

Utilidad de la cistouretrografía miccional intraoperatoria como indicador de éxito del tratamiento endoscópico del reflujo vesicoureteral

C. Pérez Costoya¹, A. Gómez Farpón¹, A. Paz Aparicio², B. Pontón Martino¹, A. Parada Barcia¹, V. Álvarez Muñoz¹, C. Granell Suárez¹

¹Servicio de Cirugía Pediátrica; ²Servicio de Anestesiología. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo.

RESUMEN

Objetivo. La cistouretrografía miccional seriada (CUMS) ha sido hasta ahora el *gold standard* en el diagnóstico del reflujo vesicoureteral (RVU). La finalidad de la CUMS intraoperatoria durante el tratamiento endoscópico es detectar aquellos pacientes subsidiarios de inyectar más material biosintético por persistencia del RVU. En este estudio hemos querido evaluar la utilidad de esta prueba como predictor de éxito del tratamiento.

Material y métodos. Estudio analítico retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas de pacientes, medidos en unidades ureterales, intervenidos de RVU de forma endoscópica entre los años 2000 y 2019. Se comparó la persistencia de RVU en la CUMS intraoperatoria tras el tratamiento con el resultado de la CUMS a los 3 meses.

Resultados. De un total de 167 unidades ureterales intervenidas, se observó persistencia del reflujo inmediatamente tras la intervención en 17 casos (10% de la muestra). Solo 3 asociaban otras malformaciones urológicas. En la CUMS a los 3 meses se observó reflujo en el 38% de la muestra (64 casos). Al comparar los resultados, obtenemos para la CUMS intraoperatoria una especificidad del 92,6% y una sensibilidad del 15,6%.

Conclusiones. Dada la baja sensibilidad (15,6%) de la CUMS intraoperatoria para detectar los casos en los que persiste el reflujo a medio plazo y, teniendo en cuenta los riesgos asociados a la radiación que supone en una población especialmente sensible como es la pediátrica, se desestima su utilidad como indicador de éxito del tratamiento endoscópico.

PALABRAS CLAVE: Reflujo vesicoureteral; Cistouretrografía intraoperatoria; Tratamiento endoscópico; Copolímero de ácido hialurónico dextranómero; Polidimetilsiloxano.

DOI: 10.54847/cp.2022.03.07

Correspondencia: Dra. Cristina Pérez Costoya.

E-mail: crispercostoya@gmail.com

Este trabajo ha sido presentado en LIX Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica celebrado los días 17 a 19 de junio de 2021.

Recibido: Enero 2022

Aceptado: Abril 2022

USEFULNESS OF INTRAOPERATIVE VOIDING CYSTOURETHROGRAM AS AN INDICATOR OF SUCCESS IN THE ENDOSCOPIC TREATMENT OF VESICoureTERAL REFLUX

ABSTRACT

Objective. Up until now, serial voiding cystourethrogram (SVCU) has been regarded as the gold standard technique in the diagnosis of vesicoureteral reflux (VUR). The aim of intraoperative SVCU during endoscopic treatment is to detect those patients eligible to receive more biosynthetic material as a result of persistent VUR. The objective of this study was to assess the usefulness of SVCU as a predictor of treatment success.

Materials and methods. An analytical, retrospective study of patient medical records was carried out. Patients included had undergone endoscopic VUR surgery from 2000 to 2019, and they were measured in ureteral units. VUR persistence at intraoperative SVCU following treatment was compared with SVCU results after 3 months.

Results. Of a total of 167 ureteral units undergoing surgery, persistent reflux immediately after surgery was observed in 17 cases (10% of the sample). Only 3 cases had other urological malformations. In the SVCU carried out after 3 months, reflux was found in 38% of the sample (64 cases). When comparing the results, intraoperative SVCU demonstrated a specificity of 92.6%, and a sensitivity of 15.6%.

Conclusions. Given the low sensitivity (15.6%) of intraoperative SVCU to detect cases of persistent reflux in the mid-term, and considering the risks associated with radiation in the pediatric population – which is extremely sensitive to it –, intraoperative SVCU should be ruled out as a useful indicator of endoscopic treatment success.

KEY WORDS: Vesicoureteral reflux; Intraoperative cystourethrogram; Endoscopic treatment; Dextranomer/hyaluronic acid copolymer; Polydimethylsiloxane.

