

“VIDAUS” VIDEOURODINAMIA DEL APARATO URINARIO SUPERIOR. INDICACIONES ACTUALES.

Carmen González Enguita, Remigio Vela Navarrete, Javier Cabrera Pérez, Inmaculada Bravo Fernández, Gemma Pérez Ortíz y Jesús Gómez Muñoz.

Cátedra y Servicio de Urología. Fundación Jiménez Díaz. Universidad Autónoma. Madrid. España.

Resumen.- OBJETIVOS: Los estudios videourodinámicos del Aparato Urinario Superior (TUS), fueron descritos en la segunda mitad del s.XX (años 60-70). A la Pielografía Anterógrada a presión constante y flujo controlado, se le dió el nombre de su autor, test de “Vela Navarrete” (1982) (4) que hoy denomina él mismo “Vidaus”. El estudio videourodinámico del TUS es el estudio simultáneo de la presión, el flujo y la radiología dinámica del TUS, y mantiene las mismas indicaciones que en su diseño inicial, a pesar de la aparición de otras técnicas de imagen desarrolladas en este siglo, tanto estáticas como dinámicas (Ecografía, Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Nuclear Magnética (RNM) o estudios con isótopos radioactivos. La práctica continuada de Vidaus en la Fundación Jiménez Díaz motiva la actualización del procedimiento con la revisión de las indicaciones actuales.

MÉTODOS: El paciente es colocado en decúbito prono (ventral) sobre una mesa de radiología con video. Tras puncionar el riñón (cavidades renales) con aguja, se procede a realizar diferentes estudios urodinámicos:

pielomanometría, presión piélica basal (estudio urodinámico básico), cambios manométricos tras diuresis inducida, y estudios de presión-flujo. Tras extraer 10-20 ml de orina se realizan determinaciones bioquímicas (creatinina, electrolitos, osmolaridad,...) que decidirán la viabilidad funcional de la unidad renal, estudios citológicos o bacteriológicos. Finalmente se concluye con la pielografía anterógrada, estudio fluoroscópico de la anatomía radiológica que aporta datos morfológicos y dinámicos relacionados con la situación del TUS (3). En la FJD, el urólogo realiza 30-40 estudios de Vidaus al año en la Unidad de Urodinamia. Se analizan los realizados en los últimos cinco años (1999-2005) sobre diferentes patologías de riñón dilatado (ver Tabla I).

RESULTADOS: Los datos estructurales y dinámicos, obtenidos de la exploración realizada en los casos descritos, determinaron una información concluyente en la mayoría de ellos, facilitando la decisión quirúrgica o la abstención (ver Tabla II).

CONCLUSIONES: La interpretación de Vidaus se basa en los hallazgos radiológicos y dinámicos. La pielografía con flujo controlado permite por sí sola determinar la obstrucción, el volumen de la dilatación y el comportamiento peristáltico del uréter. A presión constante permite cuantificar la obstrucción. Vidaus es una técnica sencilla de realizar, bien tolerada y repetible tantas veces como se requiera sobretodo si se deja nefrostomía para comparaciones anatómicas dinámicas y funcionales más prolongadas. Aporta una magnífica información anatómica, dinámica y etiológica del TUS, y sobretodo concluyente, con mínimo riesgo traumático y séptico para el paciente.

Palabras clave: Aparato Urinario Superior (TUS). Videourodinamia. Estudios de Presión-Flujo. Uro-radiología dinámica.

Correspondencia

Carmen González Enguita
Servicio de Urología
Fundación Jiménez Díaz
Avda. de los Reyes Católicos, 2
28040 Madrid. (España)

Trabajo recibido: 1 de agosto 2005

Summary.- OBJECTIVES: Upper urinary tract video-urodynamic studies were first described in the second half of the 20th century (years 60-70). The antegrade pyelogram with constant pressure and controlled flow received the name of its author, "Vela Navarrete test" (1982) (4), who currently refers to it as video-urodynamic study of the upper urinary tract. It is the simultaneous study of pressure, flow, and dynamic x-ray of the upper urinary tract and it keeps same indications than the original design, in spite of the appearance of new dynamic and static imaging techniques (ultrasound, CT scan, MRI, radioisotope studies). The continued practice of video urodynamic study of the upper urinary tract in the FJD prompted an update of the procedure reviewing its current indications.

