de Turner y el síndrome de Down asocian con frecuencia la aparición de malformaciones renales diversas.



Etiologías genéticas:

- Por otro lado, en los últimos años se ha descrito un número amplio de genes que controlan el desarrollo embrionario renal.
- Estos genes codifican factores de transcripción y otras proteínas reguladoras que se expresan en diferentes tejidos durante el desarrollo embrionario.
- La penetrancia de estas mutaciones suele ser incompleta y el fenotipo resultante es muy variable, incluso dentro de la misma familia.
- La frecuencia de estas patologías no es desdeñable, teniendo en cuenta la alta prevalencia de las anomalías renales congénitas y la gravedad de algunas de ellas.
- mutaciones en los genes de desarrollo renal HNF1B, PAX2, EYA1 y SALL1, han demostrado que se hallaron mutaciones en 18 casos, es decir, en un 18% de esta población.
- La mitad de ellos tenía una anomalía renal aislada y la otra mitad tenía otros síntomas asociados



Etiologías Ambientales

- La exposición a agentes teratogénicos y las deficiencias de ciertos nutrientes está relacionada con Cakut.
- La administración prenatal de inhibidores de la enzima conversiva de angiotensina (IECA) y bloqueadores de los receptores de la angiotensina II está relacionada con hiperplasia yuxtaglomerular.
- se ha demostrado que la deficiencia de la vitamina A está asociada a malformaciones genitourinarias y a hipoplasia renal.



Etiología por medicamentos ingeridos por la madre

- **Metrotexate**
- **Trimetoprim**
- **Deficiencia de Acido Folico**
- **Acido Valproico**

METROTEXATE

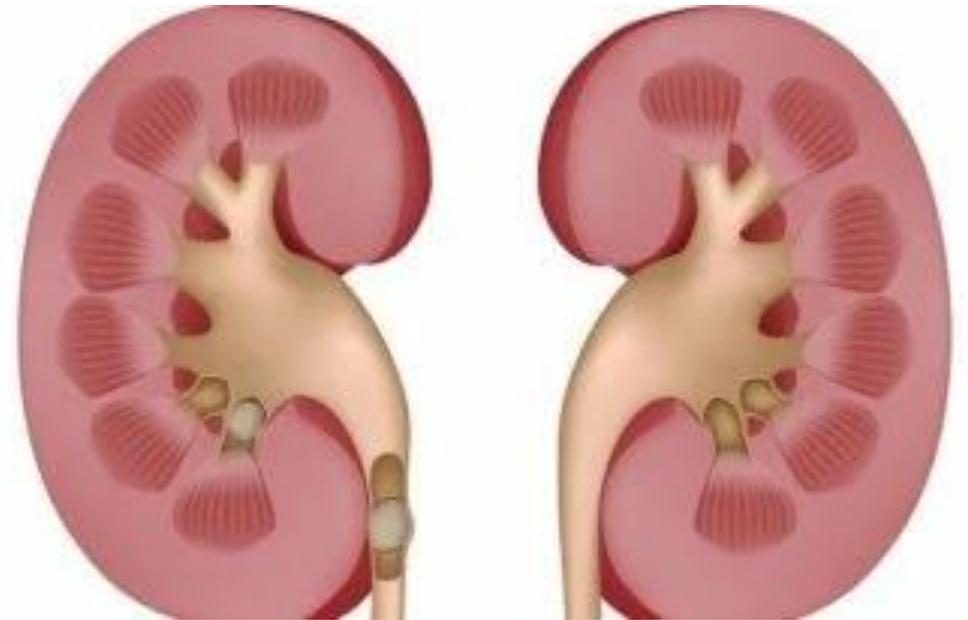


CLASIFICACIÓN DE LAS ANOMALÍAS CONGÉNITAS DEL SISTEMA RENAL

- Las CAKUT tradicionalmente se han clasificado en:
 - **anomalías del parénquima renal**
 - **anomalías de la migración embrionaria renal**
 - **anomalías del sistema colector renal.**
- Aunque esta es una clasificación más bien teórica, ya que en la realidad estas patologías frecuentemente coexisten en un mismo paciente.
- Las anomalías renales congénitas más frecuentes de cada grupo son las que se describen a continuación:

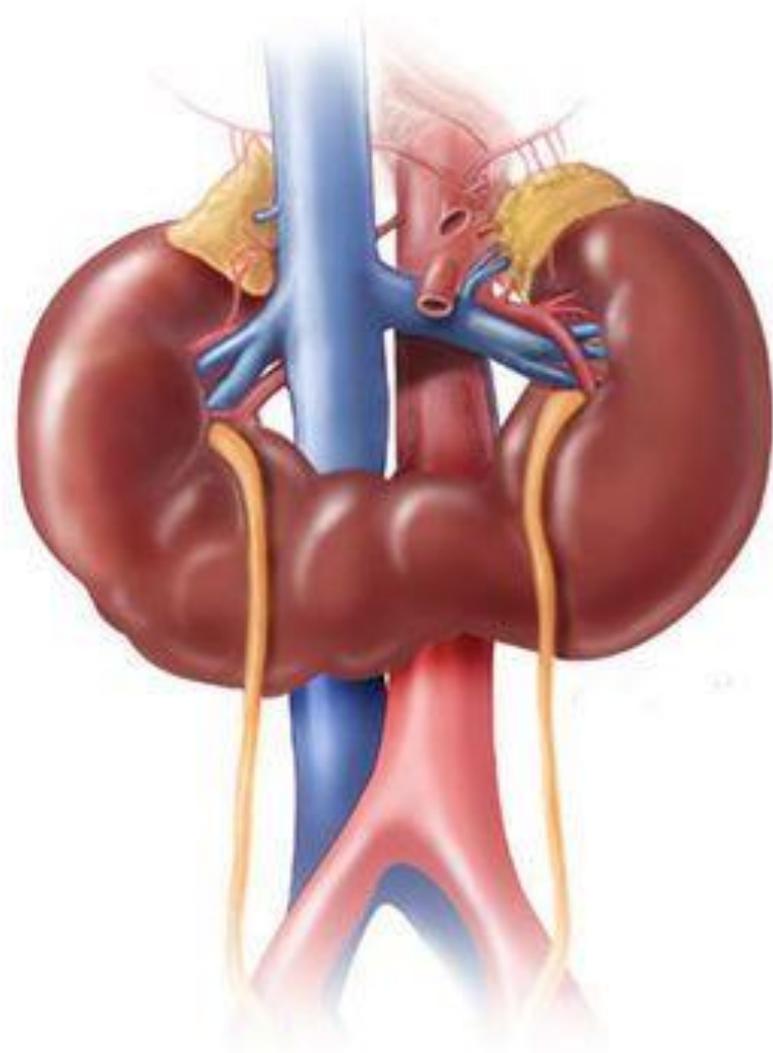
Malformaciones del parénquima Renal

- Las malformaciones del parénquima renal
- aparecen por un fallo en el desarrollo normal de la nefrona y dan como resultado displasia, hipoplasia, agenesia renal (AR), disgenesia tubular renal y enfermedades quísticas.



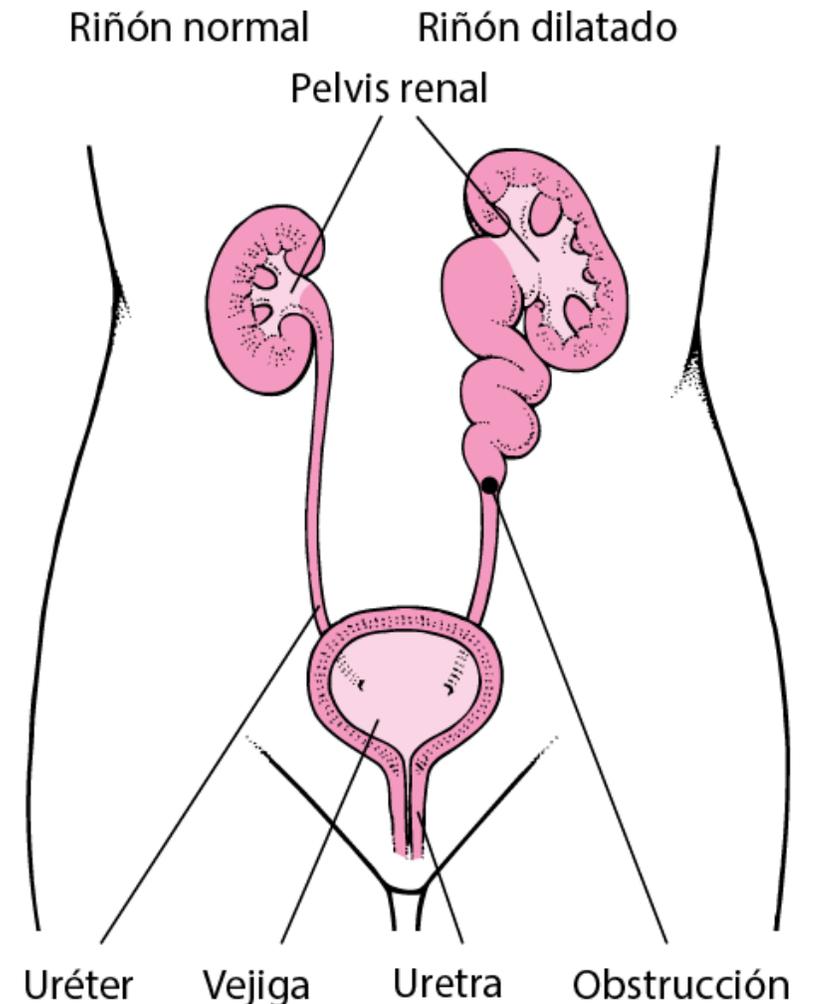
Anomalías de la migración embrionaria

- Anomalías en la migración embriológica del riñón
- dan lugar a ectopia renal y defectos de fusión como el riñón en herradura.



Anomalías del sistema Colector

- Alteraciones en el desarrollo del sistema colector
- conllevan anomalías en la pelvis renal, como la obstrucción de la unión pieloureteral;
- del uréter, como el megauréter primario, uréter ectópico, ureterocele o reflujo vésico ureteral;
- en la vejiga, como la extrofia vesical, y en la uretra, como las válvulas de uretra posterior (VUP).
- Los defectos pueden ser uni o bilaterales y pueden coexistir varios en un mismo paciente.
- Son responsables del 30-50% de los casos de enfermedad renal terminal y, por lo tanto, es importante su diagnóstico y tratamiento para prevenir o disminuir el daño renal y evitar la progresión a enfermedad renal terminal.



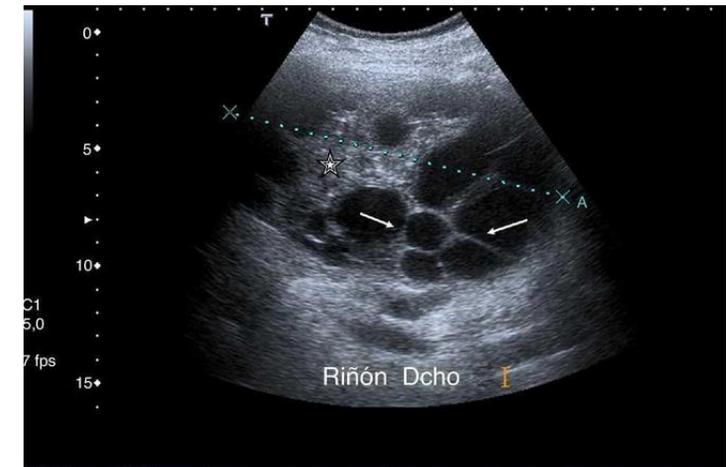
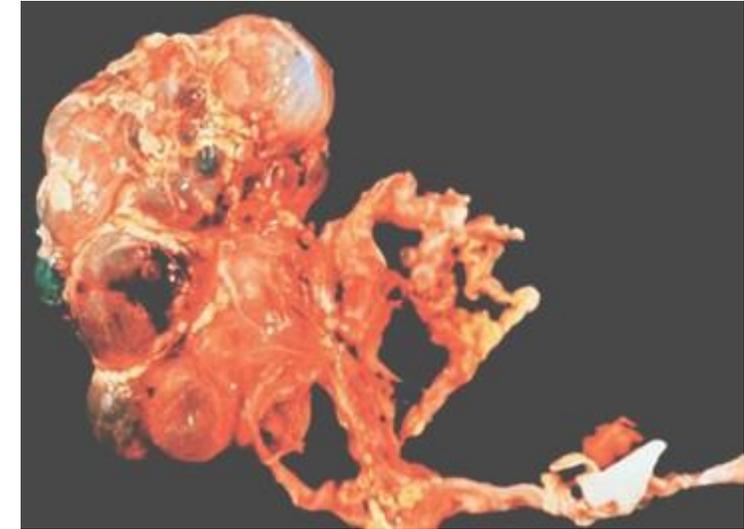
Anomalías:

- **Anomalías del parénquima renal**
 - • Displasia renal
 - • Displasia renal multiquística
 - • Hipoplasia renal
 - • Agenesia renal
- **Anomalías de la migración embrionaria renal**
 - • Ectopia renal
 - • Riñón en herradura
- **Anomalías del sistema colector renal**
 - • Duplicación renal
 - • Reflujo vesicoureteral
 - • Estenosis ureteral
 - • Extrofia vesical
 - • Válvulas de uretra posterior



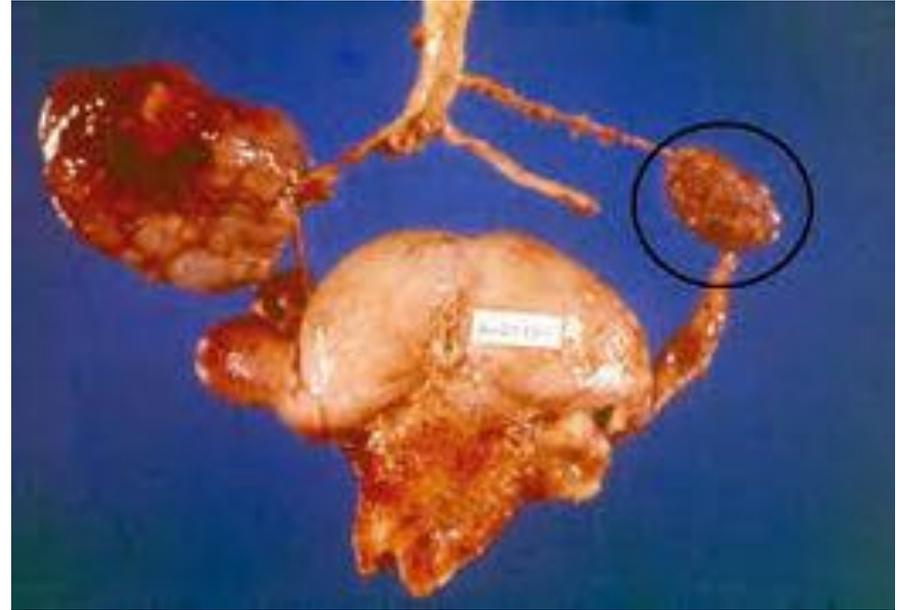
Displasia quística bilateral

- La displasia quística bilateral a menudo aparece en el contexto de mutaciones de los mencionados genes de desarrollo renal.
- Esta forma parte de las llamadas ciliopatías, enfermedades secundarias a anomalías en el cilio primario y que guardan estrecha relación etiopatogénica con las CAKUT.
- Aparte de la enfermedad poliquística renal, la displasia quística bilateral es con frecuencia secundaria a mutaciones en el gen que codifica el factor de transcripción HNF1B, implicado en el desarrollo renal embrionario.
- Dichas mutaciones producen el síndrome de quistes renales y diabetes, en el que aparecen asociadas a las anomalías renales una diabetes de inicio en el adulto joven tipo MODY, malformaciones genitales y pancreáticas, elevación de enzimas hepáticas y/o colestasis, hipomagnesemia e hiperuricemia.



