

# Actualización en válvulas de uretra posterior

R.M. Romero, S. Roldán Pérez

Sección de Urología Infantil. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

## INTRODUCCIÓN

Las válvulas de uretra posterior (VUP) son la causa más frecuente de obstrucción congénita parcial del tracto de salida de la vejiga en el varón y condicionan una obstrucción variable a la salida de la orina desde la vejiga, que ocasiona una importante repercusión sobre el tracto urinario, la función renal y el desarrollo pulmonar en los casos más graves. Estas alteraciones, variables en su severidad, afectan al varón afecto desde la etapa prenatal hasta la edad adulta, en muchos casos de manera muy importante.

Las VUP están asociadas con daño renal, que puede estar presente al nacimiento y que en muchos casos es progresivo determinando la aparición de enfermedad renal crónica terminal hasta en un 8% de los pacientes<sup>(1)</sup>.

La función del tracto urinario inferior también se encuentra afectada, condicionando secuelas que impactan tanto en la salud del paciente como en su calidad de vida a lo largo de todas las etapas de su vida. La disfunción vesical condiciona la aparición de infecciones recurrentes, incontinencia urinaria y en algunos casos tiene un efecto deletéreo crónico sobre el tracto urinario superior con el desarrollo de lo que se conoce como “vejiga valvular”<sup>(2)</sup>.

A pesar de que, en la actualidad en países desarrollados, en la mayoría de los casos el diagnóstico es prenatal, la incidencia de insuficiencia renal crónica y alteraciones de la función vesical en estos pacientes no parece haber variado significativamente.

Con esta revisión pretendemos dar una visión actualizada tanto desde el punto de vista clínico como de la evidencia disponible en los distintos aspectos de las válvulas de uretra posterior.

---

**Correspondencia:** Dra. Rosa M. Romero. Sección de Urología Infantil. UGC Cirugía Pediátrica Hospital Universitario Virgen del Rocío. Av. Manuel Siurot, s/n. 41013 Sevilla  
E-mail: rromero.online@gmail.com

Recibido: Enero 2018

Aceptado: Enero 2018

## EMBRIOLOGÍA Y ANATOMÍA

Entre la 5ª y 7ª semanas de gestación se produce la migración del conducto mesonéfrico hasta su integración en la pared posterior del seno urogenital. Cuando dicha integración se produce de manera anómala (muy anterior) se limita la migración normal del conducto mesonéfrico y este se fusiona en la pared anterior, lo que origina la formación de dos velos membranosos que discurren desde el *veru montanum* en el suelo de la uretra, fusionándose en la línea media en la cara anterior de la misma. El grado de fusión de ambos velos determinará la gravedad de la obstrucción al vaciado vesical y la consiguiente repercusión al tracto urinario superior.

La historia en el diagnóstico y clasificación de las VUP así como las teorías sobre su embriología no está exenta de controversias, sin embargo, la clasificación de Young propuesta en 1919 y que divide las VUP en 3 tipos diferentes es, aun en la actualidad, la más utilizada.

## FISIOPATOLOGÍA

Está ampliamente demostrado que la obstrucción uretral prolongada, durante el periodo neonatal, causa anomalías tanto anatómicas como fisiológicas a todos los niveles del tracto urinario, incluyendo trastornos en la función del músculo liso de la vejiga el uréter y daño en el parénquima renal.

El bloqueo al paso de la orina a nivel de la uretra condiciona un aumento de la presión en la vejiga, que inicialmente se acompaña de una hipertrofia compensadora e hiperplasia del detrusor.

Estudios experimentales recientes han mostrado que la obstrucción del tracto de salida durante el desarrollo fetal condiciona cambios significativos en la pared vesical tanto a nivel histológico como alteraciones moleculares<sup>(3)</sup>. Estos cambios, incluyendo aquellos mediados por la activación de factores inducidos por la hipoxia, como se ha demostrado tanto a nivel epitelial como mesenquimal en el modelo mu-

rino por Iguchi et al, podría tener una influencia importante en la fisiopatología de la disfunción vesical en pacientes con VUP<sup>(3)</sup>.

El examen histológico de la vejiga en pacientes con VUP pone de manifiesto hiperplasia e hipertrofia de las fibras musculares del detrusor, así como de su tejido conectivo, encontrando depósitos de colágeno en cantidad y composición anómala. Estos cambios histológicos se traducen en anomalías de la función del detrusor que incluyen actividad vesical no inhibida, pobre acomodación y fallo miogénico primario.

El estudio de los mecanismos que inducen estos cambios podría dar lugar a tratamiento<sup>(4)</sup>.