METHODS: Patient is positioned in the prone decubitus on an x-ray table with video. After puncturing renal cavities with fine needle, video urodynamic tests are performed: pyelomanometry, basal pyelic pressure (basic urodynamics study), pressure changes after induced diuresis, and pressure-flow studies. 10-20 ml of urine are obtained for biochemical tests (creatinine, electrolytes, osmolarity,...), which give information about the functional viability of the renal unit, cytology or microbiological tests. Finally, the study concludes with an antegrade pyelogram, a fluoroscopic study of the radiological anatomy which provides morphologic and dynamic data of the upper urinary tract (3). In the Urodynamics Unit of the FJD, urologists perform 30-40 studies per year. We analyzed retrospectively all studies performed over the last five years (1999-2005) for various pathological entities of kidney dilation. (Table I).

RESULTS: Structural and dynamic data obtained by the studies offered conclusive information in most of them facilitating the decision for surgery or observation (Table II).

CONCLUSIONS: The interpretation of the upper urinary tract video-urodynamic study is based on radiological and dynamic findings. Flow-controlled pyelogram enables determining the existence of obstruction, dilation volume, and ureteral peristaltic behaviour. Constant pressure enables quantification of obstruction. The video urodynamic study of the upper urinary tract is easy to perform, well tolerated and may be repeated as many times as required, mainly if nephrostomy tube is placed for more prolonged evaluations. It offers excellent anatomical, dynamic, and etiological information about the upper urinary tract, and furthermore conclusive, with minimal risk.

Keywords: Upper urinary tract. Videourodynamic. Pressure-flow studies. Dynamic urological.

INTRODUCCIÓN

La función del Tracto Urinario Superior (TUS) consiste en transportar la orina desde el riñón hasta la vejiga. Las exploraciones funcionales del TUS y su cometido, se basan en conocer si este transporte se realiza fisiológicamente, es decir en condiciones de confort y seguridad, y se inician cuando otras exploraciones, estáticas o dinámicas, como la Ecografía (Eco), la Urografía Intravenosa (UIV), la Tomografía Axial Computarizada (TAC) o los estudios con radioisótopos, han revelado la existencia de una dilatación de la vía urinaria (1,2).

La información obtenida de estas exploraciones funcionales, debería corresponderse con el dolor, la dilatación o la alteración de la función renal que el paciente presenta, y que ha motivado el estudio. De la misma manera deberá determinar la decisión quirúrgica o la abstención.

Los exámenes morfológicos que permitirían despistar una dilatación del TUS de una obstrucción de la vía urinaria, y que aportan exploraciones como la Ecografía, la UIV, el TAC o los exámenes con radioisótopos, no siempre son concluyentes sobretodo en casos de dilataciones antiguas, donde la obstrucción ha podido ser ya resuelta, o en casos de malformaciones o anomalías urológicas. La obstrucción, la incapacidad que tiene el uréter de transportar la orina en condiciones fisiológicas por la existencia de un obstáculo, acarreando consecuencias sobre la función renal, no es sinónimo de dilatación de la vía urinaria. Es en estos casos cuando debe estar justificada la práctica de exámenes que complementen los morfológicos, y éstos son los estudios urodinámicos, manométricos de presión-flujo (3).

MATERIAL y MÉTODOS

Técnica y protocolo de actuación

Material necesario:

- Elementos de punción renal y perfusión para estudios radiológicos: contrastes, por ejemplo (angiografía 76%, frasco de 50 cc)
- Telemando con opciones fluoroscópicas y de video.

Técnica: Se coloca al paciente en decúbito prono (ventral), normalmente hidratado, y relajado después de haberle hecho vaciar la vejiga. Con anestesia local en la zona lumbar, o anestesia general en el caso de niños, a los cuales se les coloca simultáneamente una sonda vesical, se realiza punción percutánea de cavidades renales, actualmente bajo dirección ecográfica (5). Realizada la punción, se conecta una botella de perfusión a la aguja, a una altura fija de 1 m. (Figura 1).