INTRODUCCIÓN

La cistouretrografía miccional seriada (CUMS) ha sido hasta ahora la prueba de elección para el diagnóstico del reflujo vesicoureteral (RVU). Se distinguen dos clases de RVU, el pasivo, durante el llenado vesical, y el activo, durante la

micción espontánea del niño⁽¹⁾. La CUMS tiene como inconveniente que es una prueba invasiva e ionizante. Por ello, cada vez hay más estudios que avalan el papel de la ecocistografía para el diagnóstico y seguimiento del RVU⁽²⁾.

El tratamiento del RVU puede ser endoscópico o mediante cirugía de reimplante ureteral, siendo la técnica intravesical de Cohen la más utilizada⁽³⁾. En los últimos años el tratamiento endoscópico se ha instaurado como una alternativa menos invasiva y con buenos resultados, lo que la ha llevado en muchos casos a ser la primera opción terapéutica. Existen varias técnicas, siendo la más utilizada la de Sting (*Subureteric transurethral injection*)⁽⁴⁾. Otra opción es la técnica HIT (*Hydrodistension Implantation Technique*), en la que se realiza además una inyección intraureteral, con eficacias equiparables⁽⁵⁾. Actualmente la sustancia más utilizada es el copolímero de dextranómero en ácido hialurónico (Dx/HA), aunque hay otras opciones como el polidimetilsiloxano y el copolímero de poliacrilato-poliálcohol⁽⁶⁾. El inconveniente de estos materiales es que parte tiende a reabsorberse, por lo que no es infrecuente en el seguimiento tener que repetir el tratamiento sobre todo en RVU de alto grado. Para asegurar que se ha inyectado suficiente material para la resolución del RVU existe la opción de realizar una CUMS intraoperatoria. Es la utilidad de dicha prueba lo que este estudio pretende valorar.

MATERIAL Y MÉTODOS

En nuestro centro todos los pacientes pediátricos que precisan tratamiento quirúrgico del RVU son tratados inicialmente mediante inyección de Dx/HA o polidimetilsiloxano según la técnica Sting, aunque en los últimos años se utiliza predominantemente el Dx/HA. Los criterios de tratamiento incluyen las infecciones del tracto urinario (ITU) de repetición, el aumento de la dilatación del tracto urinario en las ecografías y/o la disminución de la función renal diferencial (< 40% o disminución > 5%). Pacientes menores de 1 año fueron tratados por presentar pielonefritis de repetición a pesar de diferentes regímenes antibióticos profilácticos. Este procedimiento es repetido hasta un máximo de 3 ocasiones según el protocolo del Servicio. En estos casos, se utiliza la misma sustancia que en el tratamiento inicial.

Para confirmar la corrección del RVU se introduce contraste intravesical, rellenando la vejiga hasta la capacidad vesical esperada (CVE) para la edad calculada según la fórmula “30 + (edad x 30)” con el fin de que el paciente, que se encuentra en un plano anestésico superficial, tenga deseo de orinar y realice una micción espontánea durante el despertar que muestre también el RVU activo si existiese. El paciente ha de encontrarse en un plano en el que, manteniéndose dormido y analgesiado, pueda realizar una micción espontánea. Para ello se mantiene la administración inhalatoria de sevoflurano, pero se evitan los relajantes musculares y opiáceos intravenosos. En caso de observarse persistencia de RVU en el control radiológico, se profundiza de nuevo al paciente para realizar una nueva

inyección. Tras administrar material adicional, no se realiza un nuevo control radiológico si visualmente se considera que se ha llegado al límite de cantidad inyectada. Realizar un nuevo control de imagen supondría añadir dosis de radiación al paciente que no modificarían la actitud terapéutica.

Aprovechando esta práctica se decidió analizar la rentabilidad de dicha CUMS como factor predictivo de éxito del tratamiento. Para ello se realizó un estudio analítico retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas de pacientes con diagnóstico de RVU primario tratados de forma endoscópica en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2000 y el 31 de mayo de 2019. Los datos fueron analizados por unidades ureterales (UU). Se recogieron variables epidemiológicas (edad, sexo) y relacionadas con el RVU (lateralidad, presencia de RVU bilateral, grado según la clasificación del *International Reflux Study Committee*, asociación de otras malformaciones urológicas como duplicidad ureteral, uréter ectópico o ureterocele). Se consideró bajo grado los RVU grado I-II y alto grado los III-V. En cuanto a las variables relacionadas con el tratamiento, se recogió: la fecha de la cirugía, el tipo y cantidad de material inyectado, la persistencia de RVU en la CUMS intraoperatoria, la cantidad de material extra utilizado en caso de observarse RVU, el número global de tratamientos endoscópicos y la necesidad de cirugía abierta por persistencia de RVU asociado a clínica o empeoramiento de la función renal.