Hipoplasia renal

- Hace referencia a la presencia de un número disminuido de nefronas normales.
- Macroscópicamente se trata de un riñón de tamaño menor de lo normal.
- En la práctica a menudo aparecen ambos fenómenos de displasia e hipoplasia en un solo riñón, utilizándose con más frecuencia el término hipodisplasia renal.
- La hipoplasia renal aparece además con frecuencia en otros síndromes secundarios a mutaciones en genes de desarrollo renal. Así, en el síndrome renal-coloboma, secundario a mutaciones en el gen PAX2, aparecen asociadas una hipoplasia renal de grado variable y la presencia de colobomas oculares.



Agenesia renal

- Es la ausencia de riñón y de uréter debido a una anomalía en los inicios del desarrollo embrionario renal.
- La forma unilateral es mucho más frecuente y asocia a menudo malformaciones genitales.
- La hipertrofia compensadora del riñón contralateral marcará en esta patología la normalidad de la función renal.
- La forma bilateral es mucho más rara y cursa con un oligoamnios grave y muerte perinatal.
- Las mutaciones en genes de desarrollo renal implicados en las primeras fases de la interacción entre la yema ureteral y el mesénquima metanéfrico, son los genes RET o GDNF, pueden explicar la aparición esporádica de las agenesias bilaterales



Definición

Cavidad Amniótica con menos de 600mL de Líquido Amniótico, o índice de líquido amniótico <5 cm.

Incidencia: 2 al 3%

Clasificación:

- 6 – 7 cm: Oligohidramnios Leve.
- 4 - 5 cm: Oligohidramnios Moderado.
- 0 - 3 cm: Oligohidramnios Severo.



Ectopia renal

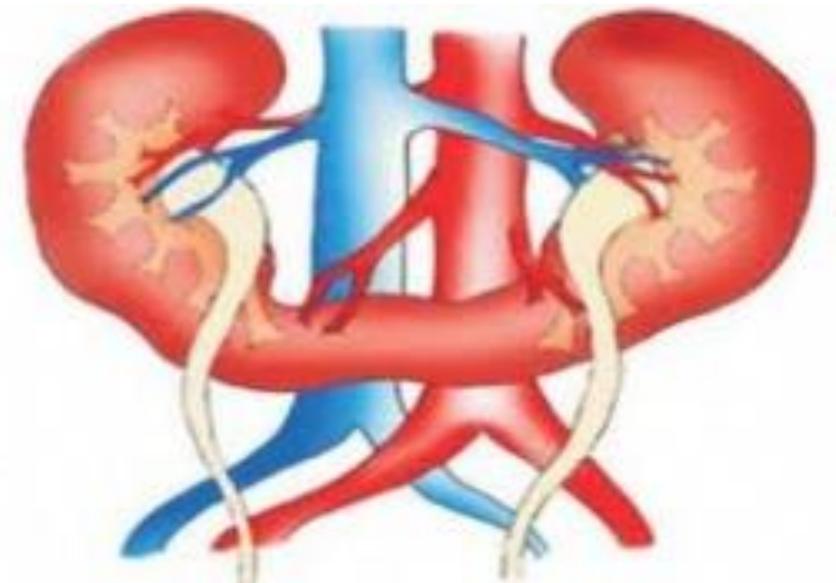
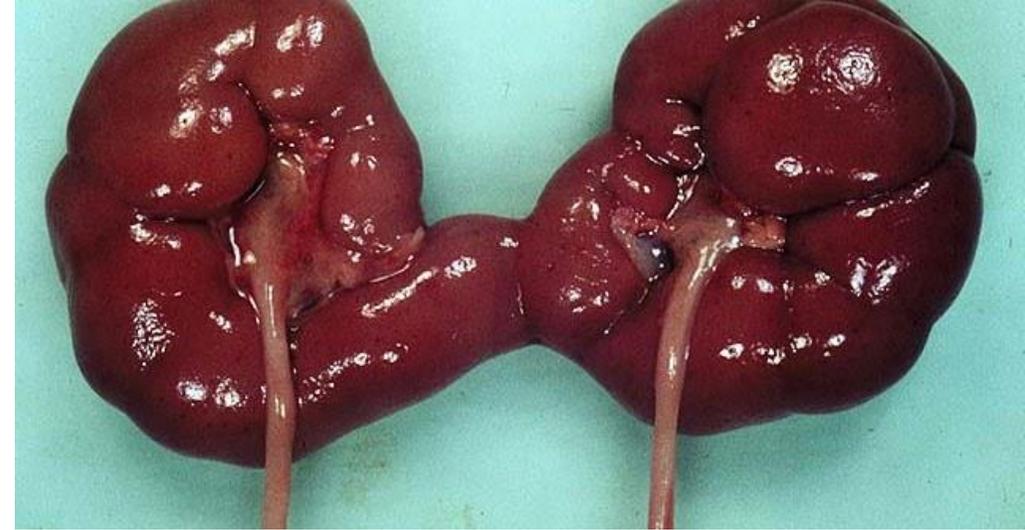
- Durante la embriogénesis, los riñones ascienden desde la pelvis hasta la fosa renal en la cavidad retroperitoneal.
- Cuando esta migración no se produce correctamente, el riñón queda alojado en la zona pélvica dando lugar a una ectopia renal.
- Raramente puede aparecer alojado en el tórax. Se trata de riñones generalmente más pequeños, hipofuncionantes y que asocian con frecuencia otras complicaciones como RVU, obstrucciones ureterales o anomalías genitales.
- La ectopia puede ser simple o cruzada, en función de si el riñón ectópico esté alojado en el mismo lado que su origen o en el lado contralateral, respectivamente.



FIGURA 1. Ectopia renal simple.

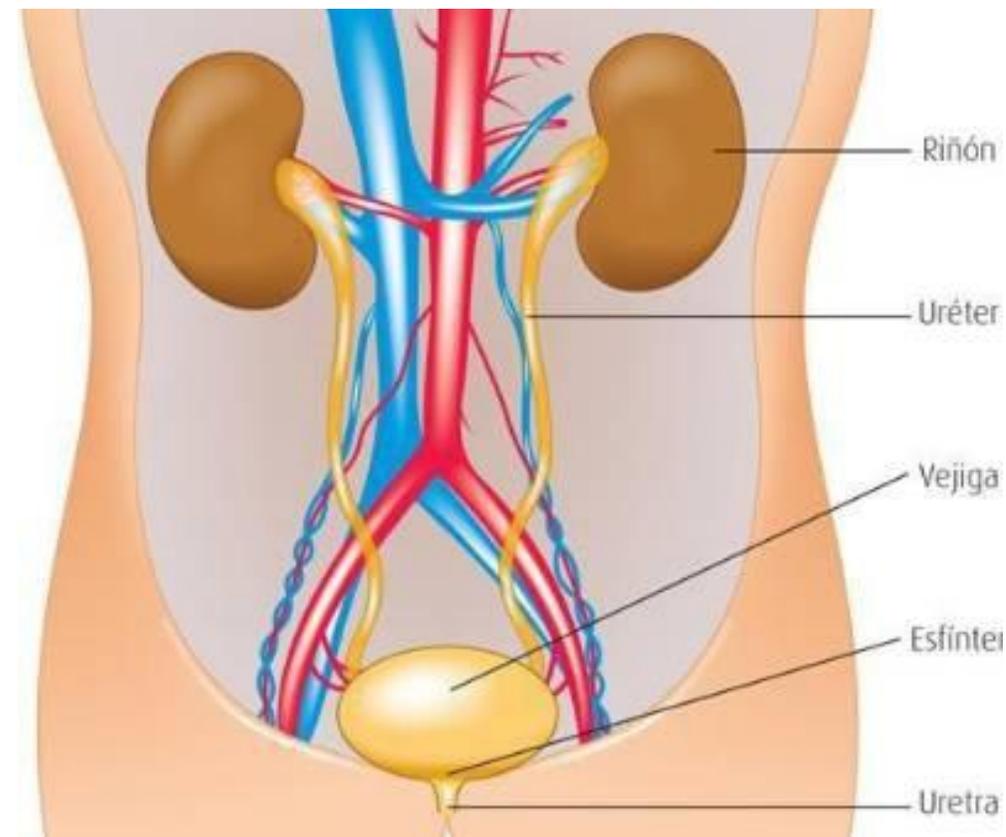
Anomalías de fusión renal

- El riñón en herradura es la anomalía de fusión más frecuentemente hallada.
- Se trata de una ectopia renal bilateral con fusión de uno de los polos de ambos riñones en la línea media, dando el aspecto macroscópico de herradura.
- Frecuentemente aparecen asociados a esta patología un RVU, anomalías vasculares renales o estenosis ureterales. Además, el riñón en herradura aparece con frecuencia asociado a cromosopatías, particularmente al síndrome de Turner.



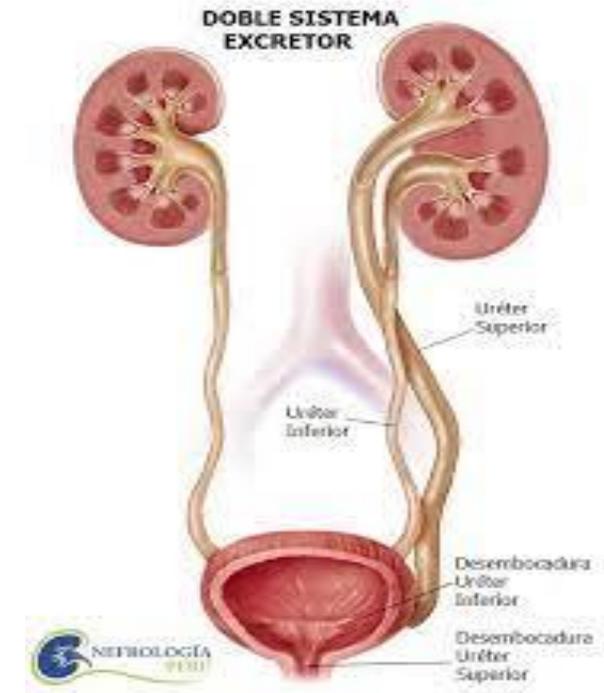
Anomalías del sistema colector renal

- Estas anomalías pueden aparecer a nivel ureteral, en la vejiga, o a nivel uretral.
- Frecuentemente aparecen asociadas entre sí y con otras anomalías renales.



Malformaciones ureterales

- **Duplicación renal:**
- se produce por una duplicación de la yema ureteral en el inicio de la embriogénesis renal.
- Es una de las anomalías congénitas renales más frecuentes en la población general, y en muchos casos completamente asintomática y descubierta como hallazgo casual en una ecografía.
- La duplicación renal es incompleta cuando ambos uréteres duplicados abocan en uno solo antes de llegar a la vejiga. Esta es la forma más frecuente, y generalmente es asintomática.
- En la duplicación renal completa ambos uréteres abocan por separado en la vejiga.
- La dilatación del hemirriñón superior suele asociarse con RVU y/o obstrucción y displasia renal del parénquima involucrado.



Reflujo vesicoureteral:

- es la anomalía renal congénita más frecuente y se debe al paso retrógrado de orina desde la vejiga hacia los uréteres.

Tabla II. Diferencias entre sexos en el reflujo vésico-ureteral (RVU)

	<i>Mujer</i>	<i>Varón</i>
Manifestación	Clínica	Clínica o hallazgo prenatal
Pico de incidencia	Preescolar-inicio escolar (2-7 años)	Lactante (0-2 años)
Grado RVU	Bajo (I-III)	Moderado-alto (III-V)
Etiología	Factores funcionales: disfunción vesical, inestabilidad del detrusor, estreñimiento	Factores anatómicos (+ disfunción vesical intrauterina)

- **Tipos de RVU.** Tradicionalmente, el RVU se ha clasificado en **primario y secundario:**

- **• Primario:**

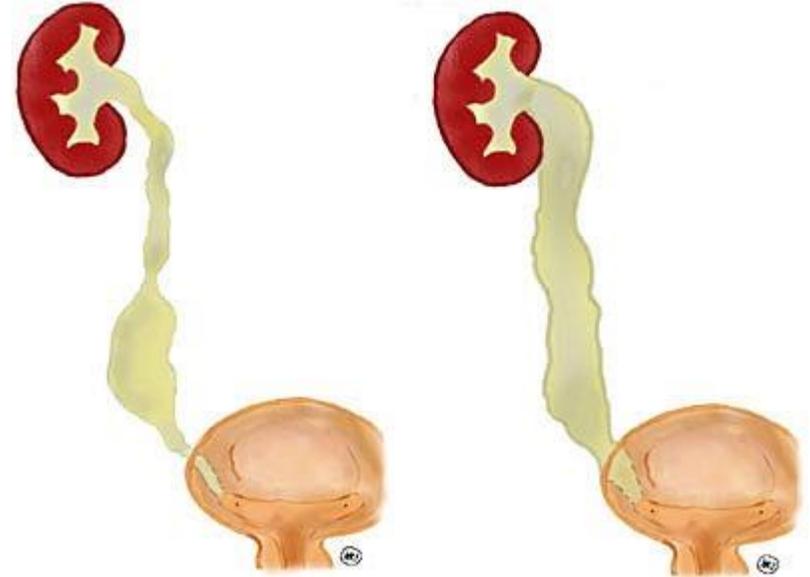
- debido a un debilitamiento del funcionamiento del sistema valvular antirreflujo por inmadurez o alteración de la unión vésico-ureteral.
- Dentro de este grupo, podemos discernir 2 entidades: el reflujo congénito, diagnosticado por ecografía prenatal, y el RVU tras una ITU.

- **• Secundario:**

- asociado a un funcionamiento anómalo de la vejiga con presiones intravesicales altas (vejiga neuropática o VUP).
- Este RVU tiende a mejorar cuando las presiones vesicales se normalizan.