El daño renal se produce por dos mecanismos bien diferenciados,

- *Uropatía obstructiva*, que ocasiona lesión tubular y glomerular secundarias a la persistencia de altas presiones sobre el tracto urinario superior. Es potencialmente reversible tras la resolución de la obstrucción y la reducción de las presiones.
- *Displasia*, como resultado de una embriogénesis anormal o secundaria a las altas presiones durante el desarrollo renal. Suele ser de tipo microquístico y se desarrolla preferentemente en la zona cortical. El grado de la displasia renal es el factor más determinante en el desarrollo de insuficiencia renal en pacientes con VUP ya que es irreversible.

La obstrucción del tracto urinario inferior y el deterioro renal secundario a la misma se asocia también con diversos grados de hipoplasia pulmonar, dependiendo de la edad de aparición del oligoamnios y de su severidad.

## MANEJO PRENATAL

La incidencia de VUP es de alrededor de 2.10 por cada 10.000 recién nacidos vivos con una tasa de diagnóstico prenatal variable desde el 40% al 70% según las series<sup>(5)</sup>.

El diagnóstico prenatal y la posibilidad de tratamiento fetal ha determinado un cambio sustancial en el manejo de los pacientes con sospecha de válvulas de uretra posterior, siendo este un área de investigación clínica aún en la actualidad.

Las herramientas de diagnóstico prenatal fundamentales son:

- Ecografía. La vejiga y los riñones se pueden identificar mediante ecografía desde la semana 12 de gestación y el estudio prenatal tiene una sensibilidad del 95% y especificidad del 45% para la detección de VUP<sup>(6)</sup>.
  - El diagnóstico de sospecha prenatal se basa en la aparición de signos específicos como la imagen en “ojo de cerradura”, engrosamiento de la pared vesical, distensión vesical asociado o no a oligoamnios<sup>(7)</sup>.
  - La ecografía también permite evaluar la repercusión sobre el tracto urinario superior y más importante ayudar a establecer el grado de afectación de la función renal y por tanto establecer una clasificación pronóstica e indicación de tratamiento prenatal<sup>(6)</sup>.

- Estudio de la orina fetal. El análisis de la orina fetal fue considerado en el inicio del intervencionismo fetal como un dato clave para establecer el grado de deterioro de la función renal en el periodo prenatal. Se considera como un marcador para predecir la evolución de la función renal tras el tratamiento fetal, fundamentalmente basado en el análisis de muestras seriadas de orina fetal.
- Otras formas de estudios de imagen como la RMN no han demostrado ventajas sobre la ecografía.
- La fetoscopia, cuando se indica en fetos con sospecha de VUP, tiene una doble aplicación de confirmación diagnóstica y terapéutica, ya que permite el tratamiento mediante ablación cistoscópica de las VUP<sup>(6)</sup>.

El objetivo del tratamiento fetal es evitar o disminuir la afectación de la función renal y por tanto su consecuencia más nefasta, la hipoplasia pulmonar, que es una de las causas fundamentales de morbimortalidad perinatal. En sus inicios, a mediados de los 80, el tratamiento basado fundamentalmente en drenaje vesical seriado o en *shunting* vésico-amniótico estuvo acompañado de una alta tasa de complicaciones y no pudo demostrar su utilidad en la mejora del pronóstico de estos pacientes<sup>(8)</sup>.

Sin embargo, las mejoras técnicas y la sistematización en el manejo de estos fetos y los resultados de estudios multicéntricos como el PLUTO<sup>(6,9)</sup> han podido demostrar ventajas en la supervivencia de los fetos, e incluso un posible efecto positivo sobre la función renal en los casos de tratamiento cistoscópico fetal<sup>(6)</sup>.

La Sociedad de Urología Fetal en 2016<sup>(7)</sup> propone una sistematización para la selección de pacientes candidatos a intervencionismo fetal basado en:

- Marcadores urinarios fetales de función renal.
- El grado de oligoamnios como marcador de la severidad de la obstrucción.
- Identificación de cambios displásicos/quísticos en el tejido renal.

Según los criterios del consenso multidisciplinario de la SFU se establecen 3 estadios basados en estos parámetros:

- Estadio 1. Bajo riesgo de desarrollar insuficiencia renal o hipoplasia pulmonar en el que el intervencionismo fetal no debe de ser indicado<sup>(7)</sup>.
- Estadio 2. Alto riesgo de deterioro de la función renal o hipoplasia pulmonar, sin evidencia de daño renal preexistente. En estos pacientes se ofrecería el intervencionismo fetal.
- Estadio 3. Aquellos fetos que demuestran afectación grave de la función renal, en los que la indicación de tratamiento fetal debe individualizarse en función de la capacidad vesical y la capacidad de producción de orina (relleno vesical) tras la vesicocentesis.