Para objetivar la eficacia de la CUMS intraoperatoria se compararon los resultados de esta con la realizada 3 meses postratamiento. Se consideró tratamiento exitoso aquel en el que no se observó RVU en la CUMS a los 3 meses. Aquellos casos en los que disminuyó, pero no desapareció, aunque no precisaran una nueva intervención por permanecer asintomáticos, no se incluyeron dentro del grupo de tratamiento exitoso. Este estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de nuestro centro. Para el análisis de los datos se utilizó el programa de análisis estadístico SPSS 25.

RESULTADOS

Durante los 19 años que comprende el estudio se incluyeron 103 pacientes, que corresponden a un total de 167 UU tratadas mediante antirreflujo vía endoscópica. La edad media al primer tratamiento fue de 3 años (4,5 meses-10,6 años). Se observó una tendencia de casos femeninos (57%). Un 37% de la muestra asociaron otras anomalías urológicas, especificadas en la figura 1. En 62 pacientes el RVU fue bilateral. No se observó predisposición por ninguna lateralidad (51% izquierdos, 49% derechos). El grado de RVU se distribuyó según muestra la figura 2. El 79,8% del total fueron RVU de alto grado (III-V). En 9 casos se trató el RVU grado II aislado por ir acompañado de ITU. El resto de UU con RVU de bajo grado fueron tratados por asociar RVU de alto grado en el contralateral.

En nuestra muestra, de las 167 UU, 45 (27%) fueron subsidiarias de un segundo tratamiento endoscópico y 12 (7,2%) de un tercero. La tasa de resolución global fue del 74,8% tras

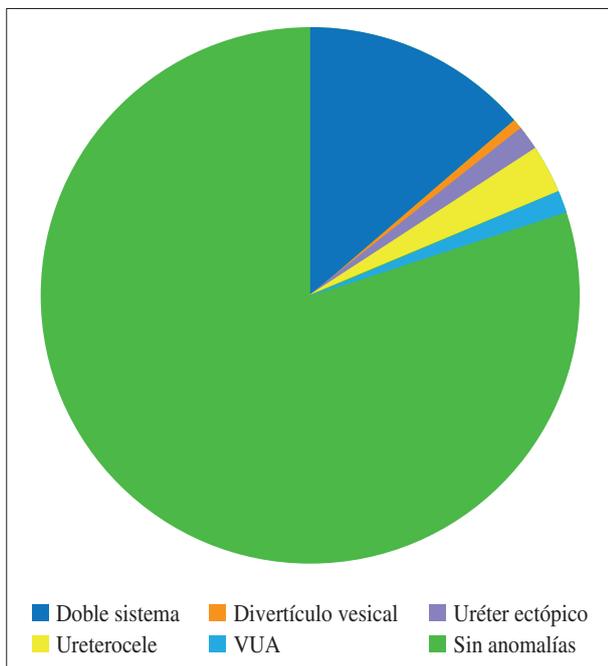


Figura 1. Relación de RVU con otras anomalías urológicas. Se observa que presentaron otras anomalías un 37%, de los cuales un 23% fueron dobles sistemas y un 14% otras anomalías.