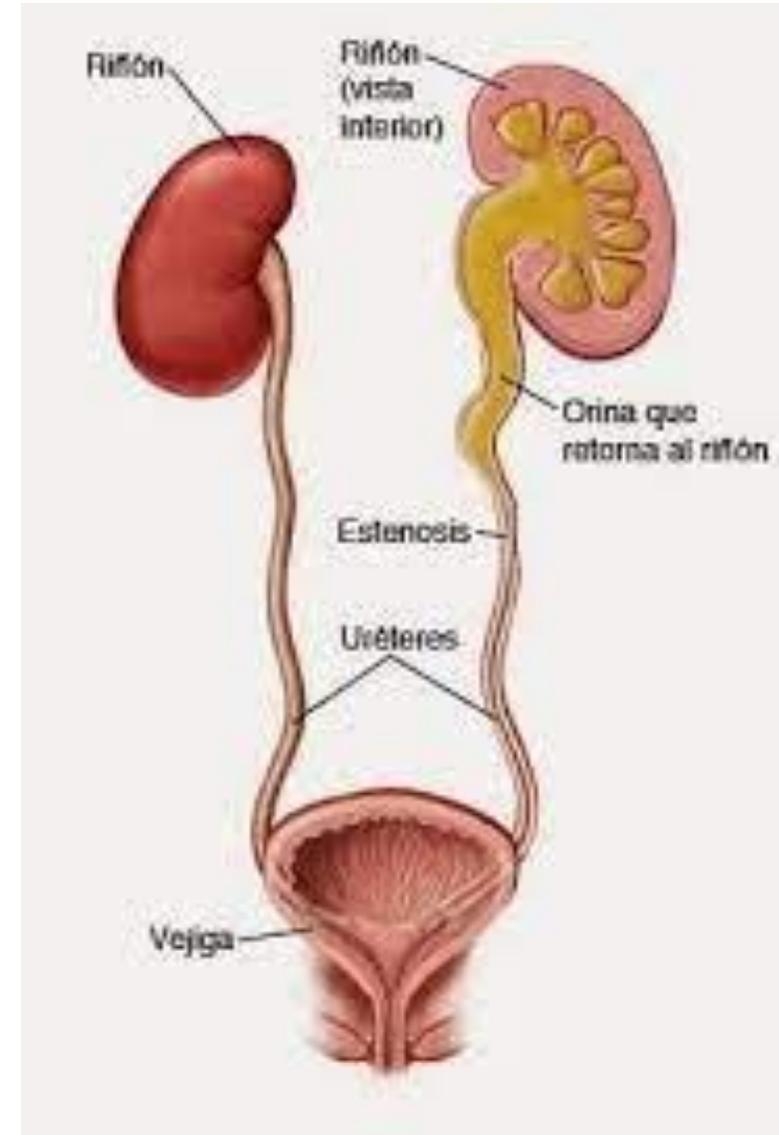
- **Nefropatía por RVU (NR).**

- Puede ocurrir en la vida fetal en forma de hipoplasia-displasia pero, en su mayoría, ocurre después del nacimiento y, sobre todo, en relación con la ITU. Es más frecuente en mujeres y se ha asociado a HTA, IRC, IRT y complicaciones en el embarazo



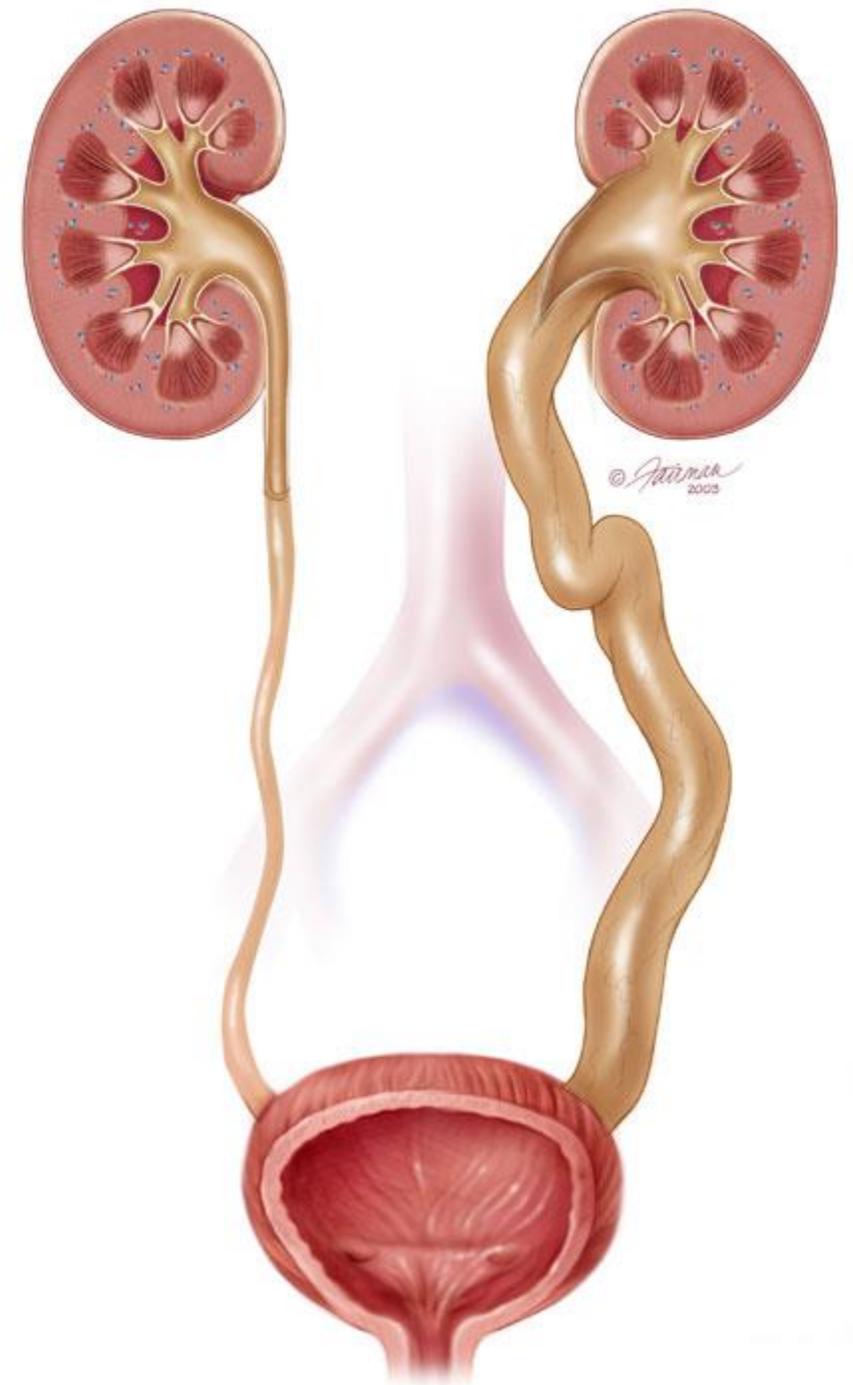
Estenosis ureteral:

- Aparecen habitualmente en la unión pieloureteral o en la unión ureterovesical y producen hidronefrosis grave.
- Dan lugar a complicaciones secundarias al proceso obstructivo, particularmente la estenosis pieloureteral, principalmente infecciones y deterioro progresivo de la función renal.



Megauréter congénito

- El término megauréter es un término descriptivo para un uréter dilatado (mayor de 7mm).
- El megauréter primario se debe a una alteración funcional o anatómica que afecta a la unión ureterovesical.
- Se puede dividir en:
 - megauréter obstructivo no refluyente
 - megauréter no obstruido y refluyente
 - megauréter refluyente y obstructivo
 - megauréter no refluyente y no obstructivo.



- **1. Obstruido no refluyente o megauréter primario obstructivo (MOP):**
- secundario a una obstrucción parcial por una alteración en la musculatura ureteral distal.

- **2. Obstruido y refluyente:**
- en el cual el trayecto tunelizado urétero-vesical es anormal y la orina refluye al uréter pero es incapaz de volver a la vejiga.

- **3. No obstruido refluyente:**
- donde la orina refluye y drena a vejiga sin dificultad

- **4. No obstruido, no refluyente:**
- En estos pacientes existe una dilatación ureteral pero, paradójicamente, no presentan reflujo ni obstrucción

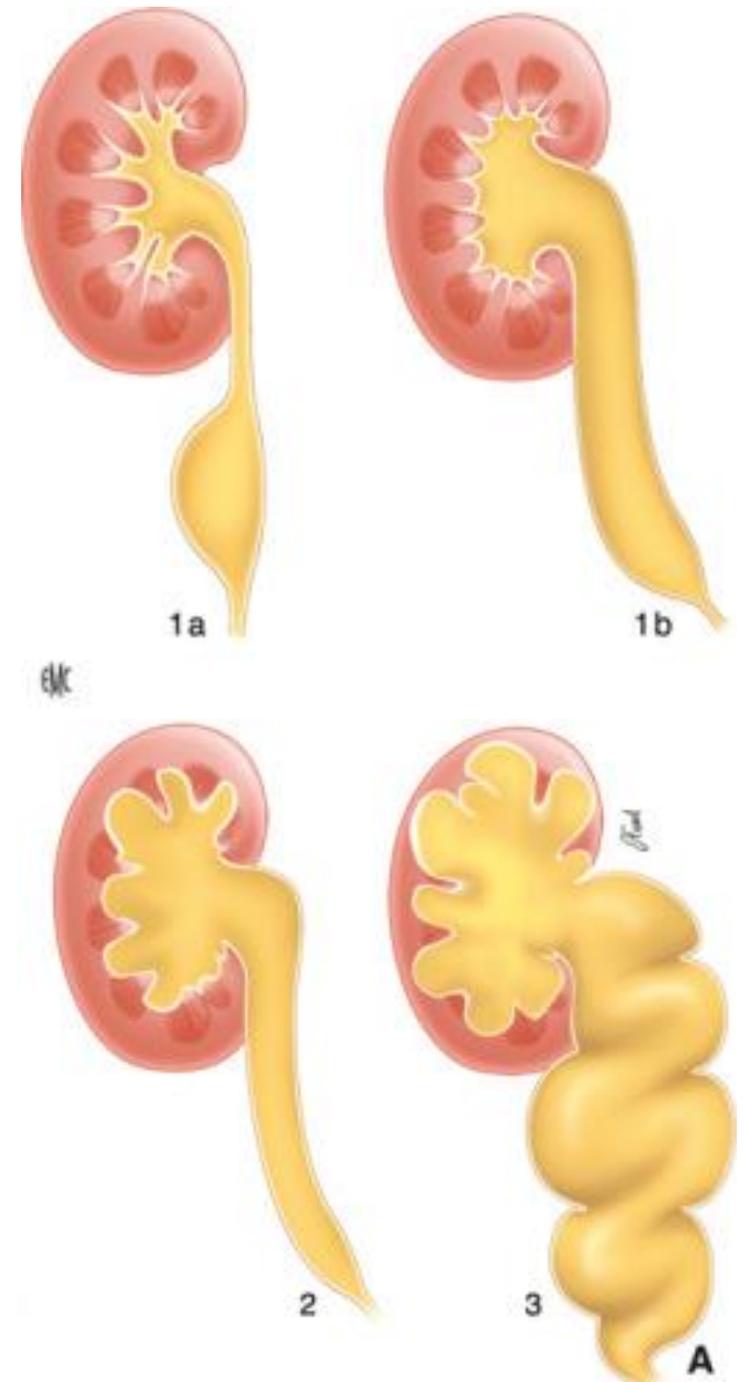


Tabla I. Etiología de la dilatación del tracto urinario (DTU)

<i>Etiología</i>	<i>Incidencia</i>	<i>Hallazgos prenatales</i>
DTU transitoria/fisiológica	50-70%	Hidronefrosis aislada, generalmente leve
Estenosis pieloureteral (EPU)	10-30%	Dilatación moderada (10-15 mm) o severa (>15 mm) en ausencia de dilatación ureteral o engrosamiento vesical
Reflujo vésico-ureteral (RVU)	10-40%	No hay hallazgos ecográficos específicos. Variación del grado de DTU durante la ecografía
Estenosis vésico-ureteral (EVU)/megauréter (MU)	5-15%	DTU con dilatación del uréter
Displasia renal multiquística (DRMQ)	2-5%	Quistes renales de tamaño variable no comunicantes, un quiste grande no comunicante central y pérdida de la conformación reniforme
Válvulas de uretra posterior (VUP)	1-5%	Combinación de los siguientes hallazgos: dilatación de uretra posterior (signo de la cerradura), vejiga llena con engrosamiento de la pared, oligoamnios, DTU uni/bilateral y aumento de la ecogenicidad renal
Ureterocele (UTC)	1-3%	Lesión quística vesical y dilatación ureteral y piélica, si el ureterocele es obstructivo
Uréter ectópico, doble sistema, atresia uretral, síndrome de Prune Belly, enfermedad poliquística...	Raro	

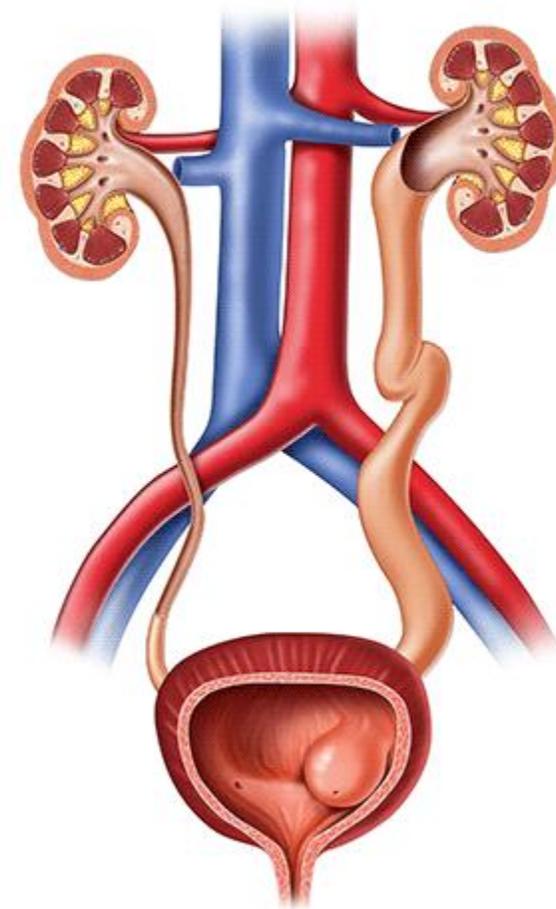
Tabla II. Parámetros ecográficos para la valoración de la dilatación del tracto urinario (DTU)

	<i>Parámetros ecográficos</i>	<i>Medidas/Hallazgos</i>	<i>Notas</i>
1	DAP: diámetro ántero-posterior de la pelvis	(mm)	Diámetro máximo de la pelvis intrarrenal en un plano transverso
2	Dilatación calicial <ul style="list-style-type: none">• Central: cálices mayores, al cual drenan 2 o 3 cálices menores• Periférica: cálices menores, rodean a una papila	Sí/No Sí/No	El hallazgo de una dilatación calicial periférica se asocia con un riesgo incrementado de uropatía en comparación con una dilatación calicial central aislada
3	Grosor del parénquima	Normal/Adelgazado	Medida subjetiva del grosor cortical
4	Aspecto del parénquima	Normal/Alterado	Evaluar la ecogenicidad (en comparación con el bazo o el hígado), diferenciación córtico-medular y si existen quistes corticales
5	Uréter	Normal/Alterado	Toda dilatación ureteral se considera anormal, no obstante la visualización transitoria posnatal del uréter puede ser normal
6	Vejiga	Normal/Anormal	Evaluación del grosor vesical, presencia de ureterocele y uretra posterior dilatada
7	Líquido amniótico	Normal/ Oligoamnios	En caso de valoración prenatal, también se debe registrar si existe oligoamnios

Ureterocele

- Consiste en una dilatación quística del segmento intravesical del uréter.
- El 80% se asocia al polo superior de un riñón duplicado y el 60% tiene un orificio ectópico en la uretra.
- La manera más frecuente de presentación es como infección urinaria en los primeros meses de vida.
- También puede ser detectado en las ecografías prenatales.
- Otra forma menos frecuente de manifestación es la obstrucción de la uretra, aunque en niñas constituye la causa más frecuente de obstrucción uretral.
- Se debe realizar CUMS a todos los pacientes porque el 50% del polo inferior ipsolateral y el 25% contralateral tienen RVU.
- El renograma isotópico diurético nos marcará la función de cada hemirriñón y si existe obstrucción a nivel de la unión ureterovesical.