Aunque existen ciertas evidencias en favor del intervencionismo frente al manejo conservador durante la etapa fetal, estas son aún débiles. Este sistema de clasificación y manejo sistemático permitirá elucidar la mejor actitud en el futuro y comparar resultados entre distintos abordajes<sup>(7)</sup>.

## MANEJO POSTNATAL

Los objetivos fundamentales del manejo postnatal en pacientes con VUP son asegurar un adecuado soporte respiratorio en casos que asocien hipoplasia pulmonar y garantizar un buen drenaje vesical para optimizar la función renal.

Inicialmente el tratamiento se realiza mediante cateterismo vesical y manejo de las alteraciones hidroelectrolíticas que puedan aparecer, generalmente a partir de las 48 horas de vida.

El diagnóstico se basa en:

- Ecografía:
  - Generalmente a partir de las 48 horas.
    - Siendo realistas, en la mayoría de los casos se realiza más precozmente y, aunque tenga dudoso valor diagnóstico, permite determinar si el drenaje vesical es efectivo, especialmente en aquellos pacientes en los que presentan oligoanuria a pesar de tener una sonda vesical.
- CUMS: Permite la confirmación diagnóstica, así como establecer parámetros de alteración vesical y/o presencia de RVU y su severidad. Sigue siendo el test de elección para la confirmación diagnóstica.
- La cistoscopia tiene también carácter diagnóstico, además de permitir el tratamiento en el mismo procedimiento, siendo considerada en algunos centros como prueba de elección en pacientes con diagnóstico más tardío.
- Estudio bioquímico renal: Permite establecer el grado de deterioro de la función renal y monitorizar la evolución postnatal de la misma.

Tras las primeras 48 horas, en aquellos niños que presentan deterioro de la función renal, se objetiva un aumento de la creatinina sérica durante 7-10 días, con una posterior mejoría progresiva hasta que se llega a estabilizar<sup>(10)</sup>.

El manejo inicial requiere de un tratamiento de mantenimiento hasta que se produzca una estabilización de la creatinina, que en ocasiones puede requerir más de dos semanas.

Es importante, a lo largo de toda la evolución, pero especialmente durante este periodo de tiempo, evitar infecciones que pueden agravar el deterioro renal, en ocasiones de forma severa e irreversible.

El tratamiento quirúrgico inicial tradicionalmente se ha basado en la resección endoscópica, vesicostomía o derivación supravescical<sup>(10)</sup>.

A pesar de la controversia entre resección endoscópica vs derivación urinaria como manejo inicial, no se han conseguido demostrar beneficios en el pronóstico de función renal<sup>(11)</sup> o de la función vesical<sup>(12)</sup> con las derivaciones urinarias<sup>(13)</sup>.

El tratamiento endoscópico, que es el tratamiento de elección en la actualidad, consiste en la ablación endoscópica de las mismas, mediante distintas técnicas (corte frío, láser, corte con electrocauterio) tradicionalmente realizado en los puntos horarios correspondientes a las 5,7 y 12 h<sup>(10)</sup>.

La derivación urinaria puede tener su indicación en casos seleccionados en los que se produce fracaso del tratamiento

endoscópico o en situaciones específicas<sup>(13)</sup>. En general, se puede considerar indicada la derivación urinaria, fundamentalmente vesicostomía en pacientes con<sup>(14)</sup>:

- El paciente es muy pequeño para permitir la cistoscopia, como alternativa a la sonda suprapúbica o a la cateterización uretral prolongada.
- Si el drenaje vesical es necesario durante más de 6-12 semanas.
- Empeoramiento de los marcadores bioquímicos a pesar de tener un drenaje adecuado vesical, acompañado de sepsis y/o aumento de la dilatación del tracto urinario superior.

La vesicostomía tiene también una alta tasa de complicaciones.

Tras el tratamiento endoscópico inicial el seguimiento durante los primeros meses de vida se basa fundamentalmente en:

- Ecografía, que permite valorar comparativamente el grado de dilatación del tracto urinario superior y la evolución de alteraciones como los urinomas.
- Estudios de medicina nuclear:
- CUMS: la cistografía se incluye en protocolos de seguimiento de pacientes con VUP tras incisión endoscópica y se ha utilizado como control del resultado del tratamiento.
- Cistoscopia: permite establecer el resultado de la incisión endoscópica además de tratar restos valvulares en el mismo procedimiento si fuera necesario.
- Función renal: el seguimiento evolutivo de los parámetros séricos de función renal permiten determinar tanto el grado de afectación como la respuesta al tratamiento.

