



PROTOCOLO DE MANEJO DEL RECIEN NACIDO CON DILATACIÓN DEL TRACTO URINARIO

V1. Octubre de 2021

INDICE

1.- OBJETIVOS

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

3.- DEFINICIONES

4.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

4.1. INTRODUCCIÓN

4.2. CLASIFICACIONES DE LAS DILATACIONES DEL TRACTO URINARIO (DTU.)

4.2.1. Clasificación descriptiva.

4.2.2. Clasificación semicuantitativa de la Sociedad Fetal de Urología (1993).

4.2.3. Clasificación cuantitativa en función del Diámetro Anteroposterior de la Pelvis Renal.

4.3. CONSENSO MULTIDISCIPLINAR Dilatación del tracto Urinario (DTU).

4.3.1. DTU presentación prenatal (DTU A)

4.3.2. DTU presentación posnatal (DTU P)

4.4. MANEJO POSNATAL DEL NEONATO AFECTO DE DTU BASADO EN EL RIESGO

4.4.1. Antecedentes perinatólogicos y familiares.

4.4.2. Exploración clínica del neonato con DTU y vigilancia en sala de maternidad.

4.4.3. Algoritmo de manejo según la clasificación de la DTU.

- a) Ecografía.
- b) Valoración de la función renal.
- c) Profilaxis antibiótica.

4.4.3.1. Manejo de DTU A 1

4.4.3.2. Manejo de DTU A 2-3

4.4.3.3. Manejo de DTU P

5.- BIBLIOGRAFIA

6.- ANEXOS

1.- OBJETIVOS

Principal:

- *Manejo del recién nacido con detección prenatal de dilatación del tracto urinario (DTU).*

Secundarios:

- Conocer las anomalías congénitas del riñón y la vía urinaria (CAKUT) y sus causas.
- Conocer los sistemas de clasificación de las DTU, fundamentalmente la implantación del nuevo consenso multidisciplinar de diagnóstico pre y posnatal.
- Conocer las complicaciones a corto y largo plazo asociadas a las CAKUT del sistema colector.
- Aprender el manejo diagnóstico y terapéutico en función del riesgo de uropatía posnatal.
- Identificar los casos que requieren intervención urgente.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Este procedimiento afecta a todo el personal médico y de enfermería que atiende tanto el embarazo con detección de DTU fetal como, y fundamentalmente, a los implicados en el manejo del recién nacido en la sala de maternidad o en la unidad neonatal, por tanto, del Servicio de Pediatría, de Obstetricia y Ginecología, de Urología infantil, de Medicina Nuclear y de Radiología infantil.

3.- DEFINICIONES

ECTASIA: *éctasis*: estado de dilatación de un órgano hueco. Clásicamente se ha utilizado para referirse a dilatación no obstructiva y/o $< 20\text{ mm}$

HIDRONEFROSIS: *Hydro, nephros, osis*: dilatación de la pelvis y/o cálices renales por la acción mecánica de la orina retenida. Clásicamente se ha utilizado para referirse a dilatación 2ª a obstrucción. Cuando se asocia dilatación ureteral se denomina ureterohidronefrosis.

DTU: Dilatación del tracto urinario. Su uso desplaza a los dos términos anteriores.

CAKUT: *Congenital Anomalies of Kidney and urinary tract*: Anomalías congénitas del riñón y de la vía urinaria.

El CAKUT incluye:

- Anomalías del parénquima renal:
 - Displasia renal.
 - Displasia renal multiquistica.
 - Hipoplasia renal.
 - Agenesia renal.
 - Anomalías de la migración embrionaria renal:
- Ectopia renal.
- Riñón en herradura.
- **Anomalías del sistema colector renal:**
 - Hidronefrosis transitoria (41-88%)
 - Obstrucción de la unión pieloureteral EUPU (10-30%)
 - Reflujo vesicoureteral RVU (10-20%)
 - Obstrucción de la unión ureterovesical EUUV (5-15%)
 - Riñón displásico multiquistico (4-6%)
 - Válvulas de uretra posterior/atresia uretral (1-2%)
 - Ureterocele/uréter ectópico/sistema duplex (5-7%)
 - Otros: Síndrome abdomen en ciruela pasa, extrofia vesical, enf. quística renal....

Las anomalías más graves son las que afectan al parénquima renal, es decir, hipoplasia/displasia, solas o asociadas a anomalías graves del sistema colector, siendo las CAKUT en global, la causa más frecuente de enfermedad renal terminal (ERT) en la edad pediátrica. El presente manual de procedimiento se referirá sólo a las anomalías del sistema colector, que cursan con dilatación del tracto urinario.

4.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

4.1. Introducción

La DTU afecta entre un 1 a 4,5 % de todos los embarazos.

La mayoría de las veces se corresponde con una *dilatación transitoria de la pelvis renal*. En otras puede ser signo de una uropatía significativa, con posibles complicaciones a *corto plazo* como el compromiso-daño precoz de la función renal, la pielonefritis aguda y la obstrucción ureteral o uretral, y con pronóstico a *largo plazo* determinado fundamentalmente por la afectación parenquimatosa renal asociada a las anomalías graves del sistema colector (que parecen puramente urológicas y no lo son), y por tanto por la masa renal funcionante.

Algunos datos prenatales del seguimiento ecográfico y datos posnatales inmediatos al nacimiento, clínicos y de imagen, nos deben de alertar sobre la necesidad de una evaluación

precoz de algunos neonatos, para evitar complicaciones agudas (como una sepsis de origen urológico o un deterioro rápido de la función renal) mediante un tratamiento quirúrgico precoz (por ejemplo, el caso de las válvulas de uretra posterior).

Por todo lo referido, es importante disponer de herramientas diagnósticas que nos permitan identificar y clasificar a los fetos y recién nacidos con DTU en aquellos con riesgo bajo (la mayoría) a los que no debemos de someter a exploraciones complementarias invasivas, de aquellos con alto riesgo de uropatía, que se van a beneficiar de un seguimiento y de determinados procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Después de utilizar varias clasificaciones para el diagnóstico ecográfico de las dilataciones de la vía urinaria prenatal y posnatal, en el año 2014 se publica un consenso multidisciplinar. La aceptación de dicho consenso por parte de los miembros del Comité de Nefrourología Pediátrica de nuestro Hospital (con representantes del Servicio de Pediatría, de Obstetricia y Ginecología, de Urología infantil, de Medicina Nuclear y de Radiología infantil) ha motivado el presente protocolo.