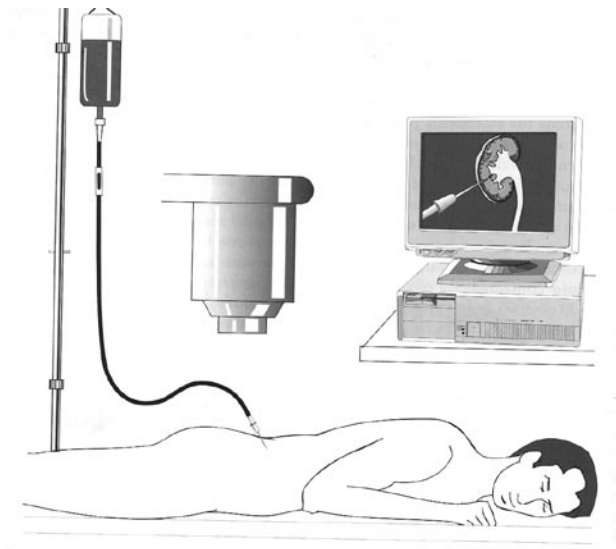


FIGURA 1. "VidAus": Técnica y procedimiento

Las primeras determinaciones son urodinámicas: la Pielomanometría. Conseguida la punción se mide la presión piélica basal lo que determina el Estudio Urodinámico Básico. Es la altura que alcanza la orina en un tubo manométrico desde la aguja a la piel, que en muchas ocasiones está más inclinada que en estricta posición vertical. También puede determinarse mediante conexión a un electromanómetro en posición fija vertical, lo que permite un análisis gráfico. La presión obtenida en cm de orina (cm H₂O) es inferior a la presión piélica real ya que no se añaden los cm correspondientes a la distancia

piel-cavidades renales, pero es una referencia clínica válida para comparaciones. Si la presión basal se determina mediante trasductor, la referencia cambia (nivel de la mesa, posición del riñón o sínfisis del pubis), y el resultado en mm Hg, es distinto (Figura 2).

Tras el estudio urodinámico básico se estudian los cambios peristálticos del uréter y los cambios manométricos tras diuresis inducida. Estos son difíciles de interpretar ya que dependen de la función renal, de la respuesta diurética, del grado de obstrucción, de la geometría del sistema, ... siendo más precisos los estudios de presión flujo, que se realizarán simultáneamente a la pielografía anterógrada.

A continuación, y antes de la introducción de contrastes, se extrae una muestra de orina (10-20 ml) fundamentalmente para determinaciones bioquímicas, pero también anatomo-patológicas (citología) y bacteriológicas (cultivo de orina), dependiendo de los objetivos del estudio de la unidad renal.

Interesa conocer la viabilidad funcional de esta unidad renal, y para ello se analizará la creatinina (o aclaramiento de creatinina si nefrostomía permanente/temporal) y electrolitos como el potasio, sodio, cloro, ... el pH y la osmolaridad, que indicarán la capacidad de acidificación del riñón.

Finalmente se conecta el terminal de la aguja de punción a una botella de perfusión de contraste, bien drenado, y a una altura fija (1 m). La primera