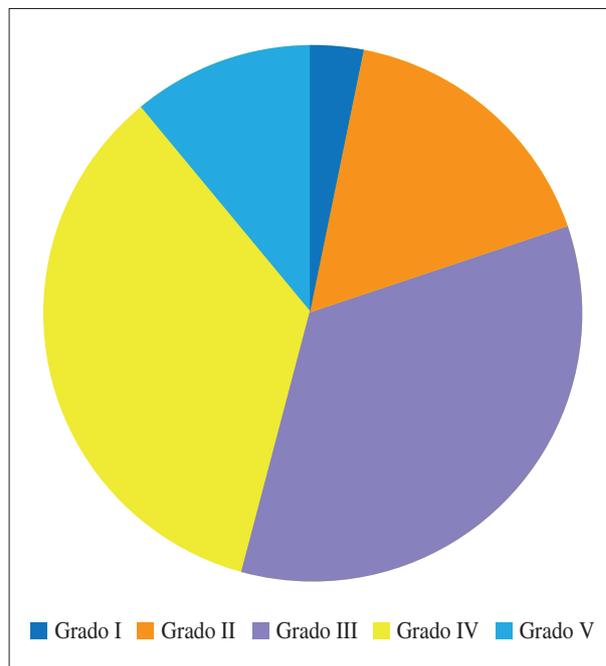


Figura 2. Distribución del grado de RVU en la muestra.

Tabla I. Tasas de éxito de cada tratamiento endoscópico.

	Resolución del RVU	Porcentaje de éxito
Intervención 1	100 de 167 UU	60%
Intervención 2	17 de 45 UU	37,8%
Intervención 3	8 de 12 UU	66,7%

3 intervenciones, aunque solo precisaron cirugía de reimplante el 7,2% de la muestra por tratarse de RVU de bajo grado en el resto de los casos en pacientes asintomáticos. Al analizar cada tratamiento se obtienen unas tasas de resolución del RVU del 60, 37,8 y 66,7% respectivamente (Tabla I). En la mayoría de RVU de bajo grado, este se resolvió tras un tratamiento (30

de 33 UU), mientras que solo el 55% de los casos con RVU de alto grado se resolvieron con el primer tratamiento. En la tabla II se recogen las tasas de resolución por grado de RVU. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el RVU de alto grado y la necesidad de un mayor número de tratamientos endoscópicos ($p = 0,024$).

En total se utilizó polidimetilsiloxano en 106 casos y Dx/HA en 61 para el primer tratamiento. La media de cantidad de material biosintético utilizado fue de 0,78 cc (0,2-2 cc) en la primera intervención, 0,78 cc (0,4-1,2 cc) en la segunda y 0,69 cc en la tercera (0,4-0,8 cc). Se resolvió el RVU en un 38% de los casos tratados con polidimetilsiloxano y en un 42% de los que se usó Dx/HA. Al comparar el éxito según el tipo de material empleado, no se han encontrado diferencias ($p = 0,61$).

Respecto a la CUMS intraoperatoria, se realizó en 159 UU (95% de la muestra), observando persistencia del RVU en

Tabla II. Éxito del primer tratamiento por grado de RVU.

	RVU preoperatorio	RVU en CUMS postoperatoria	Porcentaje de resolución
Grado I	5	3	40%
Grado II	28	4	85,7%
Grado III	57	20	64,9%
Grado IV	59	33	44%
Grado V	18	7	61,1%
Total	167	67	60%

Tabla III. Resultados de la CUMS intraoperatoria respecto a la realizada tres meses postratamiento.

		CUMS D90		
		No	Sí	Total
CUMS INTRA	No RVU	88	84	142
	Sí RVU	7	10	17
Total		95	64	159

17 UU (10,7%). La prevalencia fue mayor en el lado izquierdo, con un porcentaje del 14% respecto al total de uréteres izquierdos, frente a un 6,1% de los derechos ($p = 0,08$). En cuanto al grado previo de RVU, se observó mayor prevalencia en los RVU de alto grado: grado III en 8 casos, IV en 5 y V en 2 casos; sin hallarse una relación estadísticamente significativa ($p = 0,39$). De estas 17 unidades, solo 3 presentaban otras anomalías urológicas asociadas (1 uréter ectópico y 2 dobles sistemas con ureteroceles), por lo que tampoco hemos encontrado que haya relación entre el hecho de presentar otra patología urológica y la persistencia del RVU en la CUMS intraoperatoria ($p = 0,13$). En todos los casos en que se detectó persistencia de RVU se realizó una nueva inyección de material para aumentar el tamaño del habón en la unión vesicoureteral, sin control radiológico. De estos 17, en 4 se observó RVU en la CUMS de control a los 3 meses (23,53%).

En el control con CUMS a los 3 meses la incidencia de RVU ascendió a 64 casos (38%) (Tabla III). Por tanto, la prueba obtuvo una tasa de falsos negativos (TFN) del 84,4% y una tasa de verdaderos positivos (TVP) del 15,6%. En base a estos datos podemos calcular una especificidad del 92,6% y una sensibilidad del 15,6% (Tabla IV).