4.2. Clasificaciones de la DTU

Existen varios sistemas de clasificación de las DTU, algunos fueron inicialmente descriptivos (leve, moderada y grave), otras son cuantitativas: basadas en un valor numérico del diámetro anterior-posterior de la pelvis renal (DAPPR), otras semicuantitativas como la de la SUF entre otras. Unas clasificaciones se han preferido para evaluación prenatal (por ejemplo, los obstetras la medición del DAPPR) y otros, por ejemplo, los urólogos pediátricos han usado ambas y los radiólogos en la evaluación posnatal las 3 descritas.

En los siguientes apartados se expone algunas de las clasificaciones referidas.

4.2.1. Clasificación descriptiva:

ELLENBOGEN ET AL.

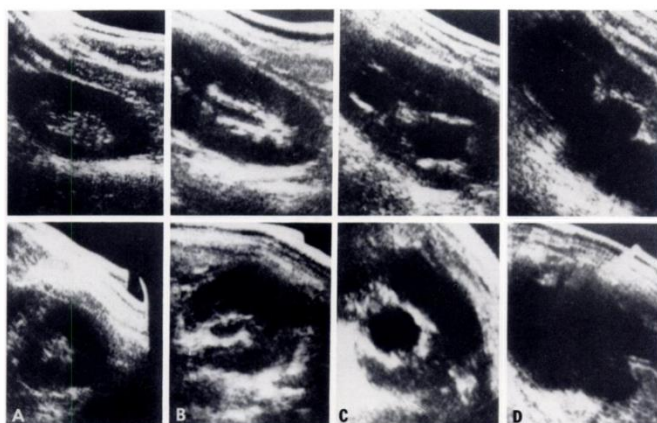
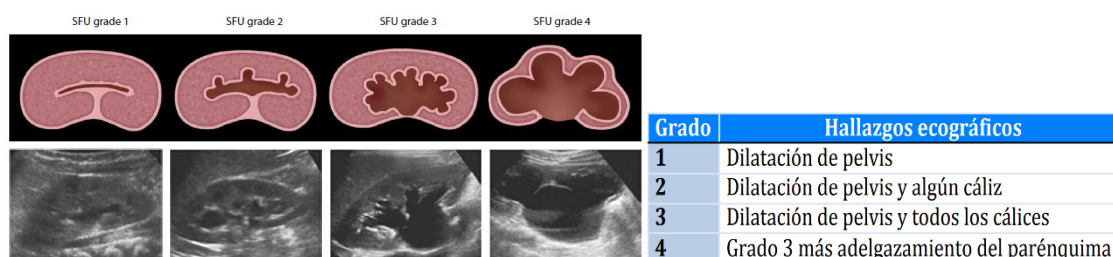


Fig. 2. — Longitudinal (upper row) and transverse (lower row) ultrasound scans, patients prone, demonstrating typical appearances of grades 0-3 hydronephrosis. A, Grade 0, nonobstructed. B, Grade 1, mild hydronephrosis. C, Grade 2, moderate hydronephrosis. D, Grade 3, severe hydronephrosis.

Tomado de Ellenbogen et al. Am J Roentgenol 1978, 130: 731-733.

4.2.2. Clasificación semicuantitativa Sociedad Fetal de Urología (1993)



Coronal sonography of the kidneys (ver tabla)



Longitudinal sonography of the distal ureter, a Grade 1-

The ureter (U) is less than 7 mm. b Grade 2 - The ureter (U) is 7-10 mm. c Grade 3 - The ureter (U) is over 10 mm
Tomado con modificaciones de Fernbach SK, et al *Pediatr Radiol.* 1993; 23:478.

4.2.3 Clasificación cuantitativa. En función del DAPPR

Se mide en valor numérico el diámetro anteroposterior de la pelvis intrarenal en plano transversal en prono

Table 2 Definition of ANH by APD.		
Degree of ANH	Second trimester	Third trimester
Mild	4 to <7 mm	7 to <9 mm
Moderate	7 to ≤10 mm	9 to ≤15 mm
Severe	>10 mm	>15 mm

Tomado de Nguyen HT et al *J Pediatr Urol.* 2010; 6(3): 212-31.

4.3. Consenso multidisciplinar DTU

En 2010 la SUF publica un consenso para el manejo prenatal y posnatal de la hidronefrosis antenatal basado en una combinación de la clasificación semicuantitativa (SFU) y la cuantitativa (DAPPR) y en 2014 se consensua de forma multidisciplinar una nueva clasificación para la evaluación y manejo de las dilataciones del tracto urinario (nuevo término que desplazará a la ectasia y a la hidronefrosis) estandarizando unos parámetros ecográficos de uso pre y posnatal para catalogar las DTU en función del riesgo. Entre otras sociedades, participan: Sociedad Fetal de Urología, de Radiología Pediátrica, de Medicina Materno-Fetal, de ecografía...

Se trata de 6 parámetros ecográficos, más la valoración del líquido amniótico (por eso son 7 prenatales):

* DAPPR: diámetro anteroposterior de la pelvis renal: medida en imagen transversal el diámetro máximo de la pelvis intrarenal.

* Dilatación calicial: describir si existe o no, y si sólo es central o también periférica.

* Grosor de parénquima: valoración subjetiva.

* Apariencia-aspecto de parénquima: ecogenicidad, diferenciación cortico medular y quistes corticales.

* Uréter, anormal si dilatación, postnatal su visualización transitoria puede ser normal.

* Vejiga, anormal, en función de paredes engrosadas, ureteroceles o uretra posterior dilatada

* Oligoamnios no explicado.

Table 3 Normal values for Urinary Tract Dilation Classification System.			
Ultrasound findings	Time at presentation		
	16–27 weeks	≥28 weeks	Postnatal (>48 h)
Anterior-Posterior Renal Pelvis Diameter (APRPD)	<4 mm	<7 mm	<10 mm
Calyceal dilation			
Central	No	No	No
Peripheral	No	No	No
Parenchymal thickness	Normal	Normal	Normal
Parenchymal appearance	Normal	Normal	Normal
Ureter (s)	Normal	Normal	Normal
Bladder	Normal	Normal	Normal
Unexplained oligohydramnios	No	No	NA

Tomado de Nguyen HT et al, J Pediatr Urol. 2014; 10: 982-99

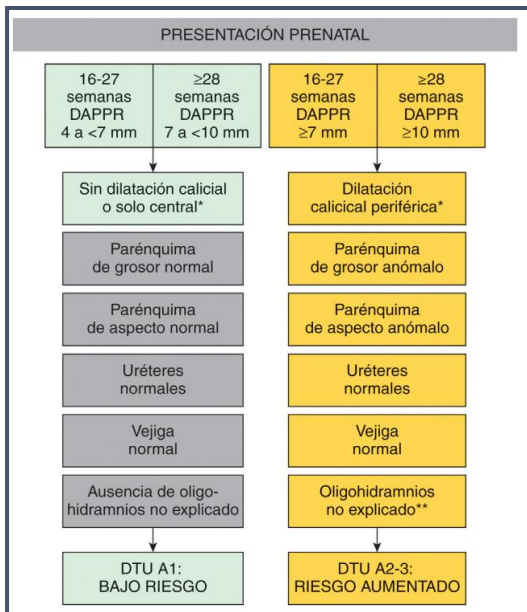
- En función de estos parámetros ecográficos se cataloga la DTU antenatal (DTU A) en bajo
- riesgo (DTU A1) o en riesgo aumentado (DTU A 2) y la DTU posnatal (DTPU P) en bajo,
- intermedio y alto riesgo.