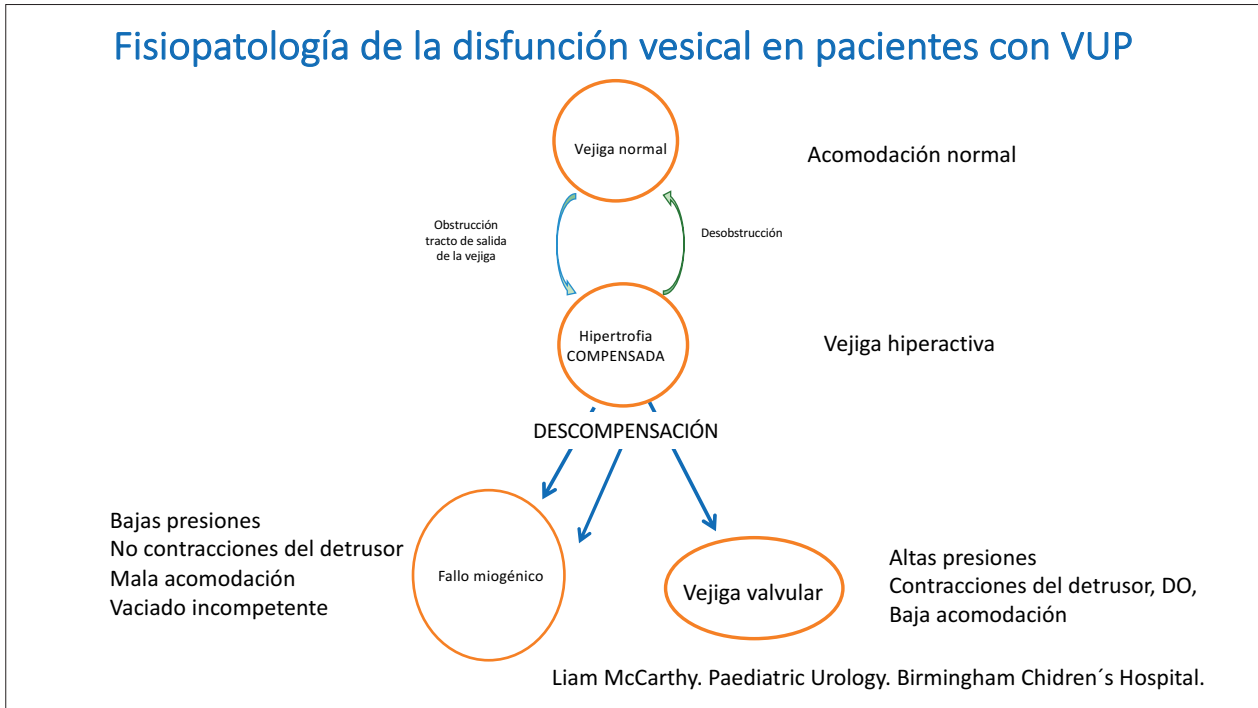
Es importante tener en cuenta que la dilatación del tracto urinario superior es una secuela frecuente en pacientes tras el tratamiento endoscópico de las VUP. Establecer el significado clínico de la persistencia de la dilatación y su posible impacto sobre la función renal es clave para evitar tratamientos quirúrgicos que pueden ser innecesarios y que acarrear una alta tasa de morbilidad.

En nuestra unidad consideramos indicado tratamiento médico con anticolinérgicos orales (oxibutinina)<sup>(15)</sup> asociada a cateterismo vesical intermitente<sup>(16)</sup> tras la incisión endoscópica de las valvas en aquellos niños que en el seguimiento demuestran persistencia o empeoramiento de la ureterohidronefrosis y/o infecciones urinarias.

## PRONÓSTICO Y MANEJO EVOLUTIVO. DE NIÑO A HOMBRE...

Los niños nacidos con VUP, a pesar de las mejoras y la sistematización tanto del diagnóstico como del manejo inicial, sufrirán consecuencias a lo largo de toda su vida, desde la infancia hasta la edad adulta.

Las áreas en las que estos pacientes presentan secuelas o efectos son fundamentalmente la función renal, las alteraciones de la función vesical y la fertilidad<sup>(2)</sup>.



**Figura 1.** Mecanismos fisiopatológicos de la disfunción vesical en niños con VUP.

El objetivo del manejo en estos pacientes es:

- Preservar la función renal.
- Minimizar la incidencia de infecciones de orina y minimizar la aparición de cicatrices renales.
- Conseguir la continencia urinaria.
- Minimizar el impacto sobre la calidad de vida del niño y adolescente y facilitar la transición a los servicios de adultos.