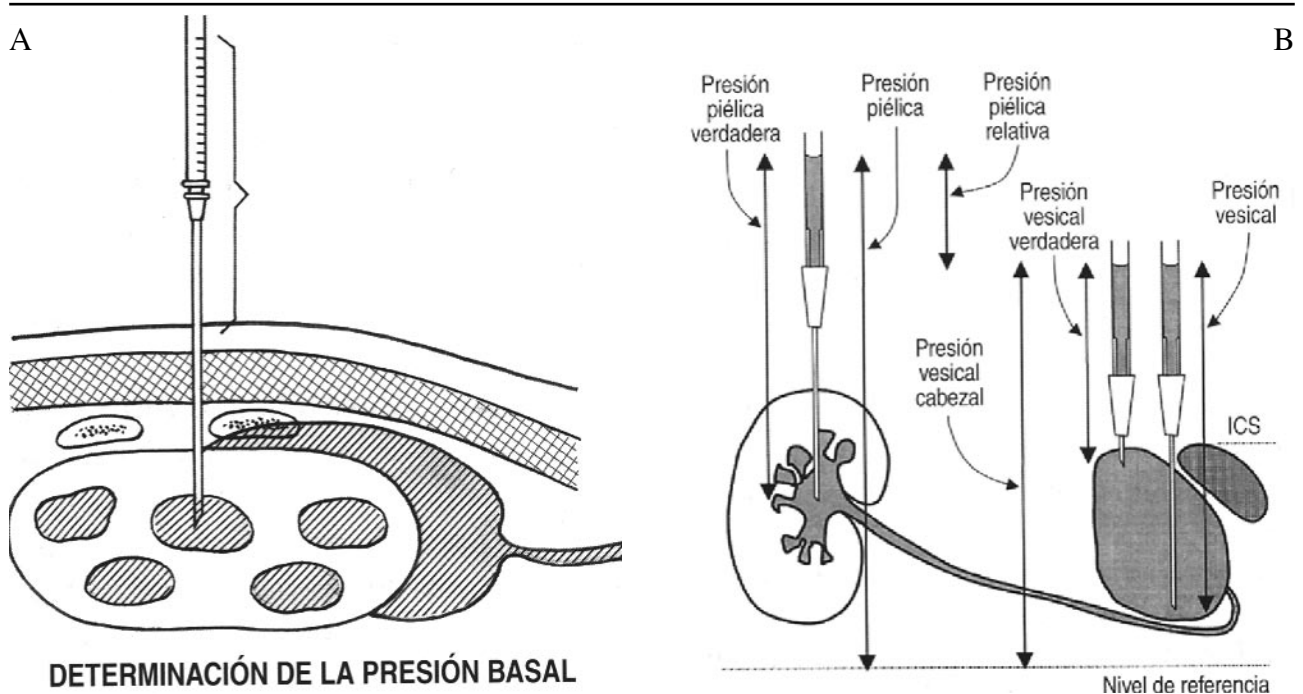


FIGURA 2. Determinación de la presión basal

parte de la prueba es radiológica: Pielografía Anterógrada. Inicialmente bajo flujos bajos (1-3 ml/min), se analiza el comportamiento radiodinámico pieloureteral. Es un flujo excelente para la observación peristáltica pieloureteral. En muchas ocasiones, esta primera fase de estudio es suficiente para tener una información diagnóstica, dinámica y etiológica. Luego los estudios serán a flujo máximo (10-15 ml/min) desde una altura de 50 cm. Se indaga la tolerancia al flujo máximo y las características radiológicas del tracto pieloureteral en estas condiciones. La perfusión se hace por goteo y no por máquina. La máquina de perfusión aportaría un flujo constante. Se trata de reconocer la velocidad de goteo que tolera el tracto pieloureteral investigado desde una altura concreta. El recuento de goteo se realiza de manera visual, procedimiento fácil para flujos inferiores a 100 gotas/min pero difícil e inseguro para flujos elevados, próximos a los 10ml/min. En estos casos se puede recurrir para mayor precisión, a recuentos electrónicos o transformadores de peso en flujo. La prueba puede prolongarse y repetirse cuantas veces se considere necesario para tener una estimación urodinámica correcta sobre el tracto pieloureteral investigado (Figura 3).

La primera parte de la pielografía anterógrada es demostrar la anatomía morfológica (fluoroscópica) del TUS dilatado mediante datos morfológicos como irregularidades del contorno ureteral, imágenes intraluminales (cálculos, tumor,...), o desviaciones del trayecto ureteral. Luego los datos urodinámicos relacionados con la obstrucción (localización, multiplici-