4.3.1. DTU presentación prenatal (DTU A):

Se considera normal el DAPPR < 4 mm entre las sem 16-27 y < 7 mm si ≥ 28 sem EG.

Se clasifica **DTU de bajo riesgo (DTU A1)** si antes de la sem 27 la pelvis mide entre 4 y 7 mm o ≥ 28 sem de 7 a 10 mm y el resto de los parámetros (grosor y aspecto de parénquima, uréter, vejiga y LA) son normales salvo la dilatación de cálices centrales que se incluye en este grupo. Se corresponde con los grados 1 y 2 de la SFU

Será **DTU A 2-3 de riesgo aumentado**, si la el DAPPR mide ≥ 7 mm o ≥ 10 mm (en sem 16-27 y ≥ 28 sem respectivamente) o tiene DTU de cálices periféricos o cualquiera de los otros 5 anormales. Se corresponde con los grados 3 y 4 de la SFU. Si es bilateral se describe la de mayor gravedad



Tomado con modificaciones de Nguyen HT et al, J Pediatr Urol. 2014; 10: 982-99

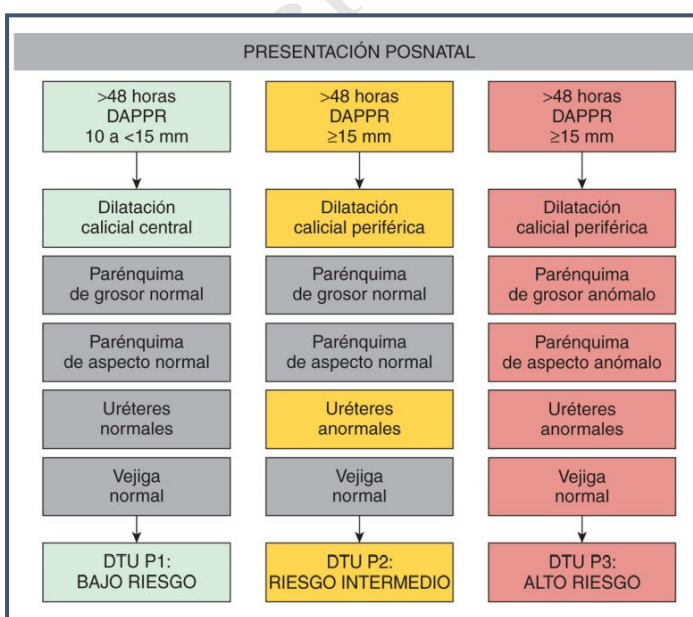
4.3.2. DTU presentación posnatal (DTU P):

La clasificación de la DTU posnatal, se estratifica en 3 grados, en función de los parámetros de la ecografía realizada con > 48h de vida (evitando la oliguria fisiológica inicial):

DTU P1= bajo riesgo: DAPPR entre 10 y 15 mm. Incluyendo como en la prenatal dilatación de cálices centrales. Resto de parámetros normales.

DTU P2= riesgo intermedio: DAPPR ≥ 15 mm y/o dilatación de cálices periféricos o uréter anormal.

DTU P2= alto riesgo: misma DPPAR y/o anomalías del parénquima, o grosor disminuido o vejiga anormal, teniendo o no anomalías del uréter o dilatación calicinal central.



La clasificación se basa en el hallazgo más preocupante, de forma que si hay DAPPR en el rango de DTU P1, pero tiene dilatación de cálices centrales, será DTU P2 e igualmente sea cual sea el DAPPR, si presenta anomalías del parénquima renal o del grosor, será DTU P3.

Respecto a la clasificación de la SFU la DTU P 1 se correspondería con los grados 1 y 2, la DTU P2 con los grados 2 y 3 y la DTU P 3 con el grado 4 de la SFU.

4.4. Manejo prenatal de la DTU basado en el riesgo

Los obstetras son un pilar fundamental para la implementación de este sistema de clasificación, en el que nos basaremos para el manejo inicial del neonato con las implicaciones diagnósticas y terapéuticas que esto conlleva. Ellos han participado en este protocolo y se está aplicando en casos de DTU A 2-3, el seguimiento conjunto multidisciplinar asistiendo el nefrólogo y/o urólogo pediátrico a la ecografía prenatal.

En el seguimiento ecográfico actual se realizan dos ecografías durante el embarazo, entre las 16 y 20 semanas y si todo es normal la 2ª entre la 28 y 32. En caso de DTU:

*Si DTU A1 se realizará siempre una ecografía en sem 32 (si ha desaparecido la DTU en ésta, puede no realizarse seguimiento posnatal).

*Si DTU A2-3 se realizará controles cada 4-6 semanas y el seguimiento será multidisciplinar.

La amniocentesis se puede indicar para cariotipo/array, siempre condicionado por otros hallazgos que sugieran un síndrome o para estimación de la función renal con análisis del LA cuando se requiera para la toma de decisiones. La valoración de la conveniencia de indicar finalizar la gestación, necesidad de cirugía fetal o incluso de plantear IVE se escapan del objetivo del actual protocolo.

4.4. Manejo posnatal del neonato afecto de DTU basado en el riesgo

4.4.1. Antecedentes perinatales y familiares

En la sala de maternidad, aunque no conste la categorización prenatal según este consenso, debemos de repasar la historia de la madre y buscar en las revisiones del obstetra, los 7 parámetros ecográficos: el DAPPR (los obstetras siempre lo refieren), si existe dilatación de cálices, el líquido amniótico, el parénquima y grosor cortical, el uréter y la vejiga y catalogar esa DTU en A 1 de bajo riesgo o A 2-3 y en base a que.