Los grados de afectación de estas tres áreas constituyen un amplio espectro que requieren también de seguimiento y tratamiento a lo largo de toda la vida del individuo, sin olvidar el impacto que las enfermedades crónicas tienen sobre la calidad de vida del niño y su desarrollo y bienestar psicológico<sup>(17)</sup>.

**Insuficiencia renal**

El daño renal en niños con VUP está determinado por el grado de displasia renal y la afectación secundaria a la uropatía obstructiva. Los cambios secundarios a la uropatía pueden ser reversibles tras la resolución de la obstrucción, sin embargo, aquellos debidos a la displasia permanecerán y serán el origen de la afectación de la función renal desde el inicio de la vida del niño<sup>(2)</sup>.

Existen múltiples factores que pueden condicionar que haya una progresión de la afectación de la función renal a lo largo de todas las etapas de la vida como:

- Disfunción vesical (“Vejiga valvular”/Fallo miogénico).
- Infecciones del tracto urinario recurrentes.
- Reflujo vesicoureteral bilateral.

Sin embargo, el único marcador que ha demostrado tener un valor pronóstico significativo es el valor de creatinina sérica al año de vida<sup>(18)</sup>.

Diferentes estudios sugieren que un nivel de creatinina sérica, en pacientes tratados por VUP, al año de vida  $\leq$  a 0.8- 1 mg/dl al año de vida se asocian con una buena función renal.

El manejo de estos pacientes está enfocado a preservar la función renal y está fundamentalmente enfocado a prevenir la progresión del daño renal.

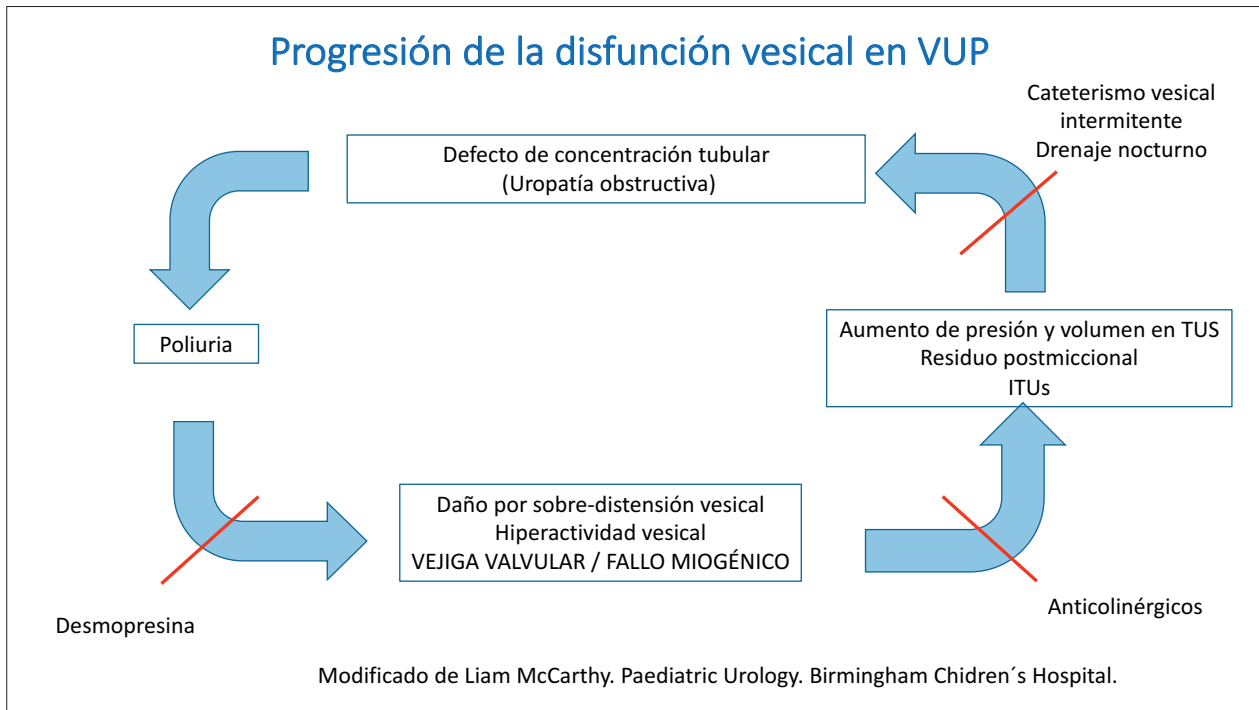
- **Disfunción valvular/Vejiga valvular.** La vejiga de los pacientes con VUP presenta hipertrofia del detrusor, alteración de la composición del colágeno y un aumento de las fibras de elastina que además son anómalas en su estructura. La vejiga pierde su elasticidad y se transforma en un reservorio de altas presiones y baja capacidad que condiciona un aumento de presión retrógrada sobre el tracto urinario superior.