Ureterocele

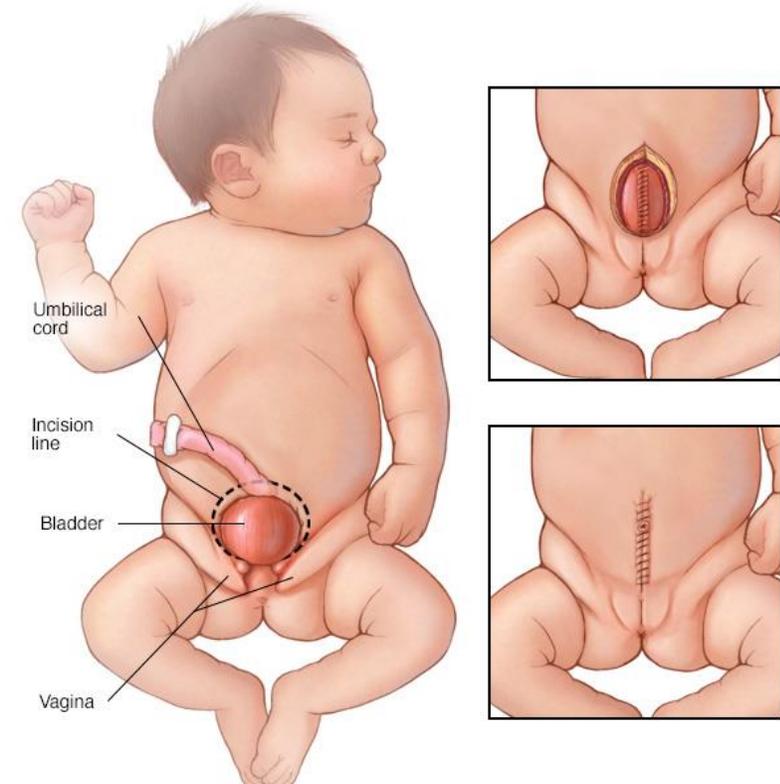


Malformaciones vesicales

- **Extrofia vesical:**
- es una malformación grave debido a un defecto en el desarrollo de la pared abdominal que deja al descubierto una vejiga abierta hacia el exterior.
- En sus formas más graves se acompaña de anomalías genitales, epispadias y anomalías intestinales

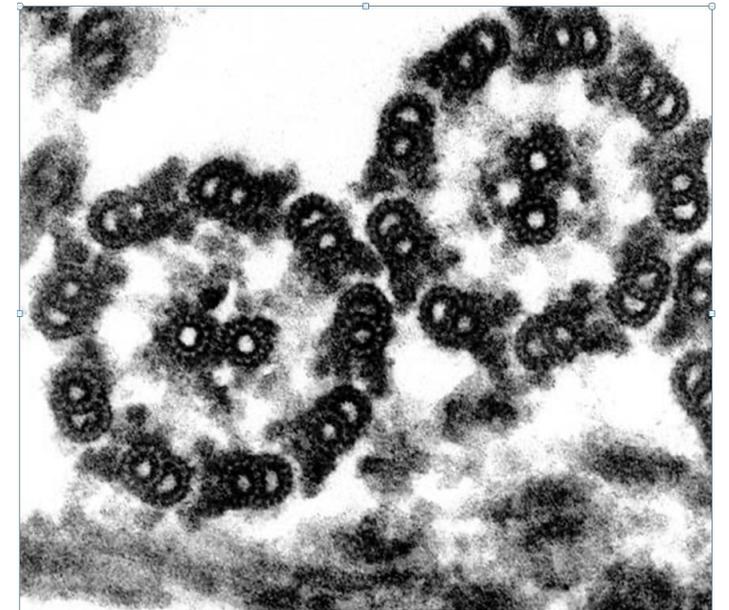


Female infant with bladder exstrophy



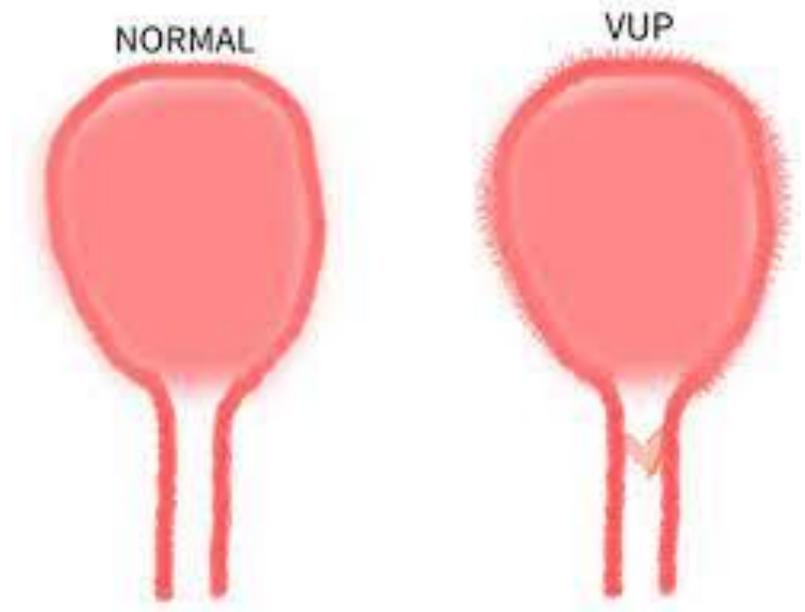
Nefronoptosis

- Es la forma más frecuente de enfermedad renal quística recesiva.
- Se caracteriza por la presencia de túbulos renales anormales, inflamación intersticial y fibrosis.
- Se han identificado distintas mutaciones recesivas, NPHP1-11, NPHP1L, SDCCAG8, relacionadas con esta afección.
- La presentación suele ser la aparición lenta de fallo renal con síntomas como poliuria, polidipsia y disminución de la capacidad de concentración de la orina.



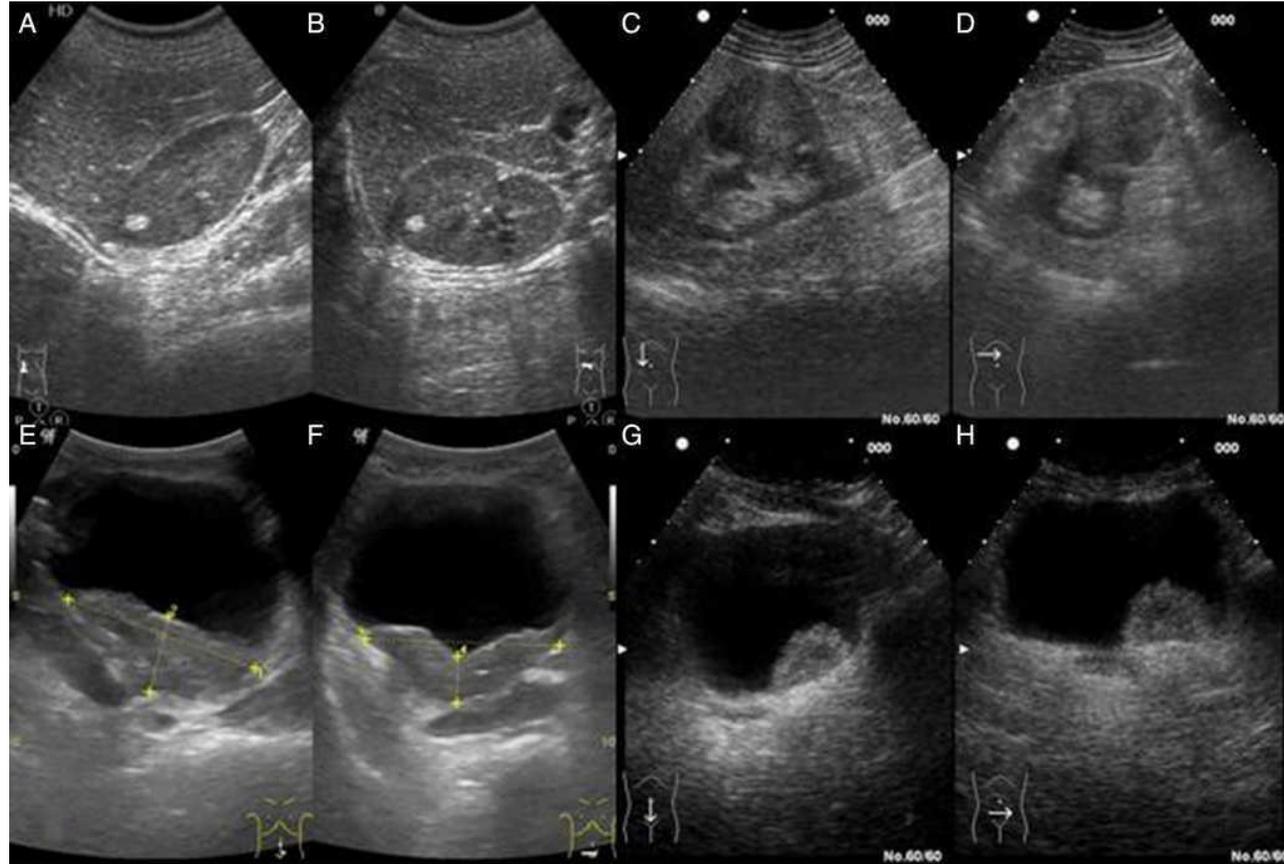
Malformaciones uretrales

- **Válvulas de uretra posterior:**
- se deben a la aparición de unos pliegues membranosos en la uretra posterior que producen una obstrucción secundaria al flujo urinario.
- Aparece únicamente en varones y es una de las patologías obstructivas congénitas más graves.
- Prenatalmente se observa típicamente una vejiga dilatada con una hidronefrosis bilateral grave como signo de obstrucción baja del sistema urinario.
- El pronóstico viene marcado en mayor medida por el grado de displasia renal que suele acompañar a esta patología, y que aparece desde las primeras etapas del desarrollo renal debido a la obstrucción al flujo urinario.



DIAGNOSTICO

- ULTRASONIDO
- ECOGRAFIA
- CISTIGRAFIAS
- GAMMAGRAFIAS ISOTOPICAS DMSA



Semergen. 2016;42:388-94

Ecografía prenatal

- La ecografía prenatal es una herramienta muy útil en el diagnóstico de las malformaciones fetales y en la valoración pronóstica de la función renal.
- Aunque se pueden visualizar ya los riñones y la vejiga en un feto normal en el primer trimestre, la ecografía más informativa es la que se realiza en el segundo trimestre, habitualmente hacia las 20-22 semanas de gestación.
- Además de la valoración de la morfología de los riñones y el tracto urinario, esta ecografía permite la evaluación de la cantidad de líquido amniótico, indicador importante de la funcionalidad renal
- sin embargo, se aprecian ecográficamente con mayor claridad hasta el tercer trimestre de gestación, por lo que la ecografía realizada a las 30-32 semanas es también muy importante
- Los principales marcadores pronósticos de la funcionalidad renal en la ecografía prenatal son los siguientes:



Ecogenicidad renal:

- en una ecografía renal normal
- el parénquima renal debe ser hipoecogénico respecto al parénquima hepático.
- En el contexto de las malformaciones renales, la hiperecogenicidad del parénquima renal es un signo de displasia renal frecuentemente con quistes a nivel microscópico.



Figura 6: Parénquima renal. Riñón derecho hiperecogénico



- **Diferenciación corticomedular:**

- la pérdida de la diferencia de la ecogenicidad entre la corteza y la médula renal es igualmente un signo de falta de diferenciación tisular o displasia renal.

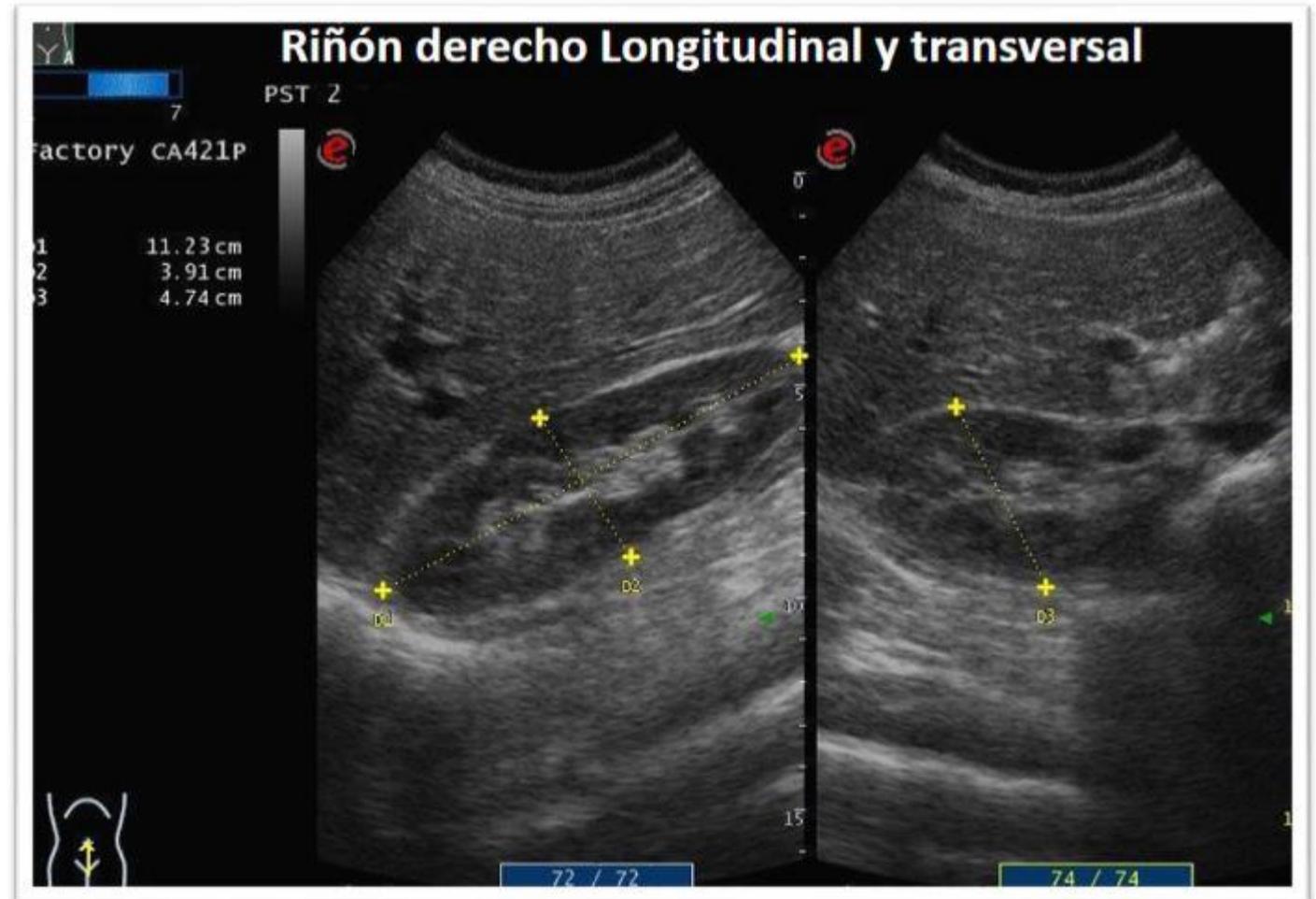
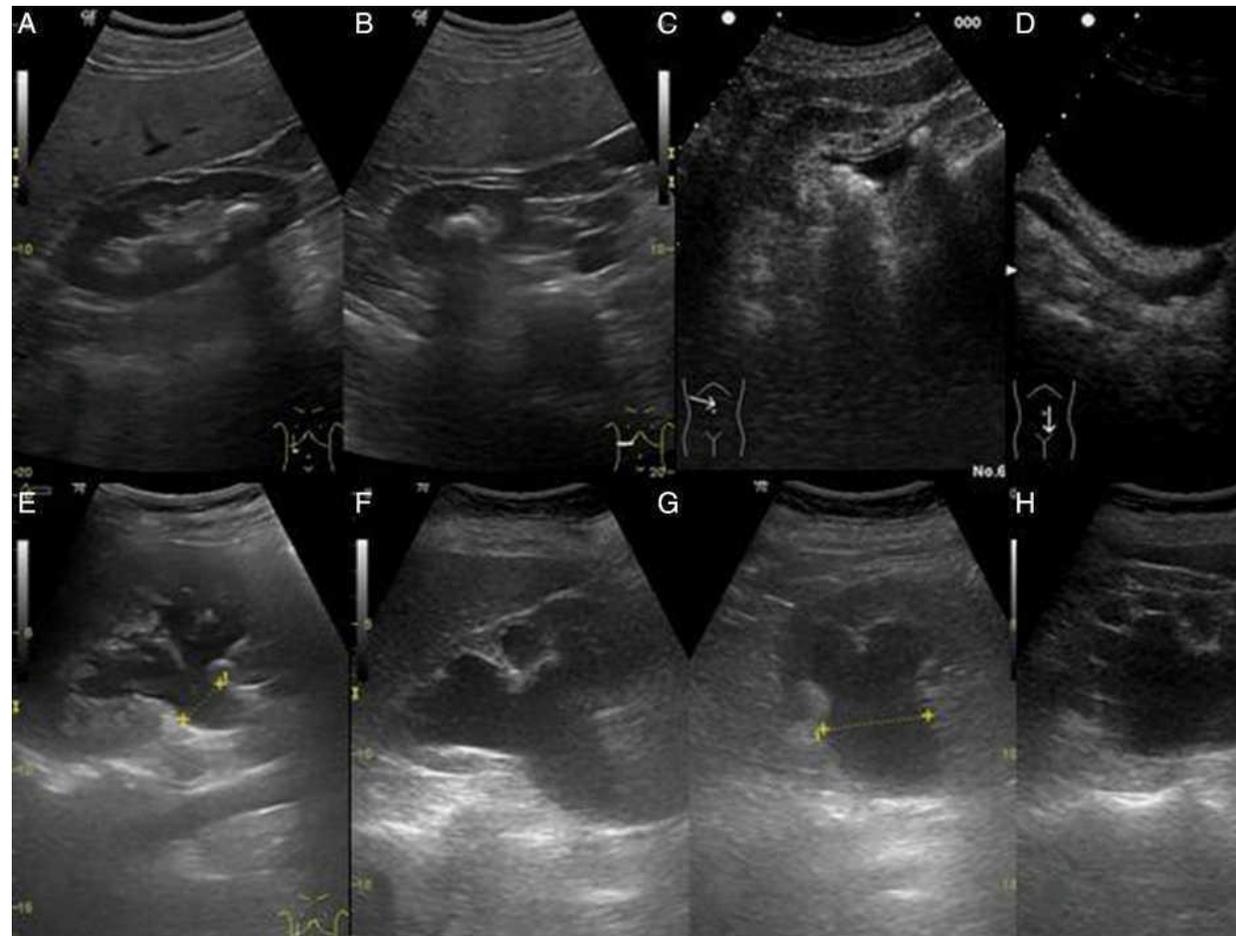