Comprobar patología perinatal, como la diabetes gestacional que tiene más riesgo de CAKUT o el uso o abuso de hábitos tóxicos (alcohol, tabaco y drogas) y fármacos durante el embarazo.

Recoger en la historia clínica antecedentes de nefro-uropatías en la familia. A destacar la presencia de reflujo vesicoureteral por su asociación familiar y la conveniencia de pautar profilaxis y valorar cistografía.

4.4.2. Exploración clínica del neonato con DTU y vigilancia en sala de maternidad

- Describir fenotipo (ver anexo 1).

- Presencia de anomalías del oído externo.
- Defectos de pared abdominal.
- Presencia masas abdominales a la palpación.
- Revisar cordón umbilical (por ejemplo, arteria umbilical única se puede asociar a CAKUT, sobre todo RVU).
- Presencia de una vejiga palpable en los varones después de orinar (alerta a posibles válvulas de uretra posterior).
- Criptorquidia (deben sospecharse anomalías en el riñón del mismo lado).
- Alteración en la columna vertebral, en la región sacra y en los MMII que sugieran vejiga neurógena.
- Describir chorro miccional, vigilando diuresis aparente normal o cuantificada por peso de pañales en algunos casos.

En estos pacientes interesa evitar la deshidratación, y por tanto un control de peso minucioso, sobre todo si se trata de una lactancia materna (nos interesa fomentarla ya que está demostrada su protección contra ITU) que no está bien establecida al alta, citándolo si hay dudas y no tiene cita temprana en CAP, para control clínico (% de pérdida de peso y exploración) y valorar si requiere (quizá antes que a otros neonatos dependiendo de la sospecha) una lactancia mixta aunque sea de forma transitoria.

4.4.3. Algoritmo de manejo según la clasificación de la DTU

Los aspectos prácticos de manejo en la sala de maternidad, derivados de la evaluación de la ecografía prenatal son: el **momento de realización de la ecografía**, la necesidad de realizar una **valoración analítica de la función renal**, la necesidad de **profilaxis y la detección de casos subsidiarios de una actuación urgente (y por tanto de una ecografía precoz temprana 24-48h) que son:**

- Hidronefrosis bilateral grave.
- Megavejiga.
- Riñón único con hidronefrosis grave.
- Sospecha de urinoma.

a) Ecografía

Es la prueba principal, poco invasiva y aporta mucha información. Salvo las indicaciones referidas arriba, sugestivas de obstrucción grave (se hará en las **primeras 24h**), la ecografía debe posponerse a > 48h de vida para evitar falsos negativos producidos por la deshidratación neonatal relativa de los primeros días de vida. Si la DTU prenatal es de bajo riesgo de propondrá la primera ecografía **entre 1 y 4ª semana de vida** (y su resultado, podrá ser valorado por su pediatra, si es conocedor del protocolo) y en el caso de una DTU de riesgo aumentado (A2-3) **entre 48h (algunos antes del alta) y 7 días de vida** con cita en Consulta Externa de Nefrología Pediátrica ese mismo día.

b) Valoración de la función renal

Pocas veces es necesaria en patología unilateral si no ha habido oligoamnios inexplicado. Si éste está presente, o la patología es bilateral (no sólo DTU sino CAKUT que asocie hipoplasia o displasia bilateral), o se sospeche obstrucción de vías bajas (como válvulas de uretra posterior) o si siendo riñón único está alterado (no hipertrofia compensadora o datos de displasia), será aconsejable realizar una valoración de la función renal precoz con una bioquímica en sangre y orina (junto a estudio del equilibrio ácido-base), recordando que la creatininemia al nacer es similar a la materna descendiendo hasta mantenerse estable a partir de los 7-10 días de vida (salvo en prematuros, mirar valores de referencia en protocolo de función renal neonatal) y que disponemos de la cistatina C sérica que sí refleja desde el primer día de vida la función renal del neonato. Dos aspectos importantes que generan **poliuria** y requieren aporte suplementario de líquidos son la insuficiencia renal del neonato (suelen perder agua y electrolitos, necesitando un aporte extra de agua y con frecuencia suplementos de sodio y bicarbonato) y la poliuria que sigue a una desobstrucción (VUP o estenosis ureterales).

c) Profilaxis antibiótica

El objetivo de la profilaxis es evitar infecciones urinarias (ITU) a las que algunas de las patologías que producen DTU, predisponen. Estas infecciones urinarias pueden asociarse al daño renal prenatal (displasia renal intraútero) con la que algunos de estos niños nacen empeorando su pronóstico renal. Es muy raro que la ITU se presente como una sepsis neonatal precoz, pero es causa frecuente de sepsis neonatal tardía por lo que se puede iniciar al alta de la maternidad y no en los primeros 2-3 días de vida.

En principio, no estará indicada en la DTU A 1 es decir, la de bajo riesgo, salvo que existan antecedentes de reflujo vesicoureteral (RVU) en la familia sabiendo que, en el caso del reflujo, no existe una buena concordancia entre grado de la dilatación y presencia de RVU.

En DTU A 2-3 individualizaremos, pautándola: siempre que exista dilatación de uréter o anomalía vesical, así como en adelgazamiento parénquima (SFU 4), pero en caso de DTU de pelvis y cálices tanto centrales como periféricos, pero sin adelgazamiento cortical (SFU 3) y sin ver uréter (se correspondería con DTU P 2) no la indicaremos.

En función del patrón de resistencia de nuestra área de salud (ver anexo 2 y 3), descartamos la amoxicilina, dejando las siguientes opciones (pautadas en 2 dosis diarias):

Trimetoprima: 2 mg/kg/día (Tediprima suspensión: 80 mg/ 5 mL)

Cefadroxilo 10 mg/kg/día (Duracef suspensión: 250 mg/ 5 mL); alternativa: Cefalexina

Fosfomicina: 10-20 mg/kg/día (Fosfocina suspensión: 250 mg/ 5 mL)

Amoxicilina-clavulánico: 10 mg/kg/día

4.4.3.1. Manejo de DTU A 1

Siguiendo el algoritmo 1 abajo expuesto, en la DTU A 1 se revisarán antecedentes perinatológicos y familiares, se procederá a la exploración clínica habitual atendiendo a los ítems referidos arriba y al alta se realizará la **solicitud de la ecografía con fecha entre 1 y 4 semanas de vida** asegurando cita en el pediatra para ver el resultado. Indicando en el informe de alta que queda pendiente dicha evaluación.