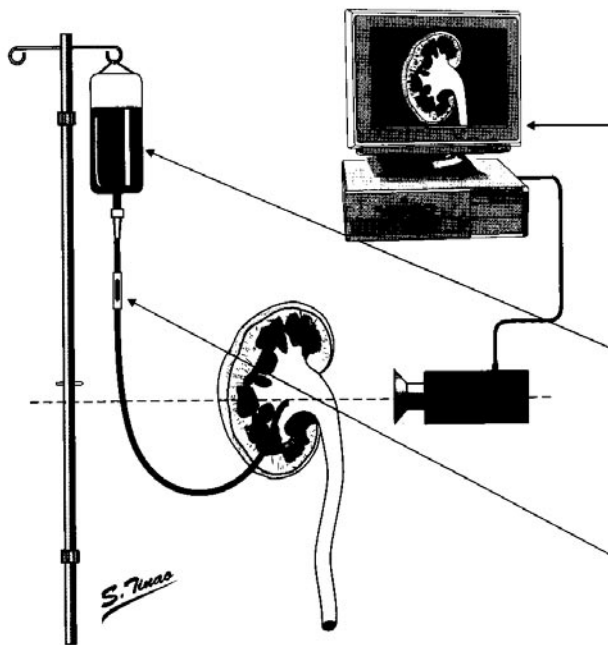


FIGURA 3. Test de Vela Navarrete: Pielomanometría a presión constante

dad), el grado de atrofia hidronefrótica, la tonicidad de estructuras excretoras y el comportamiento de la dilatación piélica o ureteral frente a una sobrecarga definida, la tolerancia al flujo máximo alcanzado o las modificaciones ante incrementos.

El objetivo del método es darle a la observación radiológica y dinámica, de alta calidad por la alta concentración de contraste perfundido por vía anterógrada, y con una excelente visualización en fluoroscopia o video, un soporte urodinámico. Y la seguridad de que los acontecimientos que se ven en pantalla de fluoroscopia, suceden con un flujo controlado (3).

En la actualidad el Servicio de Urología de la FJD viene realizando alrededor de 30-40 Vidaus por año. Se analizan y se presentan en la Tabla I los casos desarrollados en los últimos cinco años (1999-2005).

RESULTADOS

La interpretación de Vidaus se basa tanto en hallazgos radiológicos como dinámicos. Solo mediante la pielografía con flujo controlado se puede determinar la existencia de obstrucción, y otros factores como el volumen de la dilatación, el comportamiento peristáltico del uréter, cambios que el incremento de flujo producen en el tracto pieloureteral, la extensión de la dilatación y factores etiológicos coincidentes como litiasis, tumores,... Y si además se añade el dato de presión constante, se puede cuantificar la obstrucción (6,7).

El adulto debe de tolerar en condiciones fisiológicas un flujo próximo a los 10 ml. El tracto pieloureteral permite un goteo intermitente, no continuo, debido a que la peristalsis actúa como freno para el



FIGURA 4. Pielografía ascendente.

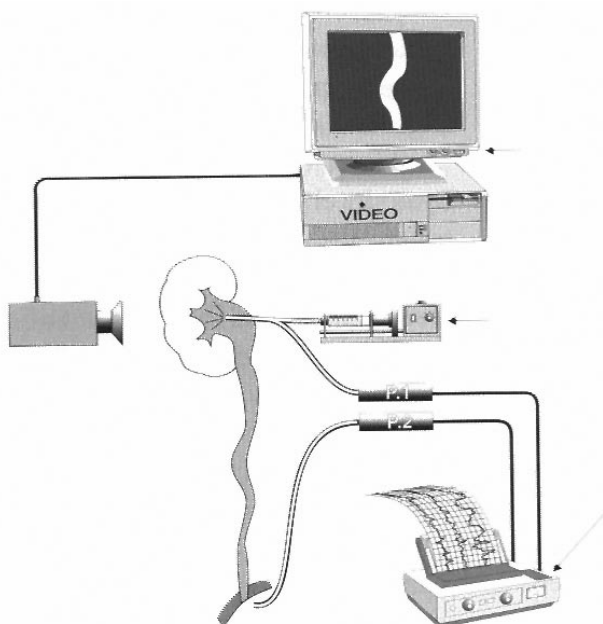


FIGURA 5. Test de Whitaker: Pielomanometría a flujo constante

mismo. El tracto pieloureteral dilatado, no obstruido, tolera un goteo continuo y más rápido que el observado en condiciones fisiológicas (3).

Gracias a los datos bioquímicos y electrolíticos (creatinina, iones, osmolaridad,...) se determina la viabilidad funcional de la unidad renal. Los datos estructurales y dinámicos, obtenidos de la exploración realizada en los casos descritos (Tabla I), determinaron una información concluyente en la mayoría de ellos, facilitando la decisión quirúrgica o la abstención, pudiendo por lo tanto establecer deducciones diagnósticas y pronósticas.