Figura 1. Medidas del riñón normal

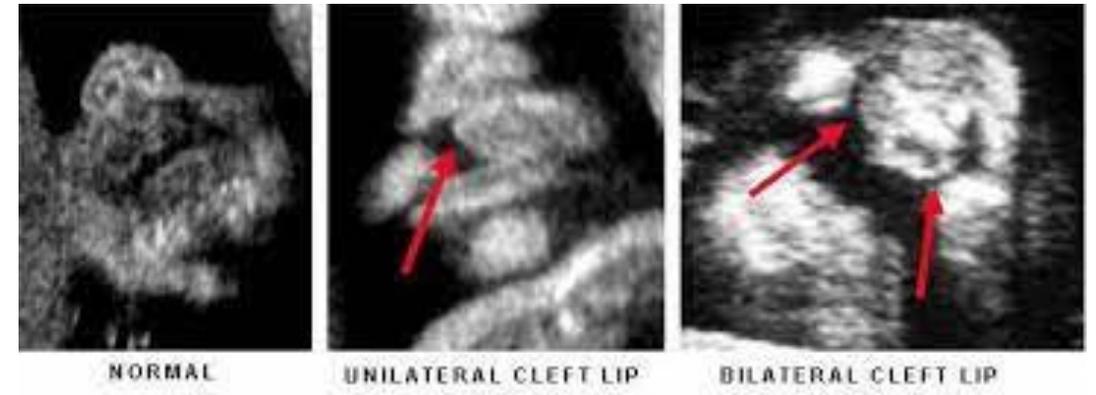
Dilatación de vías urinarias:

- la visualización de los uréteres y de la pelvis renal en la ecografía prenatal es un signo de dilatación de la vía urinaria.
- Es importante la clasificación de estas dilataciones, ya que a mayor gravedad de las mismas, mayor es la probabilidad de que exista una obstrucción en algún nivel del tracto urinario, fundamentalmente a nivel de la pelvis y los cálices renales en casos de dilataciones altas de la vía urinaria.



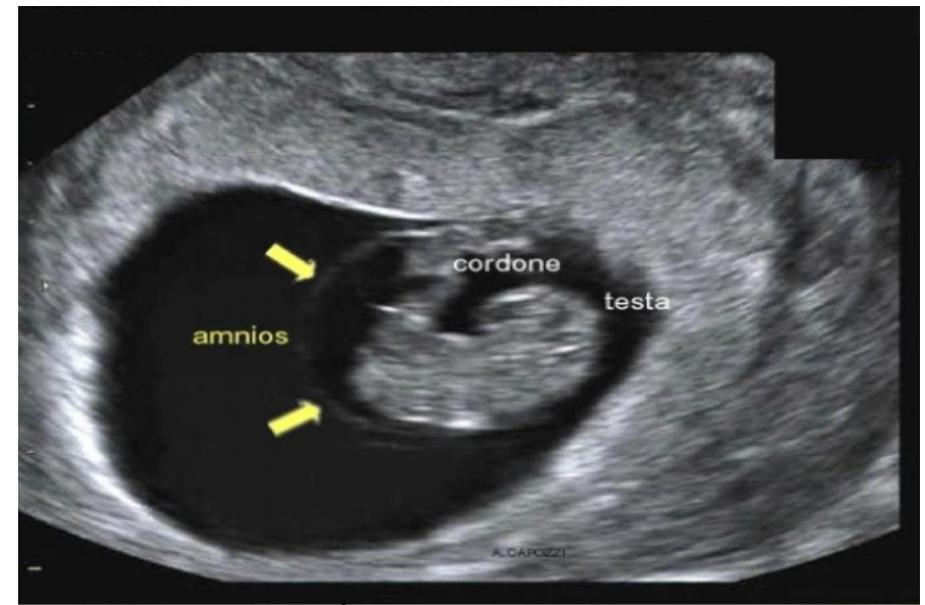
Unilateralidad o bilateralidad de la lesión:

- es uno de los marcadores más importantes del pronóstico de la función renal, ya que las anomalías congénitas de solo uno de los dos riñones no afectan gravemente a la función renal global.
- Sin embargo, el pronóstico renal es mucho peor en patologías bilaterales graves.



Cantidad de líquido amniótico:

- la cantidad de líquido amniótico en la ecografía prenatal es uno de los marcadores pronósticos de la función renal más utilizados.
- Ya que a partir del segundo trimestre, casi todo el líquido amniótico es orina fetal, por lo que su disminución o ausencia, descartada la pérdida de líquido, indica una disfunción renal.
- La ausencia de líquido amniótico o anamnios se produce en las patologías renales graves como displasias graves o agenesias bilaterales.
- La disminución de la cantidad normal de líquido amniótico (oligoamnios) es un indicador de disfunción renal variable, con una correlación no siempre lineal con el grado de afectación renal.
- La normalidad de volumen amniótico no garantiza una función renal normal.

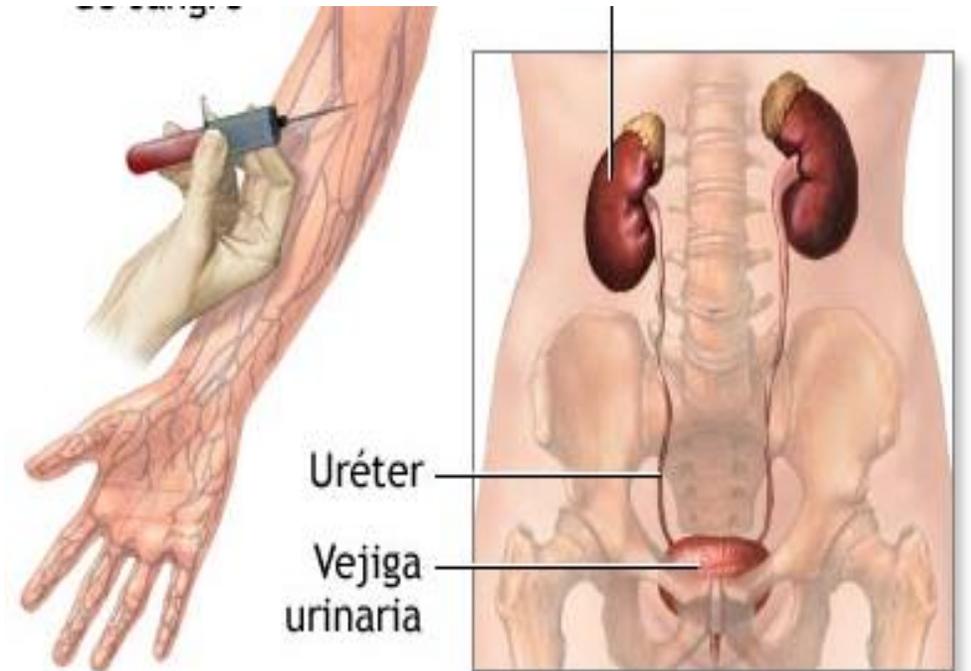


Cifrado

- Todos los recién nacidos con anomalías renales detectadas antenatalmente deben tener una ecografía postnatal.
- En el caso concreto de las dilataciones prenatales, la normalidad ecográfica en un primer estudio postnatal no descarta completamente la presencia de una patología nefrourológica y obliga a repetir la ecografía con posterioridad.
- • Salvo en casos infrecuentes con historia antenatal de oligoamnios grave, sospecha de malignidad u obstrucción del tracto urinario bajo, donde las pruebas de imagen deben realizarse en las primeras horas de vida, el estudio ecográfico inicial puede realizarse en la mayoría de las ocasiones de forma ambulatoria y programada si se garantiza una evaluación y seguimiento adecuados.
- Esta afirmación incluye la mayor parte de las dilataciones de la vía urinaria, donde los estudios de imagen deben posponerse al menos hasta las 72 horas de vida.

Seguimiento

- La indicación de otras pruebas de imagen y profilaxis antibiótica en las dilataciones del tracto urinario deben estar basadas en criterios selectivos basados en la mejor evidencia científica.
- El seguimiento clínico a largo plazo debe incluir el despistaje de hipertensión arterial, proteinuria y, en casos seleccionados (anomalías bilaterales o en riñones funcionalmente únicos con signos patológicos en los estudios de imagen), de deterioro primario de la función renal.
- El control evolutivo a largo plazo de la agenesia renal, la displasia renal multiquística y los riñones funcionalmente únicos debe contemplar el crecimiento compensador del riñón sano en relación a valores normales estandarizados.



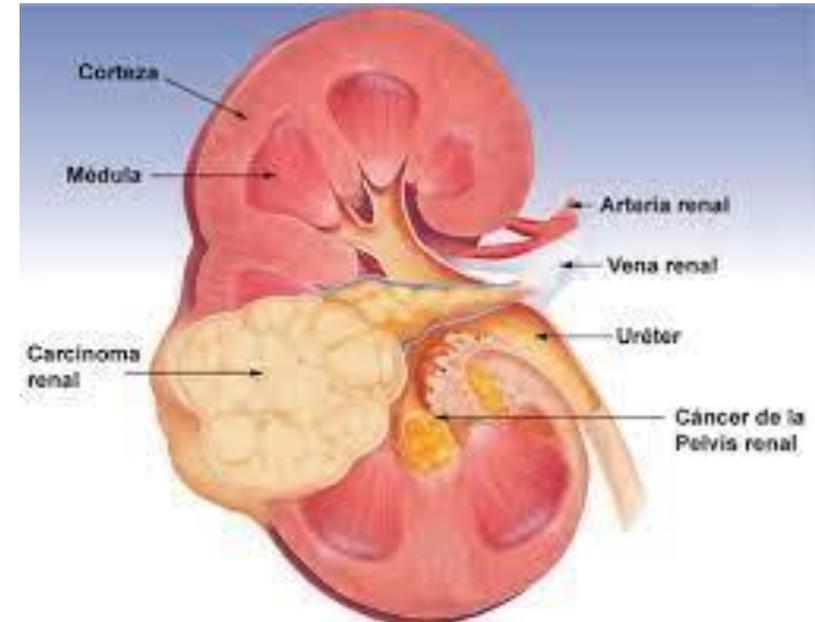
Tratamientos

- El tratamiento puede variar según la causa o el problema que queremos solucionar:
- pudiendo recurrir a las siguientes opciones



OBSTRUCCION

- Tratamiento.
- recomiendan eliminar el tumor, masa o quiste extirpándolo
- Sin embargo, en una revisión de la literatura realizada sobre un total de 1.041 niños con riñón multiquístico, muy pocos llegaron a presentar una obstrucción



Tx por Riñón en Herradura

- Tratamiento.
- El riñón en herradura debe ser intervenido solamente cuando en él se desarrolle un proceso patológico que evolucione desfavorablemente.
- Es importante tener un mapa arteriográfico, debido a la vascularización anárquica que presenta el riñón en herradura.



Tx por estenosis

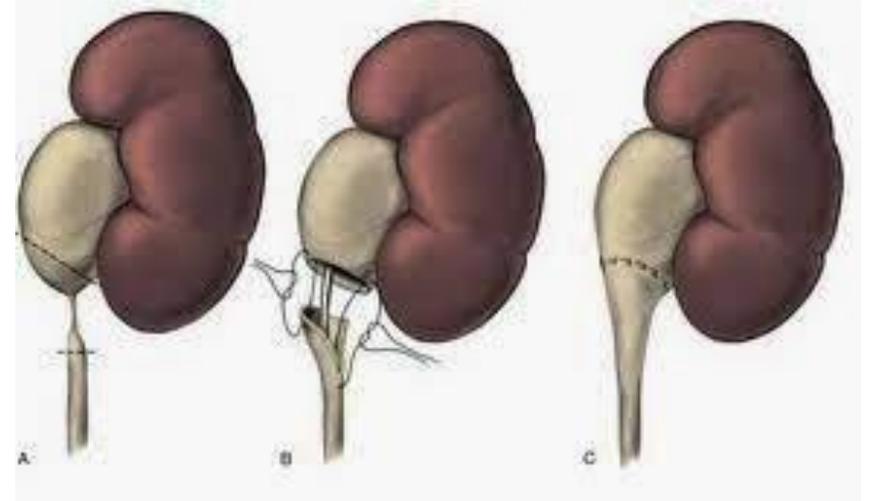
- **Tratamiento:**

- **a. Pieloplastia:**

- la pieloplastia desmembrada de Anderson-Hynes sigue considerándose el tratamiento de elección: se reseca la estenosis y parte de la pelvis renal redundante y se anastomosan pelvis y uréter. Esta técnica puede llevarse a cabo por cirugía abierta, laparoscopia o robótica.