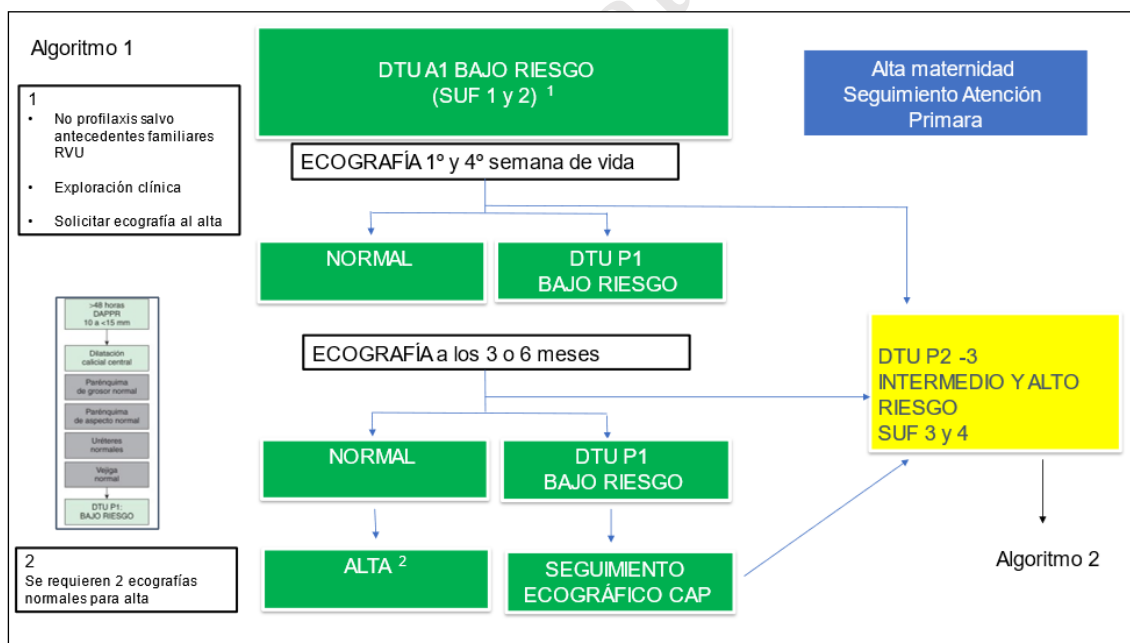
En el caso de haber pautado profilaxis se citará para ver resultado de esa ecografía en Consulta Externa de Nefrología Pediátrica (se habrá comentado previamente con los responsables)

Como indica el algoritmo, el Consenso acuerda la necesidad de 2 ecografías normales para finalizar el seguimiento de estos pacientes.

En caso de persistir DTU P1 se manejará en Atención Primaria con controles ecográficos exclusivos. Se aconseja control a los 3 meses si tiene dilatación calicial o cada 6 meses si sólo es pélvica. En caso de ITU se remitirá a Consulta Externa de Nefrología Pediátrica.

En caso de pasar en cualquier ecografía a DTU P2 o 3 (se corresponden con SFU 3-4) se remitirá para seguimiento en Consulta Externa de Nefrología Pediátrica.

Desde Atención Primaria se vigilará la evolución del peso (sobre todo en materna exclusiva hasta que esté bien instaurada) informará a los padres, del bajo riesgo de uropatía, aunque no descartada (sobre todo RVU), explicando y alertando de los signos/síntomas de ITU para diagnóstico temprano: fiebre, decaimiento, rechazo alimentario, vómitos, llanto, cambios en las características organolépticas de la orina.



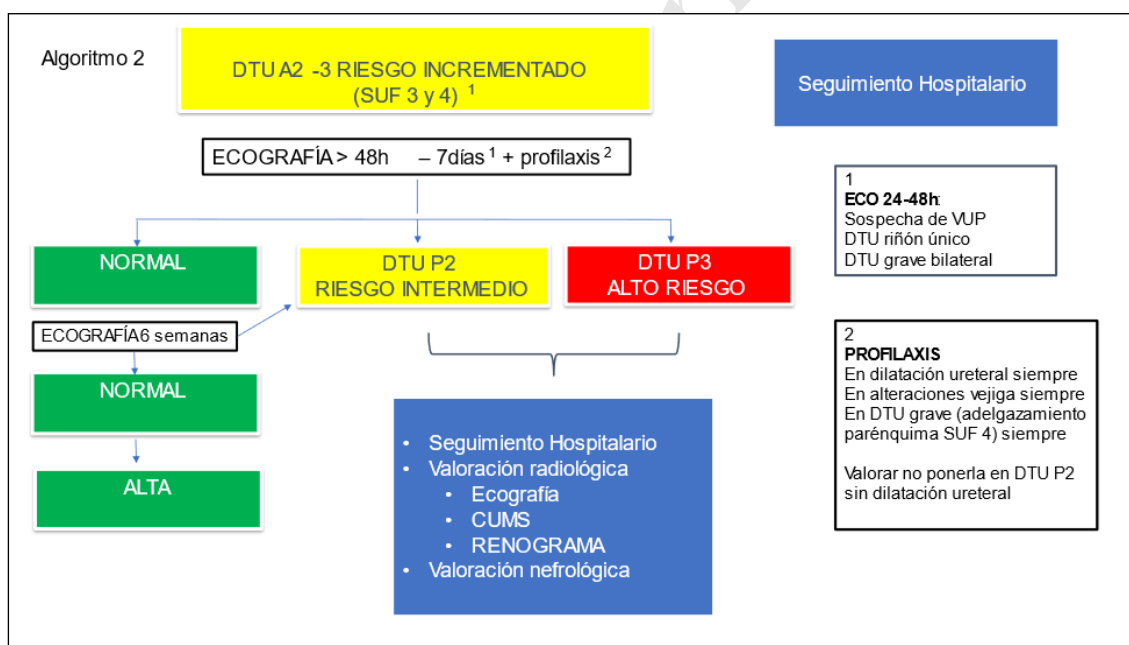
4.4.3.2. Manejo de DTU A 2-3

En el Algoritmo 2 se describe la actuación en caso de DTU A 2-3. Estos pacientes se citarán a la Consulta Externa de Nefrología Pediátrica.

Como se ha descrito antes, la ecografía en estos casos se realizará pasadas las 48h y antes de los 7 días de vida, salvo los supuestos referidos previamente (DTU grave bilateral, DTU en riñón único, sospecha de VUP o de urinoma) que se realizará en las primeras 24h y con análisis sanguíneos. Algunos de estos pacientes, con patología bilateral o sobre riñón único, se comentarán con nefrología pediátrica y en algunos casos se podrá posponer el alta para valoración clínica y ecográfica (> 48h).