Los casos analizados pertenecen a una revisión de los últimos cinco años (1999-2005). En el Servicio de Urología de la FJD y en la actualidad, la

técnica permanece vigente y de práctica diaria en la Unidad de Urodinamia, a pesar del desarrollo de otras técnicas más novedosas, tanto dinámicas como estáticas, como la Ecografía, TAC, RNM, y estudios nucleares con isótopos radioactivos. Se practican 30-40 Vidaus/año. En la Tabla II se presentan las determinadas actitudes quirúrgicas tomadas en estos pacientes considerando en ocasiones innecesaria la cirugía al no haber conseguido la recuperación renal funcional.

CONCLUSIONES

La investigación de la dinámica pieloureteral con los métodos manométricos descritos, hoy denominados por el propio autor con el nombre de Vidaus (Estudio Videourodinámico del Aparato Urinario Superior), mantiene las mismas indicaciones que en sus orígenes, a pesar del progreso de otras técnicas de imagen, estáticas o dinámicas como la Ecografía TAC, RNM, o estudios con Isótopos radioactivos.

Vidaus es una técnica simple de realizar, bien tolerada y repetible si es preciso, con nefrostomía temporal, para realizar comparaciones más prolongadas. Presenta menor morbilidad que la pielografía retrógrada o ascendente, en concreto menor riesgo traumático y séptico. Vidaus aporta una magnífica información anatómica, dinámica y etiológica de la dinámica pieloureteral

Es una técnica de valoración objetiva extraordinariamente importante para definir circunstancias de obstrucción o éstasis, incluso en la infancia, donde la patología dinámica es de especial relevancia y las técnicas retrógradas son de difícil aplicación. Gracias a estos métodos, se puede demostrar la ausencia de obstrucción a pesar de dilataciones manifiestas, lo que evitará, cirugías inútiles para el paciente y quizás problemas urológicos añadidos.

TABLA I.

Número de casos	
• Hidronefrosis congénita	122
• Megauréter	38
• Dilatación ureteral postcistectomía (neovejiga, ureterosigmoidostomía, BW, ...)	5
• Uréter mal visualizado (UIV)	21
• Uréter dilatado post-Tx renal	12
• Otros ...	8

TABLA II.

Número de casos	
• Cx Hidronefrosis/Megauréter	46
• Pieloplastia	
- modesta	52
- extensa	12
• Reimplantación ureteral	
- modelaje	19
- simple	85
• Nefrectomía/Nefroureterectomía	4

AGRADECIMIENTOS:

Mi más sincero agradecimiento al Prof. Vela Navarrete por permitirme la difusión de su técnica a través de esta publicación y haber podido obtener esta información desde su libro *El Riñón Dilatado* (2001).

BIBLIOGRAFÍA y LECTURAS RECOMENDADAS (*lectura de interés y **lectura fundamental)