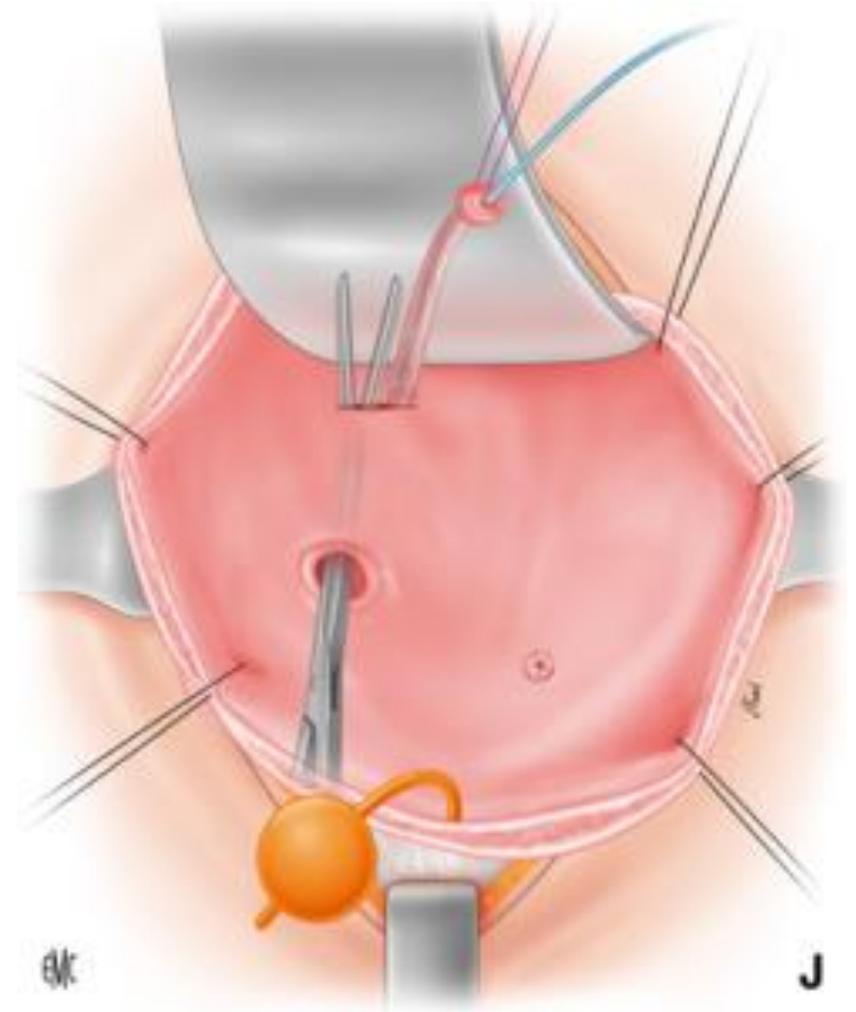
- **b. Endourología:**

- este tipo de procedimientos técnicos mínimamente invasivos están ampliamente instaurados en el adulto por su simplicidad e inocuidad. Sin embargo, en el paciente pediátrico tienen unos resultados muy discutidos y las dificultades técnicas hace que se lleven a cabo en centros muy concretos. Se puede acceder a la zona estenótica a través de la uretra y del uréter (retrógradamente) o a través de la pelvis renal (anterógradamente) y, con diferentes dispositivos, conseguir vencer esta estenosis



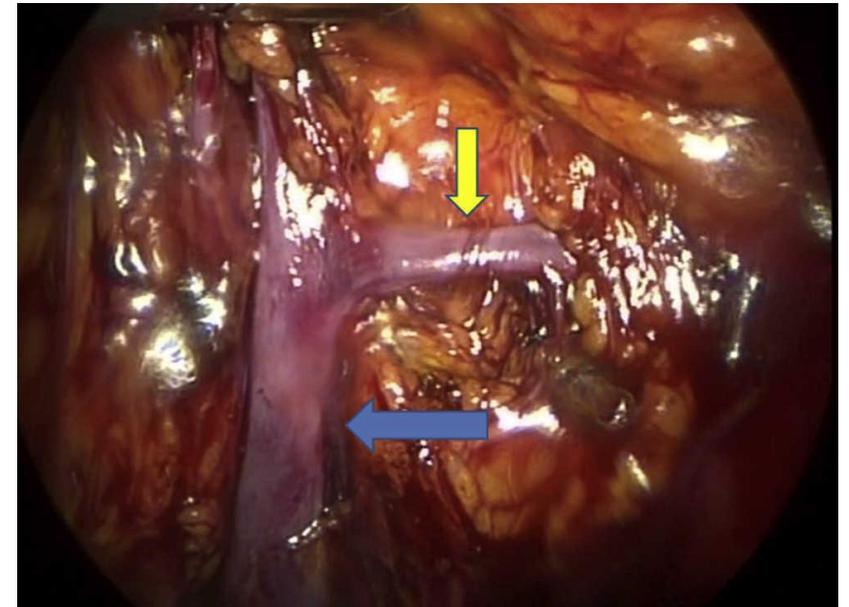
Tx por MegaUreter

- Tratamiento.
- No hay parámetros que determinen qué pacientes van a requerir cirugía.
- Dado que el 70% de los casos se resuelven espontáneamente antes de los 2 años y que las intervenciones quirúrgicas tempranas se relacionan con tasa de complicación altas, no se recomienda el tratamiento quirúrgico excepto en megauréteres con ITUs recurrentes u obstrucción significativa.
- La edad idónea para realizar la reparación quirúrgica será entre el año de vida y los 2 años.



Tx. URETEROCELE

- Tratamiento.
- Éste depende del tipo de ureterocele y del modo de presentación.
- La mayoría de pacientes precisan cirugía.
- La primera opción terapéutica es la punción endoscópica, con un éxito del 90% en los ureteroceles intravesicales y 50% en los ectópicos y, si ésta falla, se debe realizar una reconstrucción por cirugía abierta.
- En caso de anulación funcional del pielón superior, el procedimiento de elección es la heminefrectomía, habitualmente por cirugía mínimamente invasiva.
- En los pacientes con sepsis secundaria a obstrucción, el tratamiento inmediato es la nefrostomía.

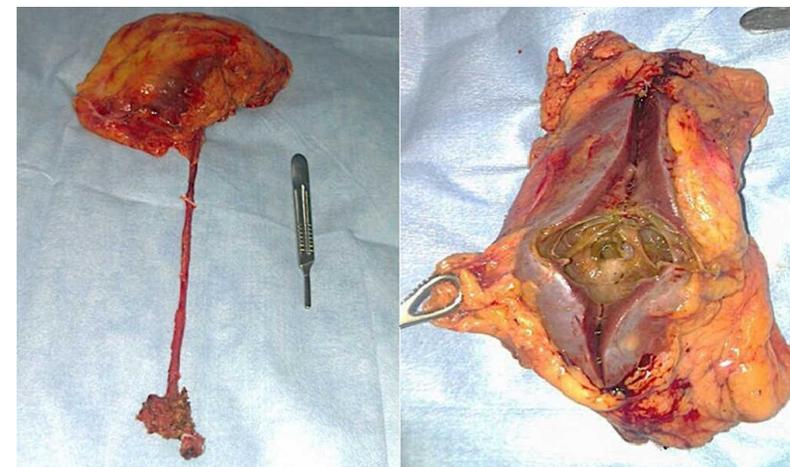
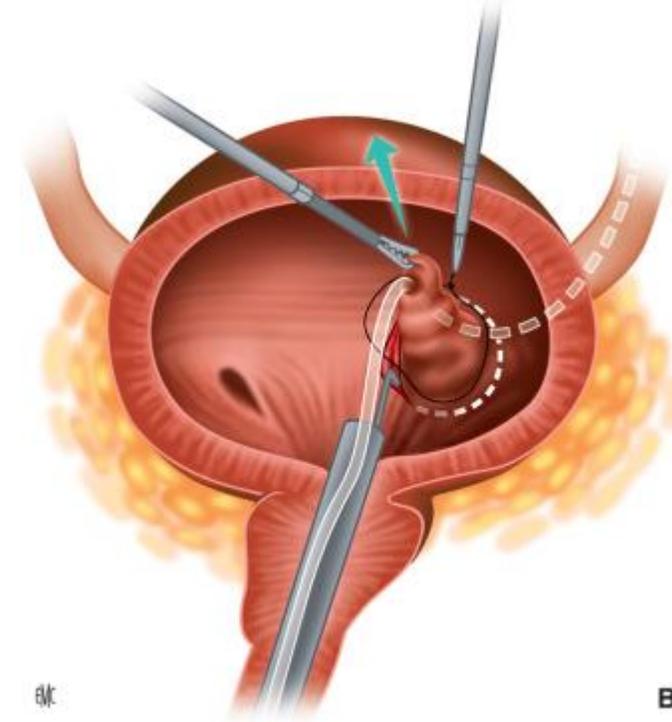


Revista Mexicana de Urología. 2014;74:313-7



Tx Uréter Ectópico

- Tratamiento.
- Diferenciamos dos situaciones en el tratamiento del uréter ectópico:
 - Sistema doble: como la mayoría de los casos están asociados con un polo superior displásico; la exéresis de este segmento y del uréter proximal es normalmente curativa.
 - Sistema único: en niñas, el riñón asociado con el uréter ectópico es normalmente pequeño y con función muy pobre.
- Si el riñón es funcionante, el tratamiento es la resección del uréter ectópico distal y la reimplantación. Si no, se realiza nefroureterectomía por cirugía abierta o laparoscopia.



Tx por RVU

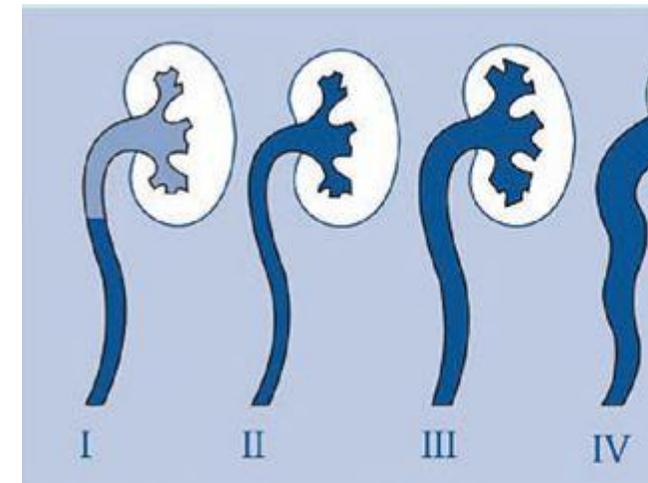
- **tratamiento.**
- El enfoque terapéutico del RVU ha cambiado, adoptando una actitud más conservadora, como consecuencia de la falta de evidencia de beneficio significativo del tratamiento quirúrgico frente al médico.
- Diversos estudios han demostrado que la evolución natural del RVU es hacia la corrección espontánea, a razón de 10-15% por año.
- De este modo, el grado del RVU es el principal factor predictor a la hora de valorar la probabilidad de resolución espontánea.
- Además, se sabe que el RVU no suele dañar el riñón en ausencia de pielonefritis aguda asociada (PNA).
- El tratamiento conservador debe considerarse el modelo terapéutico de elección inicial

- **Profilaxis antibiótica:**

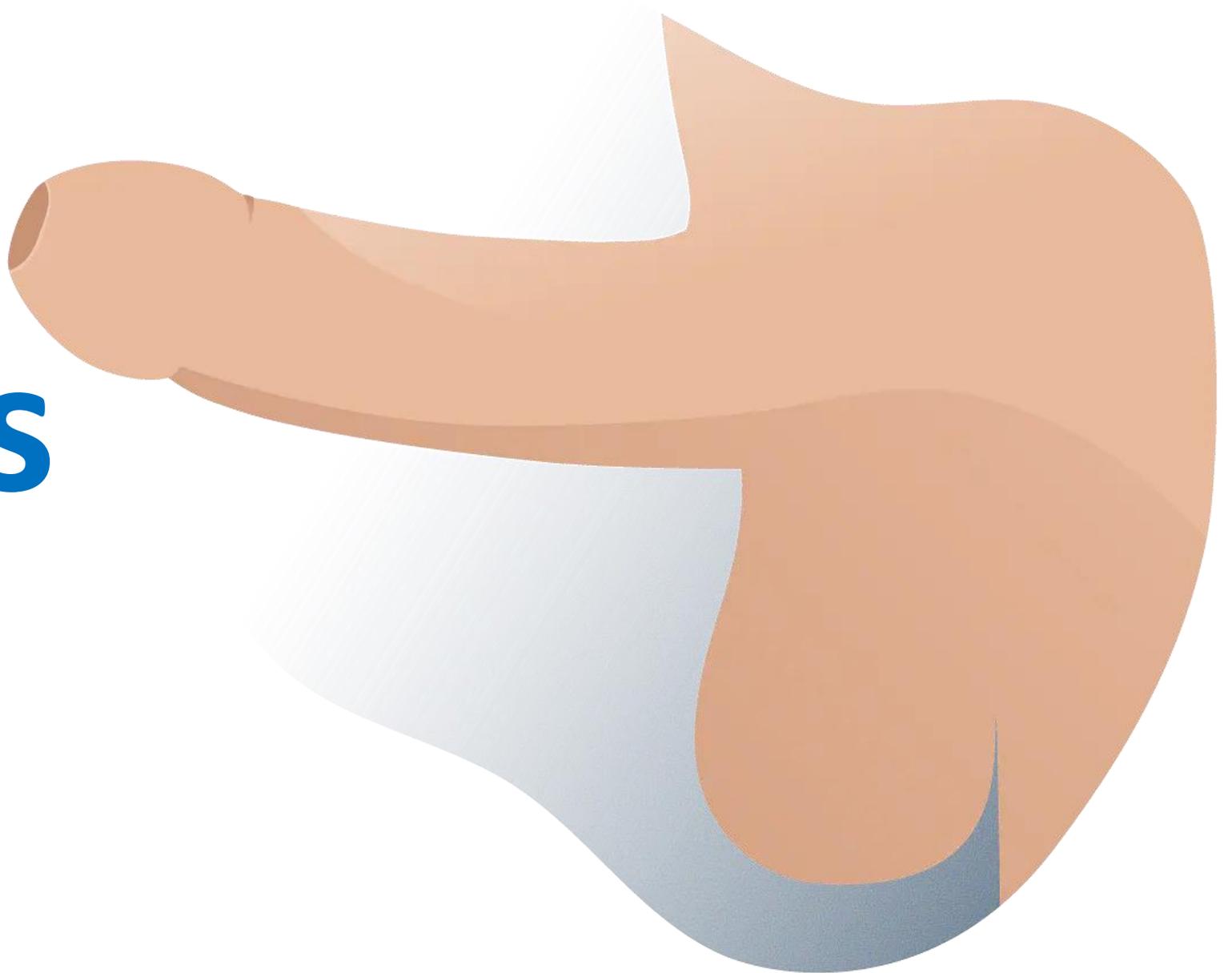
- no se recomienda de forma sistemática, debido a que no disminuye la progresión de daño renal.
- Se debe administrar en niños con RVU primario grado I-III con ITU de repetición y en los grados IV-V durante 1 año o hasta efectuar la siguiente CUMS, siendo el trimetoprim a 1-2 m/kg/día en dosis única nocturna el más utilizado.

- **Quirúrgico:**

- a mayor grado de RVU, menor probabilidad de resolución espontánea con mayor riesgo de daño renal.
- El tratamiento quirúrgico ha demostrado ser útil en reducir el número de PNA, pese a que no disminuye la progresión del daño renal.
- Por tanto, la principal indicación quirúrgica, y que debe plantearnos cambiar la actitud terapéutica, es la PNA.
- Para ello, disponemos de 2 tipos de cirugías, la reimplantación ureteral, generalmente abierta, más invasiva, pero con porcentajes de éxito >95%
- y el tratamiento endoscópico, menos invasivo y con un porcentaje variable de éxito en función del número de procedimientos realizados, edad y sexo del paciente, grado de RVU y anatomía vésico-ureteral, ya que los dobles sistemas renales son más resistentes a la curación

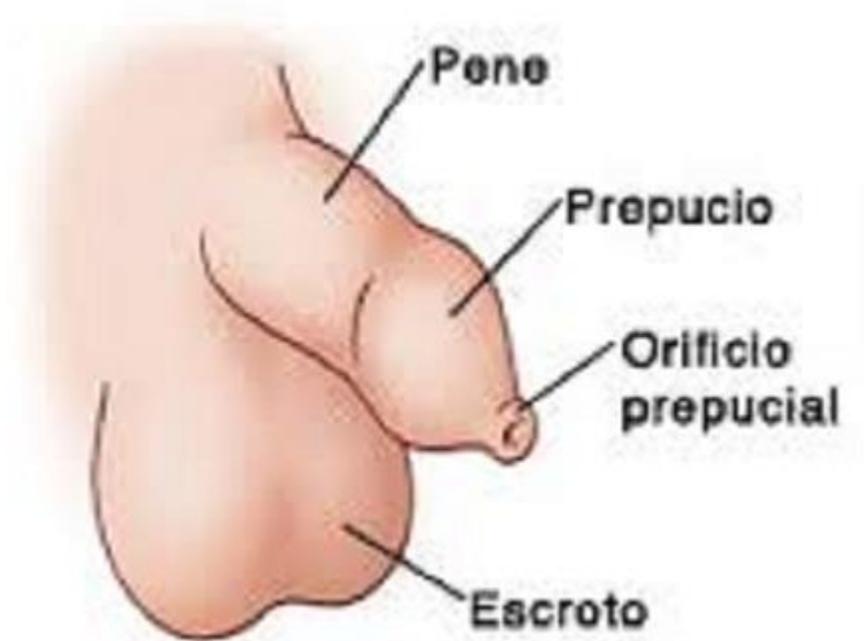


- **Fimosis**



Fimosis

- La fimosis es una estrechez de la piel que rodea el glande dificultando la visualización del prepucio.
- Esta anomalía es muy común en los recién nacidos, de hecho, la mayoría de los niños nacen con fimosis, llamado también adherencias balano-prepuciales.
- Sin embargo, con el desarrollo natural van desapareciendo y dejando al descubierto el glande.