Si la primera ecografía fuera normal se repetirá a las 6 semanas pudiendo dar de alta de seguimiento si es normal o planteándose exploraciones complementarias además de la ecografía a decidir por el nefrólogo o urólogo pediátrico (cistouretrografía o renograma diurético en función de los hallazgos).

La profilaxis se pautará según lo referido en el apartado C.



4.4.3.2. Manejo de DTU P 2-3

Con los hallazgos de la ecografía posnatal (DTU P), las pruebas diagnósticas y la indicación de profilaxis dependen de los hallazgos y de que se catalogue como riesgo bajo (DTU P1, SFU 1-2), riesgo intermedio (DTU P2, SFU 3) o aumentado siempre individualizando. Salvo DTU P1, el seguimiento será en Consulta Externa de Nefrología Pediátrica y se decidirá con el nefrólogo

pediátrico previo al alta. En el anexo 4 se exponen algoritmos de seguimiento en estos pacientes.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- Ellenbogen PH, Scheible FW, Talner LB, Leopold G. Sensitivity of Gray Scale Ultrasound in Detecting Urinary Tract Obstruction. *Am J Roentgenol* 1978, 130: 731-733.
- Nguyen, H. T., Herndon, C. D. A., Cooper, C., Gatti, et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *Journal of Pediatric Urology*. 2010; 6(3): 212-31.
- Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol*. 1993; 23:478.
- Nguyen HT, Benson CB, Bromley et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol*. 2014; 10: 982-99.
- Capolicchio JP et al. Canadian Urological Association/Pediatric Urologist of Canada guideline on the investigation and management of antenatally detected hydronephrosis. *Can Urol Assoc*. 2018; 12(4):85-92.
- Niaudet P. Renal diseases in syndromic disorders. En: Kher KK, Schnaper HW, Greenbaum LA, editores. *Clinical Pediatric Nephrology*. 3ª ed. Florida CRC Press; 2017. pp 911-930.
- Balthazar A, Herndon CD. Prenatal urinary tract dilatation. *Urol Clin North Am*. 2018; 45(4): 641-57.
- Braga LH, McGrath M, Farrokhyar F et al. Society for Fetal Urology classification vs Urinary Tract Dilation grading system for prognostication in prenatal hydronephrosis: a time to resolution analysis. *J Pediatr Urol*. 2017; 199: 1615-21.
- Capolicchio JP, Braga LH, Szymanski KM. Canadian urological association/Pediatric urologists of Canada guideline on the investigation and management of antenatally detected hydronephrosis. *Can Urol Assoc J*. 2018; 12 (4): 85-92.
- García Nieto VM, Luis Yanes MI, Arango Sancho P et al. Utilidad de las pruebas básicas de estudio de la función renal en la toma de decisiones en niños con pérdida de parénquima renal o dilatación de la vía urinaria. *Nefrología*. 2016; 36(3): 222-31.
- Hodhod A, Capolicchio JP, Jednak R et al. Evaluation of urinary tract dilation (UTD) Classification system for grading postnatal hydronephrosis. *J Urol*. 2016; 195(3): 725-30.
- Ihor V. Yosypiv. Hydronephrosis and obstructive uropathies. En: Kher KK, Schnaper HW, Greenbaum LA, editores. *Clinical Pediatric Nephrology*. 3ª ed. Florida CRC Press; 2017. p 931-952
- Chow et al. Classification of pediatric urinary tract dilation; the new language. *Pediatric Radiology*. 2017; 47: 1109-15.
- V. García Nieto, C.L. Marrero Pérez y A. Montesdeoca Melián. Ectasia de la pelvis renal en la infancia. ¿Sabemos ya lo que significa y cómo debe estudiarse? *An Pediatr (Barc)*. 2004; 61(6):489-92.
- Fatoş Yalçinkaya & Z. Birsin Özçakar. Management of antenatal hydronephrosis. *Pediatric Nephrology*. 2020;35: 2231-9
- Elder JS. Obstrucción de las vías urinarias. En: Kliegman et al editores. *Nelson. Tratado de Pediatría*. 21ª ed. Barcelona Elsevier España; 2020. p 2800-2810.

- Zhang H et al. Validation of urinary tract dilatation classification system. Medicine. 2020; 99:2 (e18707).
- Lee Rs et al. Antenatal hydronephrosis as a predictor of postnatal outcome. Metaanálisis. Pediatrics 2006; 118:586-93.
- Ortega López PJ, Madariaga Domínguez L, Criado Muriel C, Aparicio López C, de Lucas Collantes C, Lumbreras Fernández J, Ferrando Monleón S, Hernández Marco R, Fons Moreno J. Patología renal del recién nacido y del equilibrio hídrico 2021. En Cursos de formación. Continuum 2021. [en línea] [consultado el 06.10.2021]. Disponible en <http://continuum.aeped.es>
- YalçınKaya F, Özakar ZB. Management of Antenatal Hydronephrosis. Pediatr Nephrol 2020 Dec;35(12):2231-2239

