



CIRUGÍA y CIRUJANOS

Órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía
Fundada en 1933

www.amc.org.mx www.elsevier.es/circir



ARTÍCULO ORIGINAL

Cambios urodinámicos posteriores a cirugía de ampliación vesical por vejiga neurogénica en pacientes pediátricos con mielomeningocele



CrossMark

Raúl Ignacio Zaragoza Torres^a, Mario Eduardo Galarza-Flores^a,
Julio Cesar Gómez-Castellanos^a y Juan Carlos Barrera-de León^{b,*}

^a Servicio de Urología Pediátrica, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara, Jalisco, México

^b División de Educación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Departamento de Reproducción Humana, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

Recibido el 19 de marzo de 2015; aceptado el 19 de junio de 2015

Disponible en Internet el 18 de diciembre de 2015

PALABRAS CLAVE

Cistoplastia de aumento;
Mielomeningocele;
Urodinamia

Resumen

Antecedentes: La cistoplastia de aumento es una cirugía exitosa para el manejo de vejiga neurogénica en niños, por mejorar los parámetros urodinámicos.

El objetivo del estudio es describir los cambios urodinámicos posteriores a cistoplastia de aumento en niños con mielomeningocele.

Material y métodos: Estudio transversal, descriptivo, que incluyó a niños de 8 a 16 años con mielomeningocele, operados de cistoplastia de aumento con colon sigmoideos por vejiga neurogénica del 2003 al 2013. Se realizó un estudio urodinámico previo y posterior a la cirugía. Muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Estadística descriptiva con: frecuencias, porcentajes, medianas y rangos. Inferencial intragrupos con Wilcoxon e intergrupos con U de Mann-Whitney con paquete estadístico SPSS 20.0.

Resultados: Se analizó a 50 pacientes, del género masculino $n=25$ (50%), femenino $n=25$ (50%), edad mediana 12 años (rango 6-15), capacidad vesical con mejoría de 52.8% a 95.9% ($p<0.001$), contracciones no inhibidas 1.4 a 1.8 ($p<0.001$), intensidad de contracciones 47 a 8.5 ($p<0.001$), presión de llenado promedio prequirúrgico 40.8 cmH₂O y posquirúrgico 11.0 cmH₂O ($p<0.001$), promedio de presión de fuga 48.5 vs. 3.6 cmH₂O ($p<0.001$) y acomodación vesical 4.6 vs. 41.3 cmH₂O ($p<0.001$).

* Autor para correspondencia. Belisario Domínguez 735 Col Independencia, Guadalajara Jalisco, C.P. 44340. México.
Teléfono: (33) 3668 3000, ext. 32696. Fax: +3377 7093.

Correo electrónico: jcbarrer@hotmail.com (J.C. Gómez-Castellanos).

KEYWORDS

Augmentation
cystoplasty;
Myelomeningocele;
Urodynamics

Conclusiones: La cistoplastia de aumento con colon sigmoide mejoró significativamente los parámetros urodinámicos, como capacidad vesical, acomodación vesical y presión de llenado en niños con vejiga neurogénica por mielomeningocele.

© 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Urodynamic changes after bladder augmentation surgery in paediatric patients with myelomeningocele due to neurogenic bladder

Abstract

Background: Augmentation cystoplasty is a successful surgical procedure for the management of neurogenic bladder in children in order to improve urodynamic parameters.

The aim of this article is to describe urodynamic changes after augmentation cystoplasty in children with myelomeningocele.

Materials and methods: A descriptive cross-sectional study including children aged 8–16 years with a myelomeningocele operated on for augmentation cystoplasty surgery with sigmoid colon segments due to a neurogenic bladder from the years 2003–2013. A urodynamic study was conducted before and after the surgical procedure. Non-probabilistic sample of consecutive cases. Descriptive statistics with frequencies and percentages, medians, and ranges. Inferential intra-group comparison with the Wilcoxon test and inter-group with Mann-Whitney U. SPSS 20.0 statistical package.

Results: The study included 50 patients, of whom 25 were male and 25 were female, with a median age of 12 years (range, 6–15 years). Bladder capacity improved from 52.8% to 95.9% ($p < 0.001$), uninhibited contractions 1.4–1.8, contraction intensity 47–8.5 ($p < 0.001$), mean pre-surgical and post-surgical filling pressure 40.8 cmH₂O and 11.0 cmH₂O, respectively ($p < 0.001$), mean emptying pressure 48.5 vs. 3.6 cmH₂O ($p < 0.001$), and bladder accommodation 4.6 vs. 41.3 cmH₂O ($p < 0.001$).