¿otro concepto?

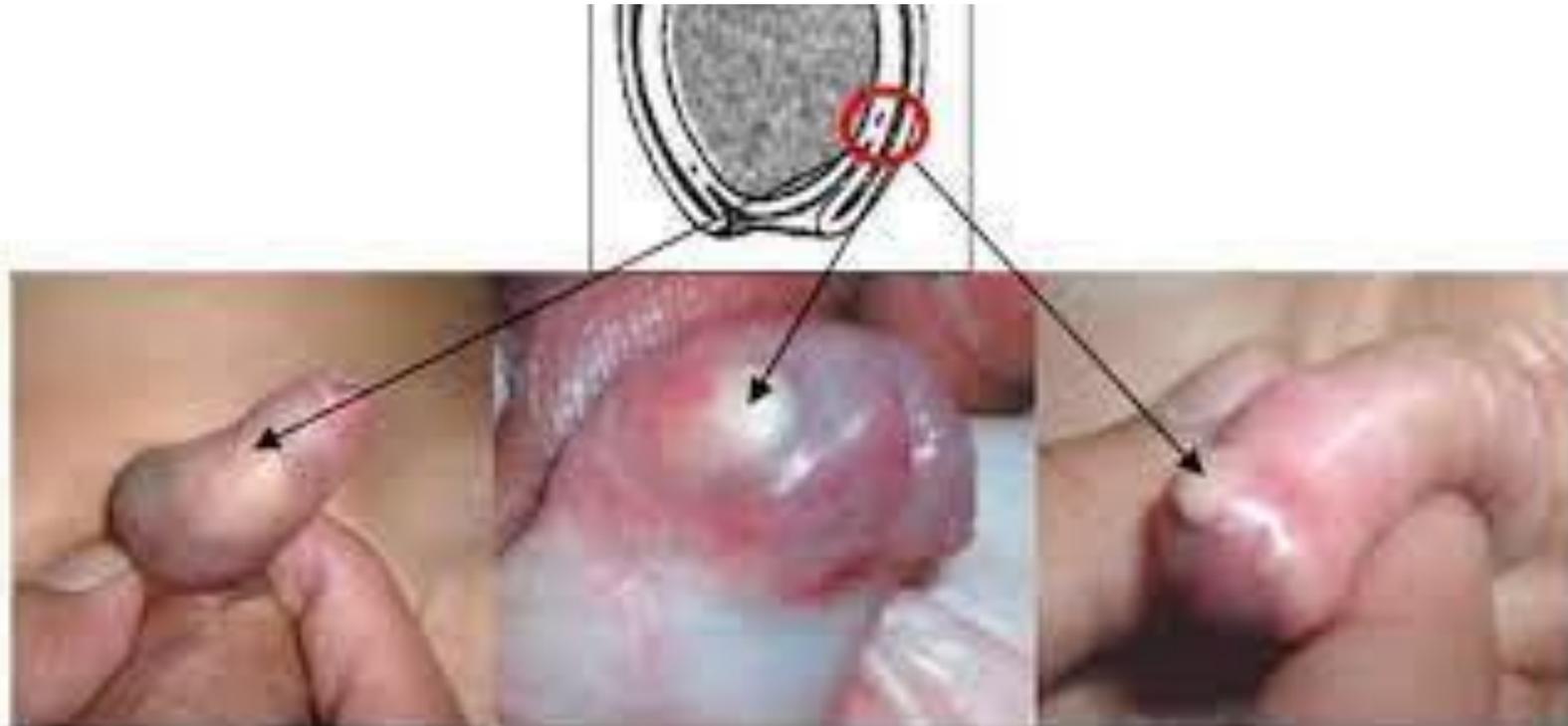
- La fimosis es un estrangulamiento del orificio del prepucio que impide que se retraiga por encima de la punta del pene.
- Esta situación es normal en el niño recién nacido, pero, con el tiempo, la piel que se adhiere a la punta del pene puede retraerse a medida que el prepucio se afloja.



- La fimosis es normal en los niños y típicamente resuelve antes de los 5 años.
- No se requiere tratamiento, a menos que existan complicaciones como balanitis, infecciones urinarias, obstrucción de la salida de orina, enfermedad dermatológica que no mejora o sospecha de carcinoma.



- Para los 17 años, alrededor del 99 por ciento de los varones podrán retraer completamente su prepucio.
- La fimosis también puede producirse si se fuerza la retracción del prepucio antes de tiempo.
- Esto podría provocar la formación de una cicatriz fibrosa que puede impedir la retracción del prepucio más adelante.

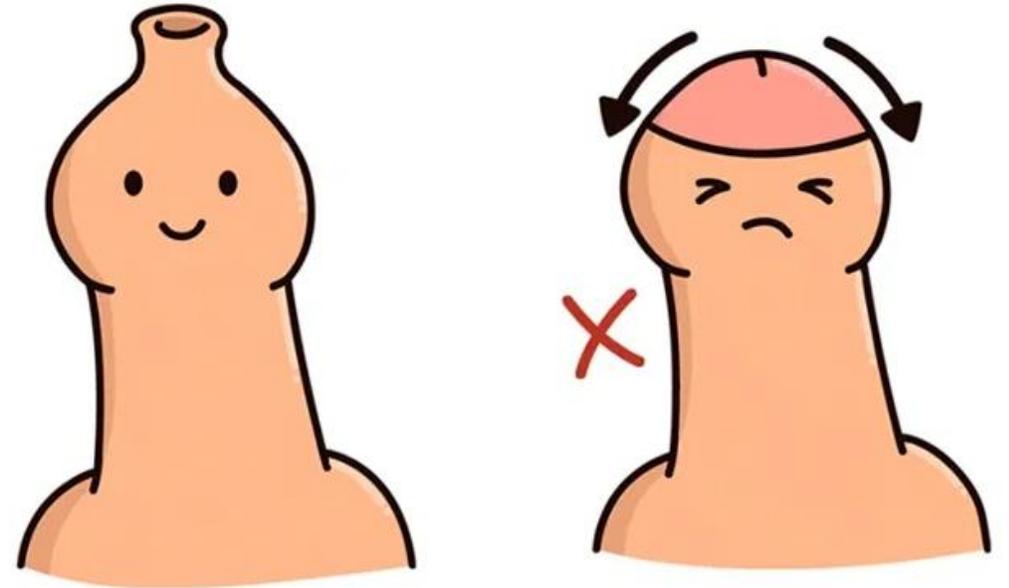


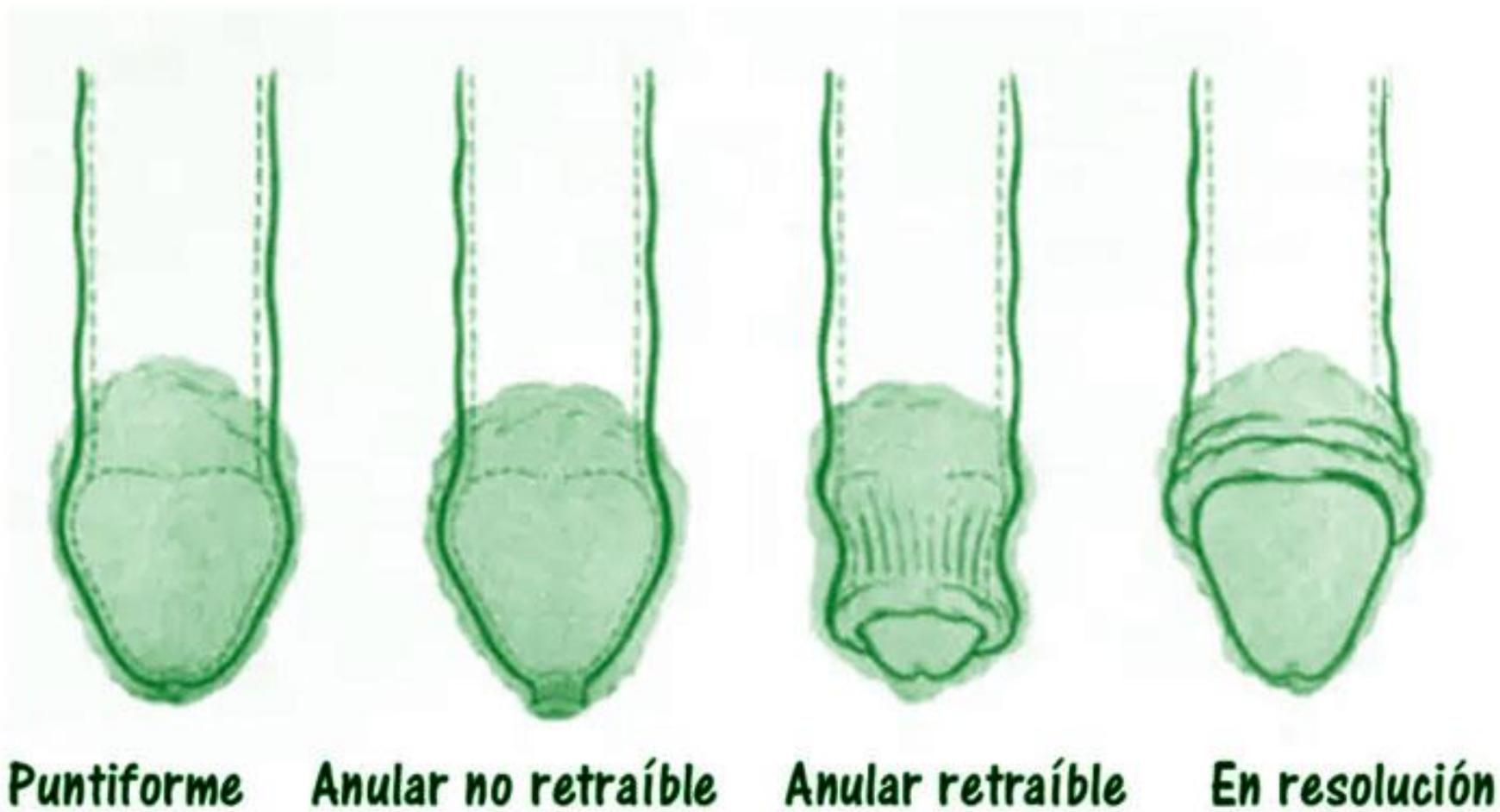
- En los adultos, la fimosis puede producirse por una balanopostitis o una irritación prolongada.
- Aumenta el riesgo de infección urinaria, cáncer de pene, HIV y enfermedades de transmisión sexual.



Tipos de fimosis

- La fimosis puede ser congénita o producirse en otras etapas de la vida, aunque es más raro.
- puede deberse a balanopostitis sucesivas -inflamaciones del glande y el prepucio- a consecuencia de una infección o uso de jabones muy agresivos para la higiene, ciertos tipos de balinitis (infección del pene) y traumatismos peneanos.

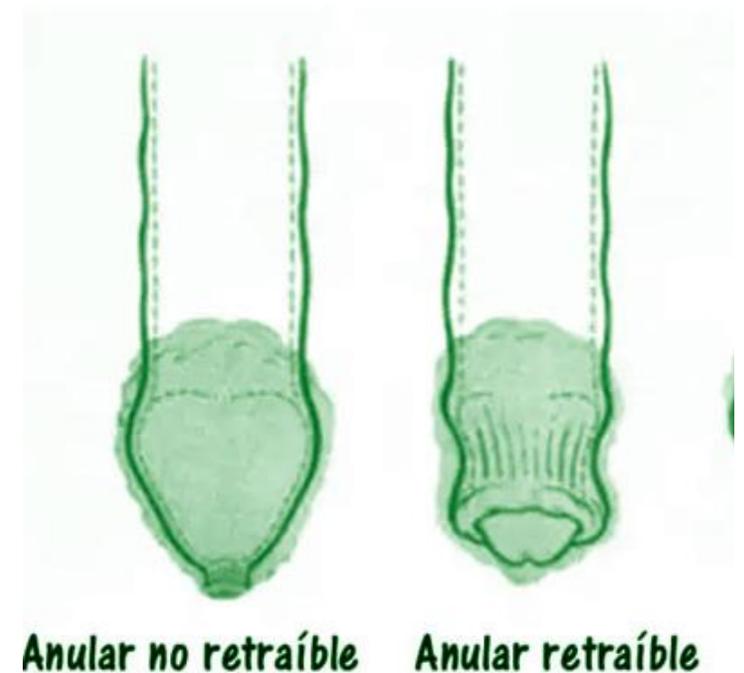
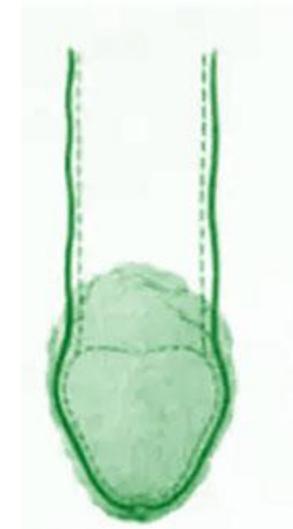




TIPOS DE FIMOSIS

Tipos

- **Puntiforme:**
 - el estrechamiento del prepucio se sitúa únicamente en la parte del orificio, mientras que el resto mantiene un aspecto normal. Este tipo de fimosis puede dificultar la micción.
- **Cicatricial:**
 - la parte exterior de la piel del orificio del prepucio se endurece o engrosa, generalmente como consecuencia de episodios previos de balanopostitis.
- **Anular:** se definen como tales todos aquellos casos de fimosis que no pueden incluirse en las clasificaciones anteriores.



Anular no retraíble

Anular retraíble

FIMOSIS



NORMAL



TIPO 1



TIPO 2



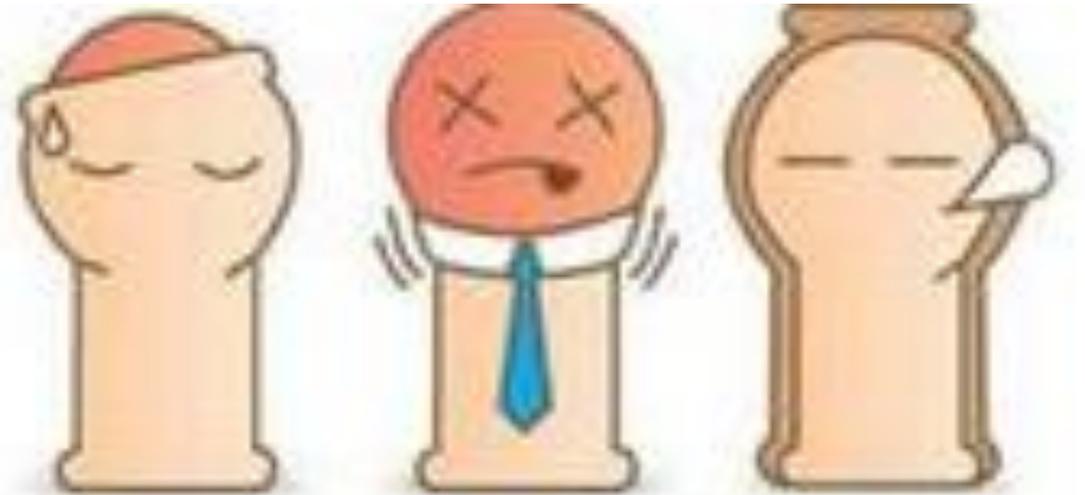
TIPO 3



TIPO 4

¿Cuándo la fimosis supone un problema?