DISCUSIÓN

El tratamiento endoscópico como terapia inicial ha ganado popularidad en los últimos 20 años por ser menos agresivo y obtener buenas tasas de resolución⁽⁷⁾, hecho que corroboramos con nuestros resultados, con una tasa de éxito global del 92,8%. De manera desglosada, nuestros resultados para la primera (60%) y segunda (37%) intervención son similares a lo publicado en la literatura, como un estudio realizado en 2018 por Friedmacher y cols. sobre 851 pacientes tratados de forma endoscópica. Estos obtienen un éxito del 69% tras la primera intervención, del 20% tras la segunda y del 10% tras la tercera⁽⁸⁾. Sin embargo, en nuestro caso el éxito de la tercera asciende al 66,7%, muy superior al 10% de Friedmacher y cols.⁽⁸⁾, lo que podría deberse a que en algunos pacientes en los que persistía el RVU tras la segunda intervención se optó directamente por cirugía abierta, indicándose solo en casos seleccionados un tercer tratamiento endoscópico.

Tabla IV. Resultados analíticos de la CUMS intraoperatoria.

Verdaderos positivos = 10	Especificidad = 92,6%
Verdaderos negativos = 88	
Falsos negativos = 54	Sensibilidad = 15,6%
Falsos positivos = 7	

Aunque el éxito del tratamiento endoscópico es multifactorial, vemos ampliamente recogido en la literatura que el grado es el principal factor condicionante, como en el estudio realizado por Kim y cols. en 2017⁽⁹⁾. En nuestro estudio observamos una resolución superior para los RVU de bajo grado, con un 90,9% erradicados tras la primera intervención, respecto a los de alto grado. Este porcentaje es similar a los obtenidos por Kirsch y cols. en su serie de 292 UU, con un 90% para RVU grado I y 82% para el grado II⁽¹⁰⁾. Y ligeramente superior al mencionado en el metaanálisis de Elder y cols. sobre una muestra de 8.101 UU, con una resolución del 78,5% de los RVU de bajo grado⁽¹¹⁾.

Al valorar la CUMS intraoperatoria como factor predictor de éxito del tratamiento, encontramos cierta controversia entre la bibliografía publicada. En algunos estudios como el de Palmer⁽¹²⁾ y el de Wozniak y cols.⁽¹³⁾ refieren que es útil para identificar aquellos casos subsidiarios de repetir la inyección de material por persistencia de reflujo residual. En el caso de Palmer solo 1 UU de 64 precisó reinyección⁽¹²⁾, mientras que en el de Wozniak y cols. fue necesario en el 24% de un total de 17 UU, lo que supone 4 casos⁽¹³⁾, cifra superior al 10% reflejado en nuestro trabajo. Palmer resalta además que puede ser útil para diagnosticar reflujo contralateral de nueva aparición. Sin embargo, menciona que no hay suficiente evidencia para correlacionar los resultados con los de la cistografía a los 3-4 meses⁽¹²⁾. De igual modo, Perlmutter y cols., en su estudio sobre 14 pacientes en los que se realizó CUMS intraoperatoria y fue negativa, obtienen una TFN del 42,9%⁽¹⁴⁾. Por tanto, concluyen, al igual que en nuestro análisis en el que la sensibilidad es solo del 15,6% y la TFN del 84,4%, que la CUMS intraoperatoria no parece ser predictiva del éxito del tratamiento.

Los factores que podrían explicar el bajo rendimiento de la CUMS intraoperatoria son, por un lado, la naturaleza de las sustancias utilizadas, con tendencia a la reabsorción parcial, y la menor correspondencia de la CUMS con la realidad en un paciente anestesiado. Hoy en día la sustancia más utilizada, y la única aprobada por la *Food and Drug Administration* (FDA), es el Dx/HA. No obstante, a pesar de que el uso de polidimetilsiloxano no esté aprobado en niños, su eficacia en esta población está ampliamente recogida en la literatura⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. En nuestro estudio, al igual que lo publicado por Williams y cols. en su metaanálisis de 2019⁽¹⁸⁾, las tasas de resolución fueron similares con ambos materiales. La tendencia a la reabsorción parcial de estos materiales está