Conclusions: Augmentation cystoplasty with sigmoid colon significantly improved urodynamic parameters, such as bladder accommodation and filling pressure in children with myelomeningocele-associated neurogenic bladder.

© 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

La hiperactividad del detrusor o vejiga hiperactiva es una patología caracterizada por contracciones involuntarias durante la fase de llenado, que está asociada a una amplia variedad de patologías neurológicas. La causa más común de vejiga neurogénica en niños es el desarrollo anormal del canal espinal, asociando al mielomeningocele en el 90% de los casos^{1,2}.

Estos padecimientos tienen un alto impacto social y económico, por lo que han llevado al desarrollo de diferentes técnicas para su manejo, entre las cuales se incluyen: el tratamiento farmacológico, el cateterismo limpio intermitente y el manejo quirúrgico³.

La prevalencia del mielomeningocele en México es de 1.2 por cada 1,000 recién nacidos vivos, con predominio en caucásicos y en mujeres 1.25:1, se conocen múltiples complicaciones a nivel urológico, intestinal, cardíaco y ortopédico⁴.

La urodinamia es un estudio dinámico del transporte, el almacenamiento y la evacuación de la orina por el tracto urinario, que se compone de diversas pruebas, que usados

individual o colectivamente pueden dar información del funcionamiento del tracto urinario bajo; sus componentes son: uroflujometría, cistomanometría, estudios de flujo presión, electromiografía, perfil uretral, presión de punto de fuga, videourodinamia y urodinamia ambulatoria⁵.

López Pereira et al.⁶ en el 2007, realizaron un estudio con 21 pacientes pediátricos con vejiga neurogénica con mala respuesta al cateterismo limpio intermitente, a los cuales se les realizó ampliación vesical. El seguimiento fue de 11 años y los estudios urodinámicos posteriores demostraron una mejoría significativa de la acomodación vesical, la ureterohidronefrosis desapareció en todos los pacientes, el reflujo vesicoureteral en 13 pacientes y ninguno presentó nuevas cicatrices renales; al final del estudio la función renal fue normal en 20 de ellos⁶.

Kajbafzadeh et al.⁷ en el 2009, realizaron un estudio para evaluar la eficacia de la electroestimulación interferencial transcutánea, en los síntomas de vaciamiento y en las variables de urodinamia en niños con mielomeningocele con hiperactividad neurogénica del detrusor. Se incluyó a niños de 3 a 16 años con resistencia al tratamiento convencional, que tenían síntomas de incontinencia moderada

a severa e hiperactividad del detrusor; se aleatorizaron el grupo de tratamiento y el grupo de control. Se realizó estudio urodinámico antes y después de la electroestimulación y se vigiló a los niños durante 6 meses; las variables estudiadas en la urodinamia fueron: promedio de presión máxima del detrusor, capacidad máxima del detrusor, capacidad máxima de la vejiga, complianza promedio del detrusor, orina residual y disnergia del esfínter detrusor. Este estudio demostró que la terapia con electroestimulación es una técnica mínimamente invasiva, efectiva respecto a la mejoría de los síntomas de incontinencia y en los parámetros de las pruebas de urodinamia en los niños con hiperactividad neurogénica del detrusor causada por mielomeningocele⁷.

Parshotam Kumar et al.⁸ en el 2010, realizaron un estudio experimental en 18 corderos de autoaumento vesical, utilizando la vejiga urinaria SURGISIS® e INTEGRA® (capa de colágeno) y se compararon con enterocistoplastia seromuscular. El autoaumento se realizó con la capa seromuscular del intestino delgado, SURGISIS® o la capa de colágeno de INTEGRA®. Después de 3 meses del procedimiento inicial, los corderos fueron reintervenidos, se midió la elasticidad y se realizó el examen histológico. El postoperatorio transcurrió sin problemas en 17 corderos, ya que uno del grupo de enterocistoplastia presentó obstrucción intestinal; una diferencia estadística significativa se observó en la elasticidad en SURGISIS® e INTEGRA®. El autoaumento vesical utilizando la capa de colágeno de integra mostró mejores resultados histológicos y funcionales en comparación con SURGISIS® y enterocistoplastia seromuscular⁸.