Este fenómeno, en muchas ocasiones progresivo e irreversible, se ve empeorado también por la presencia de poliuria que aparece en muchos de estos pacientes.

La figura 1 ilustra las alteraciones funcionales de la vejiga en niños con VUP y el fenómeno de la vejiga valvular propuesto por Mitchell<sup>(19)</sup>.

Los niños con VUP y disfunción valvular con ausencia de respuesta al tratamiento médico pueden ser candidatos a ampliación vesical.

- **Infección del tracto urinario.** Los episodios de infecciones de orinar febriles recurrentes están asociados en la experiencia clínica, tanto con un mal manejo desde el



**Figura 2.** Fisiopatología de la progresión del daño renal/disfunción vesical en pacientes con VUP.

punto de vista terapéutico de la disfunción vesical en estos pacientes como con deterioro renal.

La estrategia para prevenir la ITU febril en estos pacientes incluye:

- Circuncisión<sup>(20)</sup>.
- Profilaxis antibiótica.
- Cateterismo vesical intermitente.
- **Reflujo vesicoureteral.** El RVU es frecuente en niños con VUP y hasta en un 70% de los casos desaparece con el tiempo tras la incisión endoscópica. El efecto del RVU sobre el pronóstico en pacientes con VUP es difícil de establecer, pero el RVU persistente asociado a aumento de la dilatación del tracto urinario superior puede estar asociado al efecto de la disfunción vesical. Un adecuado diagnóstico y tratamiento efectivo de la disfunción vesical es imprescindible en estos pacientes.

Alrededor del 25% de los pacientes acabarán finalmente en insuficiencia renal terminal y siendo candidatos para el trasplante. En estos pacientes el manejo peritransplante debe prestar especial consideración a la disfunción vesical y su tratamiento, dado el impacto sobre la función del injerto.

### Disfunción vesical

El manejo tanto diagnóstico como terapéutico de la disfunción vesical tiene como objetivo preservar la función renal y conseguir la continencia.

Dos tipos de patrones afectan a los niños con VUP (Fig. 1):

- El fallo miogénico, que da lugar a una vejiga hipercompliant, que se asocia a infecciones urinarias por residuo

postmiccional e incontinencia urinaria por rebosamiento. La estrategia de tratamiento en estos pacientes está basada en la doble micción o cateterismo vesical intermitente en los casos en los que la doble micción es insuficiente<sup>(2)</sup>.

- La hiperactividad vesical produce una vejiga de baja capacidad y acomodación que se asocia no solo a deterioro del tracto urinario superior, sino también a incontinencia urinaria.