recogida en el estudio de Kirsch y cols., quienes observaron una disminución del 18% del volumen a las 2 semanas, aumentando un 1% más a los 3 meses postintervención⁽¹⁰⁾. Por otro lado, en un estudio prospectivo publicado en 2014 por López y cols. evalúan además la correspondencia entre la CUMS preoperatoria y una intraoperatoria pretratamiento para determinar si una CUMS intraoperatoria postratamiento sería útil para predecir el resultado. Observan que hasta un 60% de una muestra de 23 pacientes que presentaban RVU en las pruebas preoperatorias 6 meses antes del tratamiento, no lo presentan en la CUMS pretratamiento realizada bajo anestesia. Por tanto, concluyen que la realización de una CUMS postratamiento tampoco será útil para evaluar el resultado del tratamiento por la baja fiabilidad de la CUMS bajo sedación profunda⁽¹⁹⁾.

No debemos olvidar que la CUMS es una prueba que conlleva exposición radiológica y que los efectos de la radiación se relacionan de forma inversamente proporcional con la edad del niño. El riesgo estimado de cáncer letal es del 5% por Sievert⁽²⁰⁾. En un estudio multicéntrico publicado por Sulieman y cols. en 2016 midieron las dosis de radiación que supone la realización de una cistouretrografía miccional en 167 pacientes pediátricos, obteniendo una media de 0,03-0,4 mSv por procedimiento⁽²¹⁾. Parece que en dosis menores de 50 mSv no está tan claro que exista una relación con la aparición de cáncer. Sin embargo, hemos de asumir el modelo “toda radiación es nociva”, ya que toda radiación puede ser perniciosa y hemos de evitarla si es innecesaria⁽²⁰⁾. En este sentido cabe mencionar que cada vez hay más estudios que avalan el papel de la ecocistografía para el diagnóstico y seguimiento del RVU. Se trata de un estudio dinámico que ha demostrado estar al nivel de la CUMS en cuanto a la detección y gradación del RVU, con la ventaja añadida de que no conlleva radiación^(2,22). Es útil especialmente para el seguimiento porque tiene una alta sensibilidad para detectar el reflujo, aunque tiene como inconveniente que no visualiza bien la uretra, motivo por el cual como primer diagnóstico aún hay quien opina que podría ser mejor la CUMS⁽⁴⁾. Además, el mayor nivel de calidad de las imágenes se obtiene en pacientes menores de 2 años gracias a la ecorresonancia de sus tejidos⁽²²⁾, rango en el que se encuentran la mayoría de nuestros pacientes al diagnóstico. En nuestro centro, al igual que en muchos otros, cada vez está siendo más utilizada para el seguimiento de los pacientes con RVU. Es probable que en unos años reafirme su posición como prueba de elección.