- *1. LE NORMAND, L.; BUZELIN, M.; BOUCHOT, O. y cols.: "Voie excrétrice supérieure: physiologie, physiopathologie des obstructions et explorations fonctionnelles". EMC (Elsevier SAS, Paris), Urologie, 18-068- C10, 2005.
2. KILL, F.: "The function of the ureter and renal pelvis". London: WB Saunders, 1957.
- **3. VELA, R.: "Investigación clínica de la dilatación pieloureteral: métodos y protocolos". El riñón dilatado. Ed. Masson. Barcelona 2001.
4. VELA, R.: "Constant pressure flow controlled-antegrade pyelography". Eur. Urol., 8: 265, 1982.
5. WHITFIELD, H.N.; HARRISON, N.W.; SHERWOOD, T. y cols.: "Upper urinary tract obstruction: pressure/flow studies in children". Br. J. Urol., 48: 427, 1976.
6. CAPELOUTO, C.C.; SALTMAN, B.: "The pathophysiology of ureteral obstruction". J. Endourol., 7: 93, 1993.
7. ESPUELA, R.: "Fisiopatología de la obstrucción del tracto urinario superior". Tratado de Urología. Tomo I. Jiménez Cruz, J.F. y Rioja Sanz, L.A. Prous Editores SA, 1993.
8. SAINT, F.; SAINT, M.L.; LEGEAIS, D. y cols.: "Diagnosis methods for obstruction of the upper urinary tract : which tests are available in 2001". Prg. Urol., 11: 602, 2001.
- *9. MAZEMAN, E.; BAILLEUL, J.P.; LEMAITRE, G. y cols.: "Pyelomanometry in obstructions of the upper urinary tract. A propos of 26 cases". Ann. Urol., 18: 90, 1984.
10. PUIGVERT, A.: "Choc acqueex pour l'urographie". J. Urol. Nephrol., 74: 195, 1968.
11. TUBLIN, M.E.; DODD, G.D.: "III Verdile VP. Acute renal colic: diagnosis with duplex Doppler US". Radiology, 193: 697, 1994.
12. PLATT, J.E.: "Looking for renal obstruction: the view from renal Doppler US". Radiology, 193: 610, 1994.
13. EL SHERBINNY, M.T.; MOUSA, O.; SHOIKER, A. y cols.: "Role of urinary transforming growth factor-beta 1 concentration in the diagnosis of upper urinary tract obstruction in children". J. Urol., 168: 1798, 2002.
- **14. BUZELIN, J.M.; LE NORMAND, L.: "Physiologie et exploration fonctionnelle de la voie excrétrice supérieure". Progrès Urol., 1: 6, 1991.
15. GALLIZIA, F.; BANCHIERI, F.; MERLO, G.: "Peroperative pyelomanometry in the pathological kidney". J. Urol. Medicale Chir., 63: 35, 1957.
16. GRASSET, D.; ROLET, J.F.: "Uretero-pyelomanometry (application of electromanometry to the study of pyelo-ureteral dynamics)". J. Urol. Nephrol., 72: 47, 1966.
17. WHITAKER, R.H.: "Methods of assessing obstructions in dilated ureters". Br. J. Urol., 45: 15, 1973.
- **18. WHITAKER, R.H.: "Pressure-controlled nephrostography". Eur. Urol., 3: 145, 1977.
- *19. WHITAKER, R.H.: "Clinical application of upper urinary tract dynamics". Urol. Clin. North Am., 6: 137, 1979.
20. VELA, R.: "Percutaneous intrapelvic pressure determinations in the study of hydronephrosis". Invest. Urol., 8: 526, 1971.
- *21. VELA, R.: "Urodynamic studies of the upper urinary tract. I. Introduction and diagnosis of the obstruction". Ann Urol., 18: 81, 1984.
- *22. VELA, R.: "La pyelomanometrie". Buzelin JM, Richards F, Susset Fiis J. Eds. Physiologie et pathologie de la dynamique des voies urinaires. 1987.
23. VELA, R.: "Chronic obstructive nephropathy. Prognostic studies with translumbar pyelography and aspiration of urine". Urology, 5: 89, 1975.
24. CARR, M.; PETER, C.; RETIK, A. y cols.: "Urinary level of the renal tubulae enzyme n-acetyl-beta-d-glucosaminidase in unilateral obstructive uropathy". J. Urol., 151: 442, 1994.
25. FUKUDA, K.; YOSHITOMI, K.; YANAGIDA, T.; TOKUMOTU, M. y cols.: "Quantification of TGF-beta 1 mRNA along rat nephron in obstructive nephropathy". Am. J. Physiol. Renal Physiol., 281: 513, 2001.
26. ZERHN, P.; KUBALOVA, J.; SKOTCKOVA, J. y cols.: "Magnetic resonance urography as an indicator for surgical treatment of anomalies of the upper urinary tract". Rozhl. Chir., 82: 638, 2003.
27. VELA, R.: "Manometría, pielografía traslumbar repetida y función renal por separado, en la valoración pronóstica del riñón hidronefrótico". Arch. Esp. Urol., 23: 163, 1970.
- *28. VELA, R.: "L'exploration urodynamique du haut appareil urinaire. II. Recuperabilité de la fonction du rein obstrué". Ann. Urol., 18: 152, 1984.
- *29. VELA, R.: "Estudios pronósticos en hidronefrosis unilaterales. Información obtenida en la evolución funcional y urodinámica del riñón hidronefrótico unilateral mediante la nefrostomía mínima". Arch. Esp. Urol., 4: 425, 1974.