La utilización de un segmento del tubo digestivo o de un sector de uréter para ampliar o reemplazar la vejiga es un procedimiento de uso cada vez más frecuente en urología pediátrica; el colon sigmoide y el cecoascendente son los segmentos más utilizados por su ubicación anatómica, de fácil movilización y detubulización, con escaso número de complicaciones. La realización de ampliaciones con sigmoides sin mucosa, son esfuerzos en la búsqueda de un reservorio sin moco intestinal ni con los efectos indeseables de gastrocistoplastia, como: disuria, hematuria y alcalosis metabólica. Por otro lado, la ampliación vesical antes de la pubertad preserva la función renal y corrige el reflujo vesicoureteral y la ureterohidronefrosis en la mayoría de los pacientes, sin reimplantar los uréteres⁶.

El objetivo del estudio fue describir los cambios urodinámicos posteriores a cistoplastia de aumento en pacientes pediátricos portadores de mielomeningocele.

Material y métodos

Estudio transversal, descriptivo; que incluyó a pacientes del 1 de enero del 2003 al 31 de diciembre del 2013 en la Clínica de Urología Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente en Guadalajara, México.

Pacientes. Se incluyó a pacientes pediátricos de 8 a 16 años con diagnóstico de vejiga neurogénica por mielomeningocele, a quienes se les realizó ampliación vesical con colon sigmoides y que tuvieron estudio urodinámico previo y posterior a la cirugía. Se eliminó a los pacientes con cistoplastia de aumento por causa infecciosa o traumática o por expedientes incompletos.

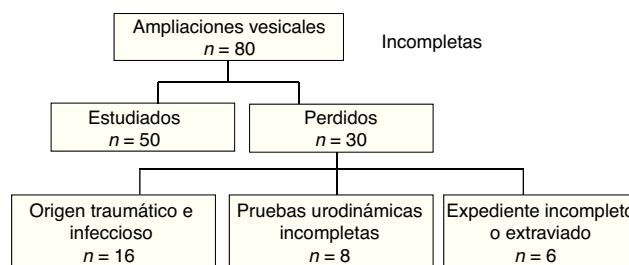


Figura 1 Perfil general del estudio de niños postoperados de cistopatía de aumento con colon sigmoides por vejiga neurogénica secundaria a mielomeningocele.

Se revisaron las bases de datos de pacientes de la Clínica de Urología Pediátrica que cumplieron los criterios de inclusión. Se realizó una revisión de expedientes clínicos de pacientes postoperados. Se elaboró una hoja de recolección de datos, la cual incluyó las 4 mediciones urodinámicas más comunes: capacidad vesical, contracciones no inhibidas, presión de llenado promedio y punto de fuga. Se recolectó la información, se vació a la base electrónica y se realizó el análisis estadístico correspondiente.

Descripción de la técnica. Para el estudio urodinámico se utilizaron sondas de doble vía de calibre 7 o 9 french. El registro se realizó con un equipo Andrómeda de 8 canales y se procesó informáticamente mediante el programa Griffon Urodynamics V2.12. La técnica del estudio consistió en vaciado vesical inicial por sondaje y estudio cistométrico; la velocidad de infusión fue de 20 ml/min y el llenado vesical se detuvo cuando: el paciente manifestó molestias cuando se produjeron pérdidas continuadas de orina o cuando el volumen de líquido perfundido excedió la capacidad vesical, estimada por la edad. Después de cada llenado, se invitó al paciente a miccionar aun con maniobras de Credé o Valsalva, y se midió el residuo.

Aspectos éticos. Se respetaron los lineamientos establecidos en la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud y lo referido en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para la investigación médica en seres humanos. El protocolo fue aceptado por el comité local de investigación y ética en salud con folio R-2012-1302-30.

Análisis estadístico. Muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se utilizó estadística descriptiva con frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, medianas y rangos; para variables cuantitativas. Para el análisis inferencial con U de Mann-Whitney para comparación de medianas intergrupos y Wilcoxon para medianas intragrupos. Se consideró significación estadística con una $p < 0.05$. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 20.0 para Windows.