En conclusión, la ausencia de RVU en la CUMS intraoperatoria no se correlaciona con los hallazgos de la CUMS a los 3 meses, con una sensibilidad hallada en este estudio de solo el 15,6%. Esto puede ser debido a la reabsorción parcial de los materiales biosintéticos utilizados y a la menor precisión diagnóstica de la cistografía en un paciente anestesiado aunque se realice en un plano superficial permitiendo al paciente una micción espontánea. Por tanto, teniendo en cuenta la radiación que supone, por nuestra parte creemos desaconsejable su uso como predictor de éxito del tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Ramírez-Arango J, Ruiz LA, Maldonado GA, Herrera MC. Cistouretrografía miccional: revisión del método diagnóstico y su utilidad en el estudio de afecciones comunes. *Anal Radiol Mex.* 2017; 16(1): 20-30.
- Escape I, Martínez J, Bastart F, Solduga C, Sala P. Usefulness of echocystography in the study of vesicoureteral reflux. *J Ultrasound Med.* 2001; 20(2): 145-9.
- Gómez Farpón A, Granell Suárez C, Gutiérrez Segura C. Malformaciones nefrourológicas. *Pediatr Integral.* 2017; 21(8): 498-510.
- Escribano Subías J, Valenciano Fuentes B. Reflujo vesicoureteral. *Asociación Española de Pediatría.* 2014; 1: 269-81.
- Watters ST, Sung J, Skoog SJ. Endoscopic treatment for vesicoureteral reflux: how important is technique? *J Pediatr Urol.* 2013; 9(6 Pt B): 1192-7.
- Sanjuán Rodríguez S, Morán Penco JM, García Romero J, Villanueva Mateo A, Prem P. Resultados a largo plazo del tratamiento endoscópico del reflujo vesicoureteral. Consideraciones al respecto. *Arch Esp Urol.* 2008; 61(2): 301-10.
- Edwards A, Peters C. Managing vesicoureteral reflux in children: making sense of all the data. *F1000Res.* 2019; 8: F1000 Faculty Rev-29.
- Friedmacher F, Colhoun E, Puri P. Endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid as first-line treatment in 851 consecutive children with high-grade vesicoureteral reflux: Efficacy and long-term results. *J Urol.* 2018; 200(3): 650-5.
- Kim SW, Lee YS, Han SW. Endoscopic injection therapy. *Investing Clin Urol.* 2017; 58(Suppl 1): S38-45.
- Kirsch AJ, Perez-Brayfield MR, Scherz HC. Minimally invasive treatment of vesicoureteral reflux with endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid copolymer: the Children's Hospitals of Atlanta experience. *J Urol* 2003; 170(1): 211-5.
- Elder JS, Diaz M, Caldamone AA, Cendron M, Greenfield S, Hurwitz R, et al. Endoscopic therapy for vesicoureteral reflux: a meta-analysis. I. Reflux resolution and urinary tract infection. *J Urol.* 2006; 175(2): 716-22.
- Palmer LS. The role of intraoperative cystography following the injection of dextranomer/hyaluronic acid copolymer. *J Urol.* 2008; 179(3): 1118-20.
- Wozniak MM, Osemlak P, Pawelec A, Brodzisz A, Nachulewicz P, Wieczorek AP, et al. Intraoperative contrast-enhanced urosonography during endoscopic treatment of vesicoureteral reflux in children. *Pediatr Radiol.* 2014; 44(9): 1093-100.
- Perlmutter AE, Talug C, Darbandi SS, Morabito R, Tarry WF. Utility of an intra-operative cystogram with a simulated voiding phase after endoscopic treatment of vesicoureteral reflux. *W V Med J.* 2008; 104(4): 22-4.
- Mohamed EA, Shehata FH, Abdelbaset EA, Abdelkhalek MA, Abdelatif AH, Galal HA. Longterm outcome of Macroplastique injection for treatment of vesicoureteral reflux in children. *Afr J Paediatr Surg.* 2014; 11(2): 174-8.
- Dotat H, Aubert D, Chavrier Y, Geiss S, Guys JM, Lacombe A, et al. Reflux vésico-urétéral chez l'enfant: résultats à long terme du traitement endoscopique par injection de Macroplastique. *Prog Urol.* 2004; 14(3): 380-4.
- Kim SO, Shin BS, Hwang IS, Hwang EC, Oh KJ, Jung SI, et al. Clinical efficacy and safety in children with vesicoureteral reflux of

- a single injection of two different bulking agents-polydimethylsiloxane (Macroplastique) or dextranomer/hyaluronic acid copolymer (Deflux): a short-term prospective comparative study. *Urol Int.* 2011; 87(3): 299-303.
18. Williams G, Hodson EM, Craig JC. Interventions for primary vesicoureteric reflux. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019; 2(2): CD001532.
 19. López PJ, Reed F, Ovalle A, Celis S, Reyes D, Letelier N, et al. Intraoperative cystography pre- and post-endoscopic treatment for vesicoureteral reflux: guaranteed success? *J Pediatr Urol.* 2014; 10(5): 831-4.
 20. Gallardo G. Protección radiológica en niños. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2012; 14(56): 289-91.
 21. Sulieman A, Babikir E, Alrihaima N, Alkhorayef M, Dalton A, Bradley D, Theodorou K. Radiation exposure in pediatric patients during micturating cystourethrography procedures. *Appl Radiat Isot.* 2016; 117: 36-41.
 22. Rojas-Ticona S, Fernández Córdoba MS, Cabezalí Barbancho D, Marijuán Sahuquillo V, Argumosa Salazar YM, Ramírez Piqueras M, et al. Urosonografía miccional seriada en el diagnóstico y manejo de las válvulas de uretra posterior en pacientes pediátricos. *Cir Pediatr.* 2020; 33(1): 36-42.