Servicio Pediatría HCUV

7.- ANEXOS

-

1. Síndromes asociados a CAKUT

Fenotipo de distintas mutaciones monogénicas resultantes en CAKUT aisladas o como rasgo principal de síndromes humanos		
Gen	Fenotipo renal	Fenotipo extrarrenal
<i>BMP4</i>	Hipoplasia	Microftalmia, labio leporino
<i>EYA1</i>	Displasia multiquistica, hipodisplasia, RVU	Malformaciones óticas, hipoacusia, quistes braquiales
<i>GATA3</i>	Displasia	Hipoparatiroidismo, anomalías cardíacas, hipoacusia, inmunodeficiencias
<i>HNF1B</i>	Hipodisplasia, riñón en herradura, agenesia unilateral	Diabetes, anomalías genitales, elevación enzimas hepáticas, hiperuricemia, hipomagnesemia
<i>KAL1</i>	Agenesia	Micropene, criptorquidia bilateral, anosmia
<i>PAX2</i>	Hipoplasia, RVU	Coloboma, hipoacusia
<i>RET</i>	Agenesia	Carcinoma medular del tiroides
<i>ROBO2</i>	RVU, anomalía unión ureterovesical	-
<i>SALL1</i>	Hipodisplasia, agenesia	Anomalías de extremidades, anales, óticas
<i>SIX1</i>	Displasia multiquistica, hipodisplasia, RVU	Malformaciones óticas, hipoacusia, quistes braquiales
<i>SIX2</i>	Hipodisplasia	-
<i>SIX5</i>	Displasia multiquistica, hipodisplasia, RVU	Malformaciones óticas, hipoacusia, quistes braquiales
<i>SOX17</i>	RVU, estenosis UPU	-
<i>TNXB</i>	RVU	Hiperlaxitud articular
<i>UPK3A</i>	Agenesia	Anomalías faciales y de extremidades
<i>WNT4</i>	Hipodisplasia	Aplasia mülleriana, disfunción ovárica
<i>CHD1L</i>	Hipodisplasia, RVU, estenosis UPU	-
<i>DSTYK</i>	Hipodisplasia, estenosis UPU	Epilepsia
<i>MUC1</i>	Enfermedad quística medular tipo 1	-
<i>UMOD</i>	Enfermedad quística medular tipo 2	Hiperuricemia
<i>ACE</i>	Anomalía de diferenciación de los túbulos proximales	-
<i>AGT</i>	Anomalía de diferenciación de los túbulos proximales	-
<i>AGTR1</i>	Anomalía de diferenciación de los túbulos proximales	-
<i>REN</i>	Anomalía de diferenciación de los túbulos proximales	-
<i>FGF20</i>	Agenesia bilateral	-
<i>TRAP1</i>	Agenesia, RVU	Asociación VACTERL
<i>FRAS1</i>	Agenesia	Criptoftalmos, malformaciones ORL, retraso mental
<i>FREM2</i>	Agenesia	Criptoftalmos, malformaciones ORL, retraso mental

Asociación VACTERL: anomalías en vértebras, ano, corazón, región traqueo esofágica, riñón y extremidades inferiores; estenosis UPU: estenosis de la unión pieloureteral; malformaciones ORL: malformaciones otorrinolaringológicas; RVU: reflujo vesicoureteral.

Table 46.1 Syndromes associated with renal disease

Syndrome	Mutated gene	Renal and urologic anomalies	Extrarenal anomalies
Alagille syndrome	JAG1	Renal dysplasia, mesangiolipidosis	Paucity of intrahepatic bile duct, cardiac defect, vertebral anomalies
Bardet-Biedl syndrome	BBS1 to BBS14	Renal dysplasia, calyceal malformations	Retinopathy, polydactyly, obesity, diabetes, male hypogonadism
Beckwith-Wiedemann syndrome	p57KIP2	Large kidneys, cysts, dysplasia	Somatic overgrowth, embryonal tumors
Branchio-oto-renal syndrome	EYA1	Renal agenesis, dysplasia	Deafness, branchial arch defects
CHARGE syndrome	CHD7 and SEMA3E	Solitary kidney, duplex kidneys, renal hypoplasia, nephrolithiasis, ureteropelvic junction obstruction, vesicoureteral reflux	Coloboma, heart malformation, choanal atresia, mental retardation, genital anomalies
Di George syndrome	Microdeletion at 22q11	Renal agenesis, dysplasia, and vesicoureteric reflux	Heart anomalies, branchial arch defects
Fraser syndrome	FRAS1	Renal agenesis, dysplasia	Digital and ocular malformations
Kallmann syndrome	KAL1	Renal agenesis, dysplasia	Hypogonadotropic hypogonadism, anosmia
Meckel syndrome	MKSI-6	Cystic renal dysplasia	Central nervous system malformations, polydactyly
Oral-facial-digital syndrome	OFD1	Glomerular cysts	Facial and digital anomalies
Renal-coloboma syndrome	PAX2	Renal hypoplasia, vesicoureteral reflux	Coloboma of the optic nerve
Renal cyst and diabetes	TCF2	Renal cysts, dysplasia, hypoplasia	Diabetes, genital anomalies
Simpson-Golabi-Behmel syndrome	GPC3	Renal cysts, dysplasia	Somatic overgrowth, craniofacial and vertebral anomalies, cardiac defect, cryptorchidism
Smith-Lemli-Opitz syndrome	DHCR7	Renal cysts, dysplasia, urinary tract obstruction, vesicoureteral reflux	Failure to thrive, craniofacial malformations
Townes-Brocks syndrome	SALL1	Renal hypoplasia, dysplasia, agenesis, vesicoureteric reflux, posterior urethral valve	Limb malformation, hearing loss, imperforate anus
VACTERL association	?	Renal dysplasia	Vertebral defects, anal atresia, tracheo-esophageal

2. % de Resistencia de E coli en orinas procedentes de niños. S Microbiología HCUV 2019-2020

	A	B	C
1	Antibiótico	Cantidad	%Resistente
2	AMPICILINA	417	53,24
3	AMIKACINA	415	0
4	CEFTAZIDIMA (C3*G)	418	5,98
5	CIPROFLOXACINO	418	10,53
6	CEFTRIAXONA (C3*G)	353	7,08
7	CEFOTAXIMA (C3*G)	418	7,18
8	CEFUROXIMA (C2*G)	418	9,57
9	CEFEPIMA (C4*G)	418	6,22
10	FOSFOMICINA	418	3,59
11	NITROFURANTOINA	391	0,77
12	CEFOXITINA (C2*G)	417	0,72
13	GENTAMICINA	418	9,33
14	IMIPENEM	418	0
15	MEROPENEM	415	0
16	NORFLOXACINO	387	13,95
17	COTRIMOXAZOL	417	26,86
18	PIPERACILINA / TAZOBACTAM	418	3,35
19	AMOXICILINA / CLAVULANICO	418	31,58
20	ERTAPENEM	414	0,24
21	PIPERACILINA	59	45,76
22	CEFALOTINA (C1*G)	57	38,6
23	AZTREONAM	61	13,11
24	TOBRAMICINA	70	10