Resultados

En el periodo de estudio se realizaron 80 ampliaciones vesicales con colon sigmoides, por vejiga neurogénica por mielomeningocele en pacientes pediátricos; de estos solo se estudiaron 50 que cumplieron con los criterios de inclusión; en la figura 1 se muestra el perfil general del estudio y los motivos por los que se excluyó a los pacientes.

Tabla 1 Características clínicas y sociodemográficas de los niños postoperados de ampliación vesical con colon sigmoideos por vejiga neurogénica por mielomeningocele

Característica	Valor n = 50
Género masculino/femenino, frecuencia (%)	25 (50)/25 (50)
Edad en meses, mediana (rango)	12 (6-16)
Peso en kg, mediana (rango)	28 (11-62)
Talla en cm, mediana (rango)	120 (90-160)
Índice de masa corporal, mediana (rango)	14.4 (7.5-24.2)

En el [tabla 1](#) se muestran las características somatométricas más importantes que nos ayudan a describir a la población de estudio y observamos una distribución simétrica en: género, mediana de 12 años, con peso de 28 kg, con talla de 120 cm y un índice de masa corporal de 14.4, con sus respectivos rangos.

En la [tabla 2](#) se presentan los resultados de los cambios urodinámicos antes y después de la ampliación vesical por vejiga neurogénica. Se observan cambios importantes con repercusión altamente significativa analizados antes y después de la cirugía, que se evaluaron con la prueba de Wilcoxon.

La [figura 2](#) muestra la distribución de los valores de la capacidad vesical previa y posterior a la cistoplastia de aumento, observamos un incremento considerable en la mediana con pequeña variabilidad de los datos en el periodo postoperatorio. La mediana preoperatoria de 54 cmH₂O incrementa a 100 cmH₂O posterior a la cirugía.

En la [figura 3](#) se muestran los cambios de la presión de llenado en la prueba urodinámica de los niños intervenidos de cistoplastia de aumento por vejiga neurogénica y observamos cambios importantes con una mediana de 40 cmH₂O en el periodo preoperatorio, comparado con 11 cmH₂O en el periodo postoperatorio, con sus respectivos cuartiles y valores mínimo y máximos de esta serie de pacientes.

Discusión

La cistoplastia es un procedimiento quirúrgico que se utiliza para tratar patologías urológicas en niños; su objetivo

principal es disminuir la presión vesical durante el llenado y vaciamiento de la misma para impedir el daño urinario superior y para disminuir el riesgo de infección urinaria e incontinencia⁹.

El tratamiento no quirúrgico de la vejiga neurogénica con cateterismo limpio intermitente, usando manejo farmacológico y antibiótico, tiene un papel importante en estos pacientes; la falla con este tratamiento es la indicación más común para realizar un aumento vesical en vejigas disfuncionales¹⁰.

La ampliación vesical con tejido gastrointestinal es el tratamiento comúnmente utilizado en esta patología; el segmento a utilizar es generalmente determinado según la preferencia y la experiencia del cirujano. Se han identificado serias complicaciones en pacientes con aumento vesical hechas con intestino, que incluyen disturbios metabólicos, que van a depender del segmento intestinal utilizado, el área anatómica, el tiempo de contacto con la orina, la concentración de solutos y la función renal, así como en pH y osmolaridad sérica. También se han reportado hipocalcemia, hipomagnesemia, hipocalcemia, hiperamonemia y elevación de urea y creatinina. Por estas razones, este procedimiento tiene sus indicaciones muy limitadas en pacientes con insuficiencia renal¹¹.

A mediano plazo se presenta incremento hasta del 30% en la incidencia de litos vesicales y del aparato urinario superior; estos están compuestos principalmente por fosfato, lo cual indica una importante participación en la bacteriuria y los organismos que degradan la urea como factores condicionantes de esta alteración. También se presenta producción excesiva de moco, que dificulta el manejo de sondas en el postoperatorio e implica un mayor riesgo de fistulas urinarias.

Durante los últimos años también se ha publicado el aumento en la incidencia de enfermedades malignas; esto debido a factores exógenos y endógenos carcinogénicos, que pueden provocar cambios en la estructura del ADN. La incidencia de cáncer, principalmente adenocarcinoma, ocurre en el sitio de la anastomosis entre el 5 y el 13%, cuando menos 10 años después de la cirugía. Los pacientes con antecedentes de extrofia vesical y aumento vesical tienen un riesgo mayor de presentar esta enfermedad maligna en la cuarta década de la vida¹².