- El proceso natural de desarrollo en el niño favorece que entre los 3 y 5 años el prepucio y el glande se separen.
- De hecho, a los 3 años el 90 % de los prepucios desciende totalmente y menos del 1 % de los varones con 17 años presentan fimosis.
- Sin embargo, si esta se manifiestan con alguna otra de estas afecciones, es necesario tratar la fimosis de manera más específica:

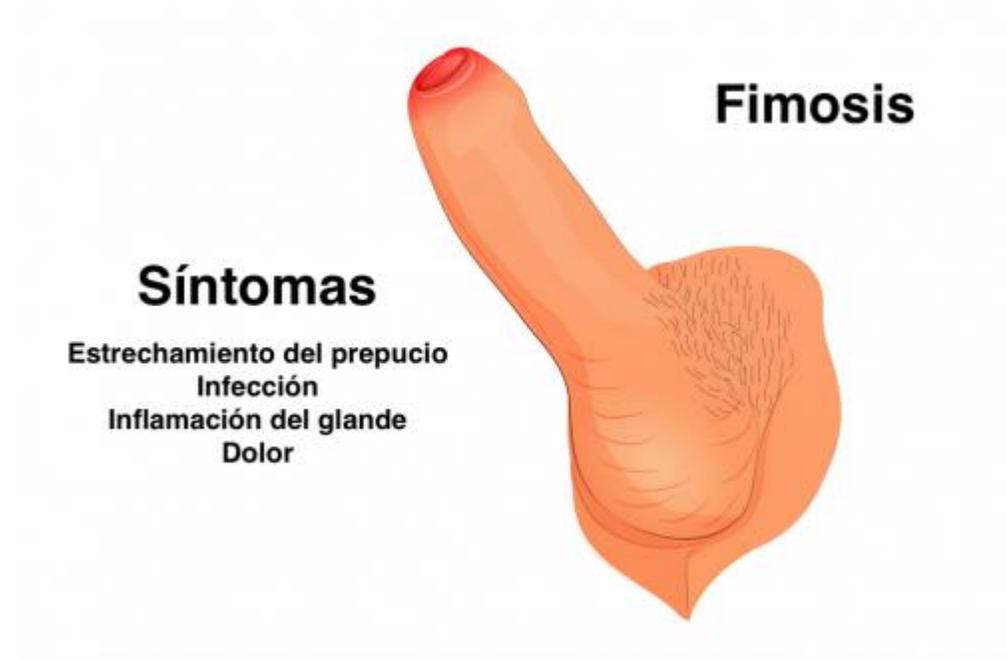


Criterios de urgencia

- **En Pubertos y Adolescentes**, Coitos dolorosos a causa de que el prepucio se retraiga completamente tras el glande durante la erección.
- **Dificultad para orinar** como disuria o incluso retenciones de orina agudas.
- **Balinitis**, es decir, infecciones que generalmente se producen a consecuencia de las dificultades para realizar un lavado correcto del pene.
- **Aparición de adherencias** en la unión del prepucio con el glande.
- **Parafimosis** que se produce cuando el glande está inflamado y se fuerza su paso por el anillo del prepucio de modo que éste no puede retornar a su posición normal aun cuando no haya erección. Se considera una urgencia médica.

Síntomas de Fimosis

- Abultamiento del prepucio durante la micción
- Incapacidad para retraer completamente el prepucio para la edad de 3 años (en algunos niños, este proceso puede demorar más tiempo)



Parafimosis

- La parafimosis se produce cuando el prepucio está retraído por detrás del glande (o corona) del pene y no puede retomar su posición inicial.
- Esta situación puede ser grave, ya que se produce la compresión del pene, lo que impide el drenaje de sangre.



- La retracción puede producirse durante el cateterismo o el examen físico.
- Si el prepucio retraído está tenso, actúa como un torniquete, lo que produce edema del glande; éste impide que el prepucio vuelva a su posición normal y empeora la constricción.

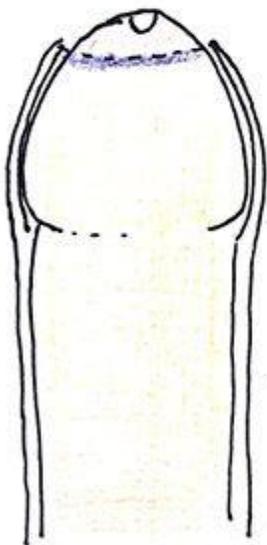


- La parafimosis debe considerarse una emergencia, porque la constricción lleva rápidamente al compromiso vascular y la necrosis del glande.
- La compresión circunferencial firme del glande con la mano puede aliviar el edema lo suficiente como para permitir que el prepucio vuelva a su posición normal.
- Si esta técnica no es eficaz, se realiza una incisión dorsal con un anestésico local para aliviar el cuadro de manera transitoria. Luego se realiza una circuncisión cuando el edema se ha resuelto.



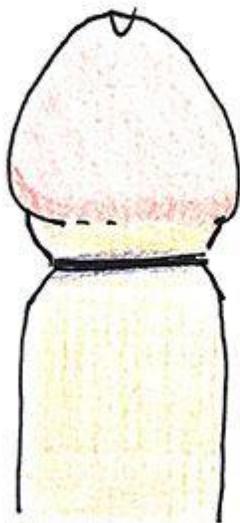
Tipos de parafimosis

FIMOSIS



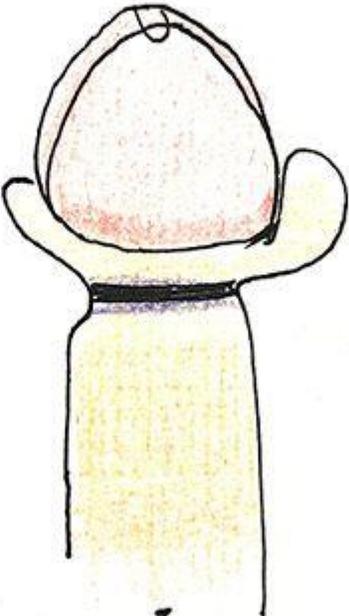
1

ANILLO PREPUCIAL



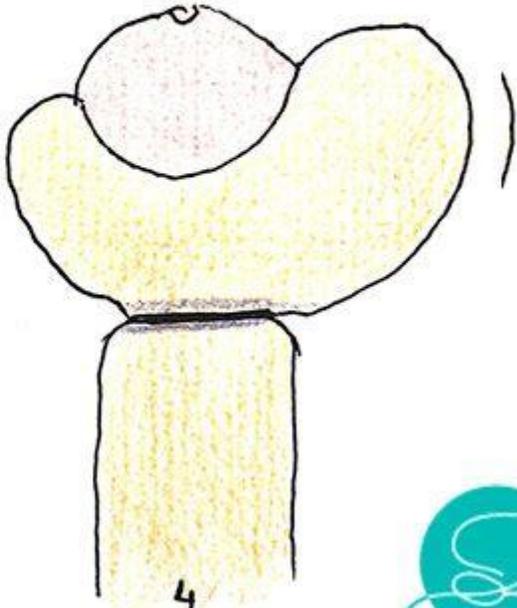
2

PARAFIMOSIS INCIPIENTE



3

PARAFIMOSIS ESTABLECIDA



4



Síntomas de la parafimosis

- Hinchazón de la punta del pene al retraer el prepucio o llevarlo hacia atrás
- Dolor
- Incapacidad para llevar el prepucio hacia atrás por sobre la punta del pene
- Decoloración de la punta del pene, de un color rojo oscuro o azulado

Complicaciones

- Las complicaciones son más frecuentes a partir de las 72 horas.
- Se han descrito las siguientes.
- Ulceraciones de la piel del glande y prepucio,
- Infecciones secundarias de las ulceraciones.
- Necrosis de los tejidos.
- Fístulas y estenosis de uretra
- Disfunción erectil.



FIGURA 1. Necrosis total de pene.

¿Cómo se diagnostican la fimosis o la parafimosis?

- **Clínica**
- **En general, un cuidadoso examen físico realizado por el médico de su hijo proporciona información satisfactoria para la elaboración de un diagnóstico.**



¿Cuál es el tratamiento para la fimosis y la parafimosis?

- Edad, estado de salud general e historia clínica del niño
- Gravedad de la enfermedad
- Tipo de enfermedad
- Tolerancia de su hijo a medicamentos, procedimientos o terapias específicos
- Expectativas para la evolución de la enfermedad
- Su opinión o preferencia

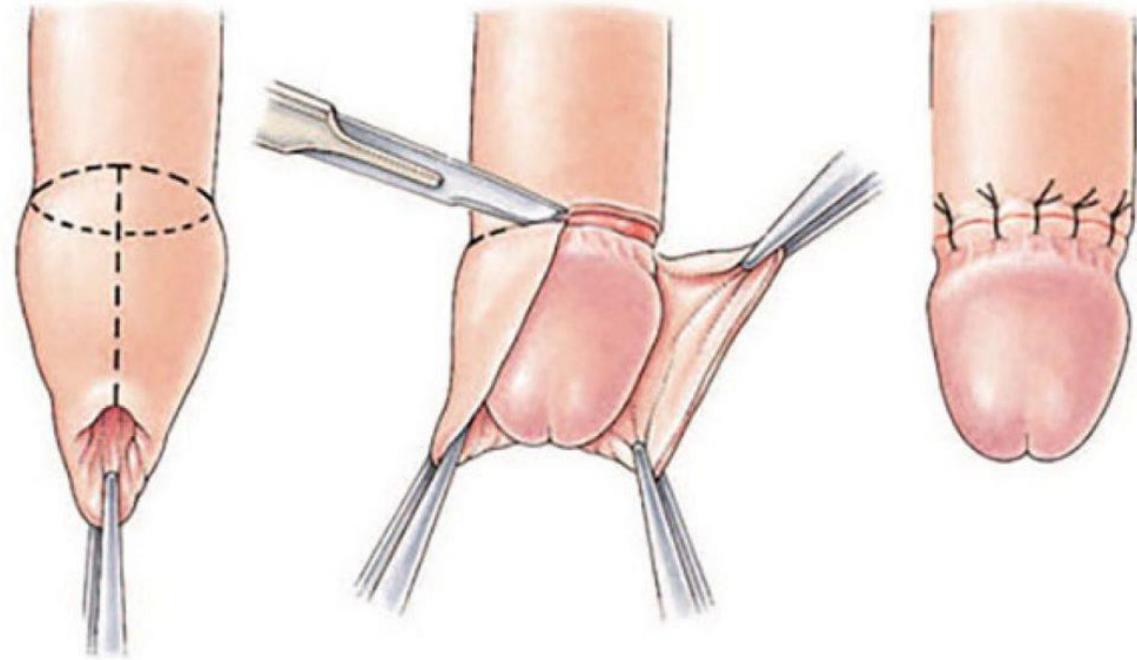
Su tratamiento puede incluir lo siguiente:

- El tratamiento de la fimosis
- puede incluir la aplicación de una crema con esteroides en el prepucio hasta tres veces por día durante un mes aproximadamente, para aflojar el anillo adhesivo.
- Si el prepucio de un niño se abulta durante la micción luego de los 10 años de edad, es posible que se aconseje la realización de una circuncisión (extirpación quirúrgica total o parcial del prepucio).



Circuncisión.

- La circuncisión es una cirugía para quitar el prepucio, la piel que cubre la punta del pene.
- En los Estados Unidos, a menudo se hace antes de que el bebé recién nacido salga del hospital. Según la Academia Americana de Pediatría, la circuncisión presenta beneficios y riesgos médicos.
- En México la circuncisión no se realiza de manera tradicional, y solo es utilizada en algunos casos particulares

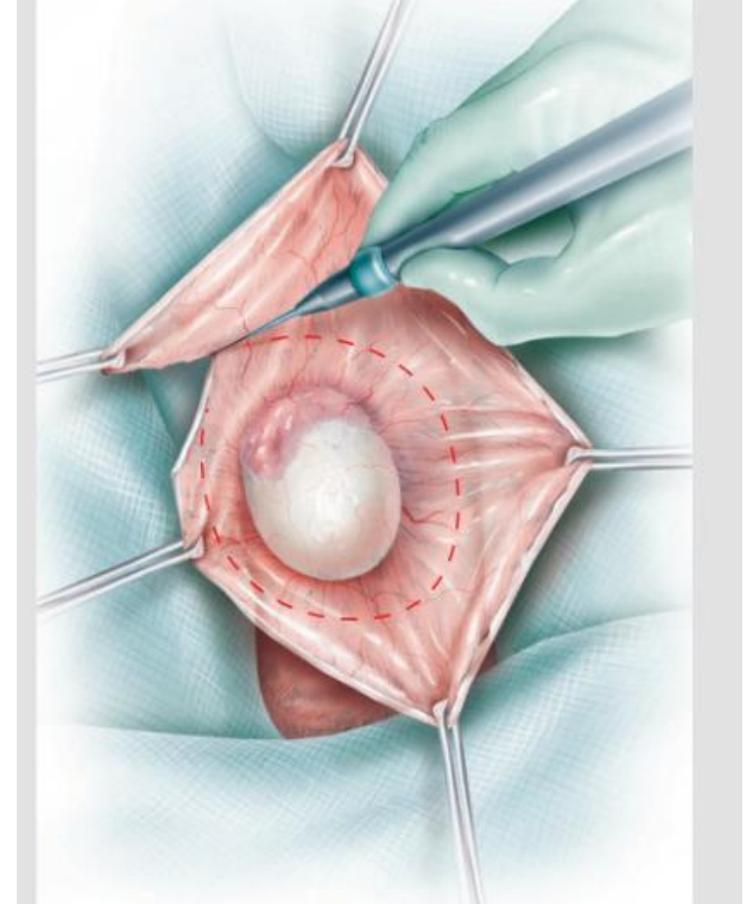


- **¿Cuáles son los riesgos de la circuncisión?**
- **Los riesgos de la circuncisión incluyen:**
- **riesgo de sangrado o infección**
- **Dolor. La Academia Americana de Pediatría sugiere usar analgésicos para reducir el dolor por la circuncisión**



Tratamiento parafimosis

- El tratamiento de la parafimosis puede incluir la lubricación del prepucio y de la punta del pene, oprimiendo suavemente esta última mientras se lleva el prepucio hacia adelante.
- Si este procedimiento no resulta eficaz, puede realizarse una pequeña incisión para aliviar la tensión.
- Es posible que se recomiende una circuncisión de emergencia (extirpación quirúrgica total o parcial del prepucio).
- Técnica de Dundee. Algunos autores aconsejan la punción y aspiración del rodete edematoso con una aguja gruesa para vaciar el edema.



Como evitar la fimosis y parafimosis

- No hay manera de prevenir la fimosis de origen congénito
- pero en los otros casos sí es posible prevenirla teniendo especial cuidado con:
- la higiene del pene
- practicando un retroceso regular del glande
- sobre todo, no forzarlo en caso de que ya haya fimosis, ya que sino puede complicarse en una parafimosis.