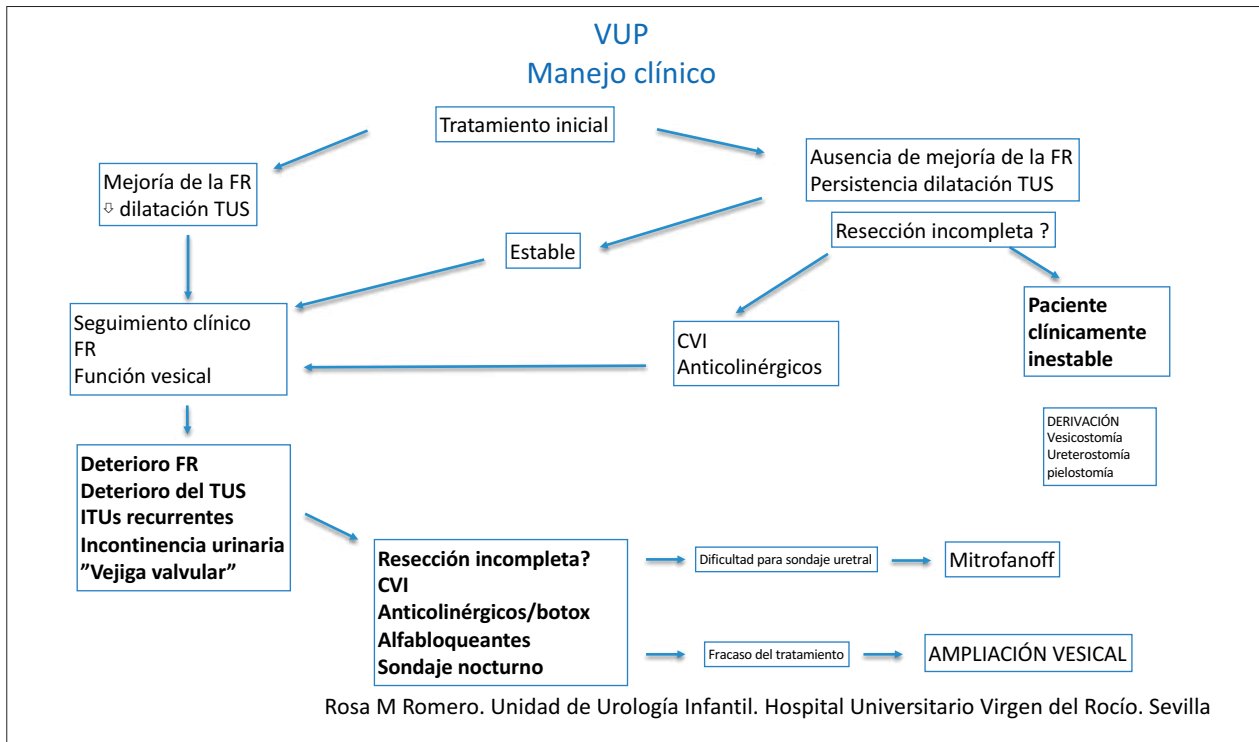
La respuesta al tratamiento médico con anticolinérgicos orales suele ser satisfactoria. En algunos pacientes sin embargo es necesaria la realización de una ampliación vesical.

Los estudios urodinámicos, desde la urodinámica no invasiva hasta la videourodinámica, nos permiten establecer las alteraciones de la dinámica vesical, el riesgo de repercusión sobre el tracto urinario superior y la función renal y establecer la respuesta al tratamiento.

### Poliuria

La poliuria secundaria a la disminución de la habilidad de concentración de la orina en pacientes con VUP es un fenómeno frecuente y que puede aparecer o agravarse durante la pubertad<sup>(21)</sup>. Tiene un doble efecto, sobre la continencia urinaria y contribuyendo a descompensar la función vesical.

El tratamiento médico con desmopresina<sup>(22)</sup> y el cateterismo vesical intermitente son útiles en el manejo de estos pacientes. En aquellos niños que presentan poliuria y dilatación persistente del tracto urinario superior, el drenaje vesical continuo por vía uretral o a través de un Mitrofanoff puede detener la progresión del daño renal.



**Figura 3.** Manejo clínico de pacientes con VUP.

La figura 2 ilustra la fisiopatología de la progresión del daño renal asociado a disfunción vesical/poliuria y las posibles opciones terapéuticas.

### **Función sexual y fertilidad**

Las consecuencias sobre la función sexual y la fertilidad en pacientes tratados por VUP está probablemente relacionado con múltiples factores. Entre otros, la insuficiencia renal crónica puede disminuir la libido y causar disfunción eréctil.

También existe una incidencia mayor que la población normal de maldescenso testicular y las alteraciones del tracto urinario inferior (dilatación de la uretra posterior) pueden producir reflujo deferencial y eyaculación retrógrada<sup>(2)</sup>, lo que puede afectar a la fertilidad.

Los pacientes tratados por VUP requieren un seguimiento estrecho y sistemático para poder establecer una estrategia de tratamiento médico y quirúrgico.

La figura 3 ilustra de manera somera la estrategia de tratamiento que seguimos en nuestra unidad. Cualquier decisión terapéutica debe ser individualizada teniendo en cuenta los resultados, el impacto sobre la calidad de vida del paciente y la morbilidad a medio y largo plazo de los mismos.

Existen muchos aspectos que no se han tratado en esta actualización pero que son sin duda de interés tanto desde el punto de vista clínico como de investigación básica y clínica.

Las VUP es una de las anomalías congénitas que constituyen un reto para los profesionales que tratan a estos niños. Es necesario una valoración multidisciplinaria, que incluya

desde las unidades de medicina fetal, neonatólogos, nefrólogos, cirujanos pediátricos o urólogos infantiles así como las enfermeras de urología infantil y por supuesto los urólogos y nefrólogos de adultos.