Los pacientes después de la ampliación vesical requieren a menudo de cateterismo limpio intermitente, debido a que se han reportado casos de perforación espontánea que

Tabla 2 Descripción de cambios urodinámicos en pacientes pediátricos portadores de vejiga neurogénica a quienes se les realizó ampliación vesical

Variable	Previo a cirugía		Posterior a cirugía		Valor p
	Media ± DE	Mediana (rango)	Media ± DE	Mediana (rango)	
Porcentaje de capacidad vesical	52.8 ± 20.1	54 (11-100)	95.9 ± 8.8	100 (63-100)	< 0.001
Contracciones no inhibidas	1.4 ± 0.4	1 (1-2)	1.8 ± 0.4	2 (1-2)	< 0.001
Intensidad contracciones	47.0 ± 4.6	48 (0-146)	8.5 ± 1.9	0 (0-72)	< 0.001
Presión de llenado	40.8 ± 18.9	40 (8-100)	11.0 ± 8.9	9 (2-47)	< 0.001
Presión de fuga	48.5 ± 3.7	46 (0-146)	3.6 ± 1.0	0 (0-48)	< 0.001
Acomodación	4.6 ± 3.2	3 (1-17)	41.3 ± 4.3	26 (4-189)	< 0.001

Comparación de medianas pre y poscirugía con Wilcoxon.

DE: desviación estándar.

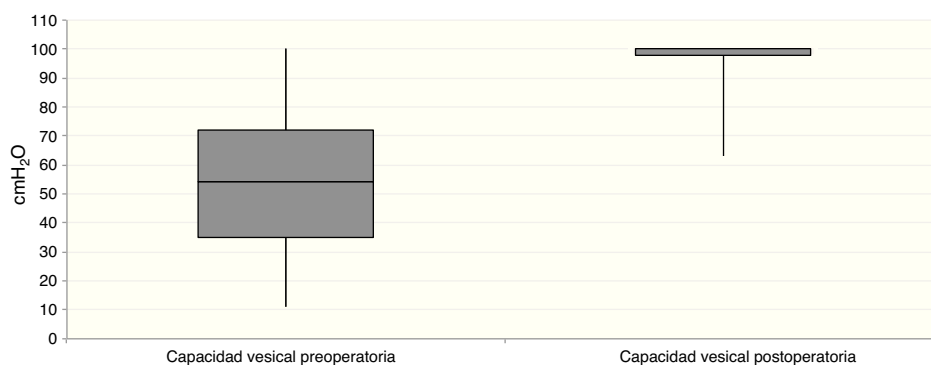


Figura 2 Capacidad vesical pre y postoperatorio en niños intervenidos quirúrgicamente con cistopatía de aumento con sigmoides por vejiga neurogénica portadores de mielomeningocele.

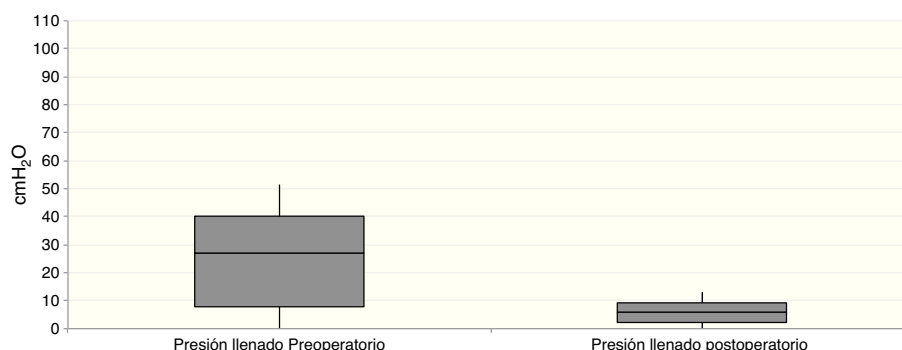


Figura 3 Presión de llenado pre y postoperatorio en niños intervenidos quirúrgicamente con cistopatía de aumento con sigmoides por vejiga neurogénica portadores de mielomeningocele.

requieren cirugía de urgencia. Además se presentan otras complicaciones inherentes al empleo de intestino, como obstrucciones intestinales, fístulas entéricas, intoxicación por reabsorción de medicamentos, síndrome de mala absorción, cambios en el metabolismo de la glucosa, retraso en el desarrollo y enfermedad ósea; para tratar de disminuir las complicaciones se han investigado gran variedad de materiales, pero sin buenos resultados hasta el momento¹³.