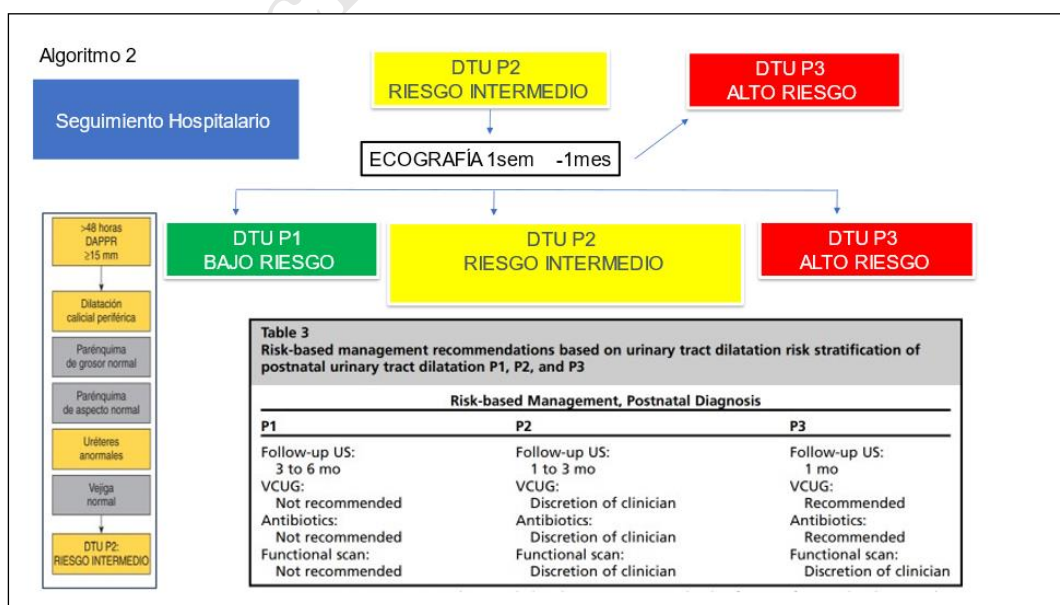
< > | PEDIATRIA. ORINAS. 2019 Y 2020 | ESCO | PRMI | KLPN | PSAE | ENFA | +

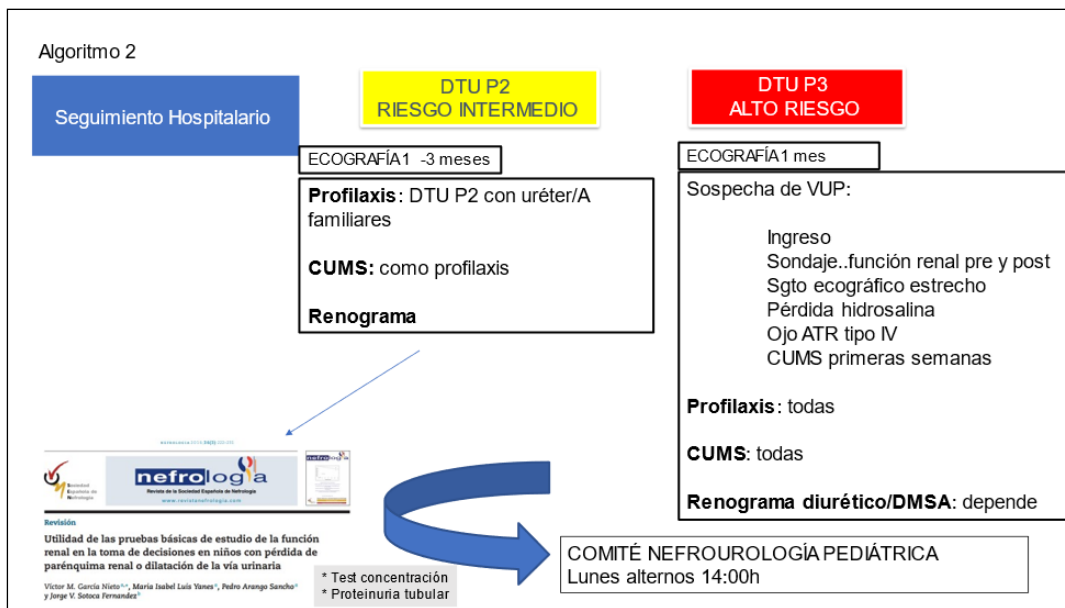
3. Evolución de la sensibilidad global de gérmenes en orinas -últimos 35 años- de niños seguidos en Consulta Externa de Nefrología Pediátrica Hospital Clínico.

	1985-95	1996-2000	2001-05	2006-10	2011-14	2015-19
Ampicilina	48 (23)	63 (22)	80 (30)	83 (36)	89 (37)	109 (43)
Amox-clav	109 (72)	203 (73)	199 (74)	197 (86)	170 (71)	164 (65)
Cefuroxima	136 (92)	228 (83)	216 (83)	200 (94)	213 (92)	230 (94)
Cefotaxima	159 (97)	240 (99)	242 (94)	61 (97)	172 (95)	187 (95)
CTM	104 (51)	200 (71)	171 (64)	163 (72)	165 (69)	243 (68)
Gentamicina	194 (94)	270 (94)	260 (98)	212 (96)	217 (93)	228 (93)
Nitrofurantoin	145 (79)	219 (87)	212(88)	162 (94)	195 (97)	199(98)
Fosfomicina	18 (72)	85 (92)	227 (92)	183 (99)	220 (97)	250 (98)
Norfloxacino	137 (98)	233 (95)	225 (94)	168 (95)	183 (84)	203 (87)

Nº de muestras. Entre paréntesis: % de sensibilidad. CTM: cotrimoxazol.

4. Algoritmo diagnóstico/terapéutico en DTU posnatal





En la presentación posnatal, con >48 horas un DAPPR <10 mm es normal. Si el DAPPR es de 10-15 mm y hay dilatación calicial central, pero el resto de los parámetros son normales, el lactante se clasifica como afectado por una **DTU P1, bajo riesgo**. El grupo DTU P1 corresponde a la hidronefrosis de grados 1 y 2 de la Society of Fetal Urology (SFU).

El grupo de consenso recomienda una ecografía renal de seguimiento en 1 a 6 meses. La CUMS y la profilaxis antibiótica son opcionales, a discreción del profesional clínico. No se recomienda la gammagrafía renal.

Si el DAPPR posnatal es >15 mm y hay dilatación calicial periférica y/o uréteres anómalos, el lactante se clasifica como afectado por **DTU.P2. Riesgo intermedio**. La DTU P2 corresponde al grado 3 de hidronefrosis de la SFU.

El grupo de consenso recomienda una ecografía renal de seguimiento en 1 a 3 meses. La CUMS, la profilaxis antibiótica y la gammagrafía renal funcional son opcionales, a discreción del profesional clínico.

Si el DAPPR es ≥15 mm y hay dilatación calicial periférica, grosor anormal del parénquima, aspecto anormal del parénquima, uréteres anormales y/o vejiga anormal, el lactante se clasifica como afectado por una **DTU P3, alto riesgo**. La DTU P3 corresponde al grado 4 de hidronefrosis de la SFU.

El grupo de consenso recomienda una ecografía renal de seguimiento en el plazo de un mes. Se recomiendan una CUMS y la profilaxis antibiótica. La gammagrafía renal funcional es opcional, a discreción del profesional clínico (aunque se recomienda casi siempre).