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Bilgutay AN, Roth DR, Gonzales ET, et al. Posterior urethral valves: Risk factors for progression to renal failure. *J Pediatr Urol.* 2016; 12: 179.e1-e7.
2. Lopez Pereira P, Martinez Urrutia MJ, Espinosa L, Jaureguizar E. Long-term consequences of posterior urethral valves. *J Pediatr Urol.* 2013; 9: 590-6.
3. Iguchi N, Hou A, Koul HK, Wilcox DT. Partial bladder outlet obstruction in mice may cause E-cadherin repression through hypoxia induced pathway. *J Urol.* 2014; 192: 964-72.
4. Iguchi N, Malykhina AP, Wilcox DT. Inhibition of HIF reduces bladder hypertrophy and improves bladder function in murine model of partial bladder outlet obstruction. *J Urol.* 2016; 195: 1250-6.
5. Malin G, Tonks AM, Morris RK, Gardosi J, Kilby MD. Congenital lower urinary tract obstruction: A population-based epidemiological study. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol.* 2012; 119: 1455-64.
6. Ruano R, Sananes N, Sangi-Haghpeykar H, et al. Fetal intervention for severe lower urinary tract obstruction: A multicenter case-control study comparing fetal cystoscopy with vesicoamniotic shunting. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2015; 45: 452-8.
7. Farrugia MK, Braun MC, Peters CA, Ruano R, Herndon CD. Report on The Society for Fetal Urology panel discussion on the selection

- criteria and intervention for fetal bladder outlet obstruction. *J Pediatr Urol.* 2017; 13: 345-51.
8. Elder JS, Duckett JWJ, Snyder HM. Intervention for fetal obstructive uropathy: has it been effective? *Lancet (London, England).* 1987; 2: 1007-10.
  9. Morris RK, Malin GL, Quinlan-Jones E, et al. Percutaneous vesicoamniotic shunting versus conservative management for fetal lower urinary tract obstruction (PLUTO): a randomised trial. *Lancet.* 2013; 382: 1496-506.
  10. Thomas D, Duffy PG, Rickwood AMK. *Essentials of Paediatric Urology.* Taylor & Francis; 2002.
  11. Farhat W, McLorie G, Capolicchio G, Khoury A, Bagli D, Merguerian PA. Outcomes of primary valve ablation versus urinary tract diversion in patients with posterior urethral valves. *Urology.* 2000; 56: 653-7.
  12. Podesta M, Ruarte AC, Gargiulo C, et al. Bladder function associated with posterior urethral valves after primary valve ablation or proximal urinary diversion in children and adolescents. *J Urol.* 2002; 168: 1830-5; discussion 1835.
  13. Puri A, Grover VP, Agarwala S, Mitra DK, Bhatnagar V. Initial surgical treatment as a determinant of bladder dysfunction in posterior urethral valves. *Pediatr Surg Int.* 2002; 18(: 438-443.
  14. Godbole P, Wade A, Mushtaq I, Wilcox DT. Vesicostomy vs primary ablation for posterior urethral valves: always a difference in outcome? *J Pediatr Urol.* 2007; 3: 273-275.
  15. Casey JT, Hagerty JA, Maizels M, et al. Early administration of oxybutynin improves bladder function and clinical outcomes in newborns with posterior urethral valves. *J Urol.* 2012; 188(4 Suppl): 1516-20.
  16. Holmdahl G, Sillen U, Hellstrom A-L, Sixt R, Solsnes E. Does treatment with clean intermittent catheterization in boys with posterior urethral valves affect bladder and renal function? *J Urol.* 2003; 170: 1681-5; discussion 1685.
  17. Marokakis S, Kasparian NA, Kennedy SE. Caring for infants with posterior urethral valves: A qualitative study of parents' experiences. *J Child Health Care.* 2017; 21: 424-34.
  18. Kousidis G, Thomas DFM, Morgan H, Haider N, Subramaniam R, Feather S. The long-term outcome of prenatally detected posterior urethral valves: a 10 to 23-year follow-up study. *BJU Int.* 2008; 102: 1020-4.
  19. Close CE, Mitchell ME. Posterior urethral valves: a change of concept. *Arch Esp Urol.* 1998; 51: 581-7.
  20. Mukherjee S, Joshi A, Carroll D, Chandran H, Parashar K, McCarthy L. What is the effect of circumcision on risk of urinary tract infection in boys with posterior urethral valves? *J Pediatr Surg.* 2009; 44: 417-21.
  21. Dinneen MD, Duffy PG, Barratt TM, Ransley PG. Persistent polyuria after posterior urethral valves. *Br J Urol.* 1995; 75: 236-40.
  22. Naghizadeh S, Kefi A, Dogan HS, Burgu B, Akdogan B, Tekgul S. Effectiveness of oral desmopressin therapy in posterior urethral valve patients with polyuria and detection of factors affecting the therapy. *Eur Urol.* 2005; 48: 819-25.