Desde el primer reporte sobre el uso de segmentos ureterales para ampliación vesical con megauréteres reflucentes, tortuosos y redundantes, riñón no funcionando, este ha tenido buenos resultados, encontrando en el tejido ureteral un material autógeno, con tejido muscular elástico y epitelio de células transicionales.

El total de nuestros pacientes tienen vejigas neurogénicas secundarias a mielomeningocele y el segmento intestinal usado es el sigmoide, el cual permanece como el tejido más frecuentemente utilizado en el mundo según la literatura¹⁴. Es metabólicamente menos activo en la absorción de solutos de la orina, aunque presenta mayor peristalsis. Por su área de superficie, es excelente para proporcionar aumentos adecuados de capacidad vesical.

Almodhen et al.¹⁵ en un estudio longitudinal en el 2007, dieron seguimiento a niños con mielomeningocele con tratamiento conservador realizando estudio urodinámico y radiográfico cada 6 meses y demostraron cambios significativos en el tracto urinario superior, así como alteraciones urodinámicas; los cambios observados con este estudio son similares a los que mostramos en esta serie y es por ello

que consideramos que la cistoplastia de aumento con sigmoides es una técnica útil para el manejo de pacientes pediátricos portadores de vejiga neurogénica secundaria a mielomeningocele¹⁵.

Conclusiones

La cistoplastia de aumento con colon sigmoide mejoró significativamente los parámetros urodinámicos, como capacidad vesical, acomodación vesical y presión de llenado, en niños con vejiga neurogénica por mielomeningocele.

Agradecimientos

Agradecemos al Servicio de Cirugía Pediátrica y en especial a la Clínica de Urodinamia Pediátrica por las facilidades para elaborar y publicar este trabajo de investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Abrams P, Blaivas JG, Stanton SL, Andersen JT. Standardisation of terminology of lower urinary tract function. *Neurourol Urodyn.* 1988;7:403-27.

2. Bauer S. Neuropatic dysfunction of the lower urinary tract. En: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editores. Campbell-Walsh urology. Philadelphia: International edition; 2012. p. 2131–252.
3. Andersson KE. Antimuscarinics for treatment of overactive bladder. *Lancet Neurol.* 2004;3(1):46–53.
4. Medina Salas A, Coutiño León B, Alvarado Jiménez G, Ramírez Ramírez J. Epidemiología del mielomeningocele en niños menores de un año de edad en el Instituto Nacional de Pediatría. *Rev Mex Med Rehab.* 2001;13:50–4.
5. Guzmán S, Jeanneret V, del Campo F, Martínez C, Maureira S, Morales A. Uso de un Algoritmo para urodinamia orientada a responder preguntas específicas. *Rev Chil Urol.* 2003;68:203–6.
6. López Pereira P, Espinosa L, Moreno Valle JA, Alonso Dorrego JM, Burgos Lucena L, Martínez Urrutia MJ, et al. Creciendo con una ampliación vesical. *Cir Pediatr.* 2007;20:215–9.
7. Kajbafzadeh AM, Sharifi-Rad L, Baradaran N, Nejat F. Effect of pelvic floor interferential electrostimulation on urodynamic parameters and incontinency of children with myelomeningocele and detrusor overactivity. *Urology.* 2009;74:324–9.
8. Parshotam Kumar G, Barker A, Ahmed S, Gerath J, Orford J. Urinary Bladder auto augmentation using INTEGRA and SURGISIS: An experimental model. *Pediatr Surg Int.* 2010;26:275–80.
9. Michell ME, Rink RC, Adams MC. Augmentation cystoplasty, implantation of artificial urinary sphincter in men and women and reconstruction of the day dysfunctional urinary tract. En: Walsh PC, Retik AB, Stamey TA, Vaughan ED, editores. Campbells urology. Philadelphia: International edition; 2012. p. 2630–53.
10. Hensle TW, Ring KS. Urinary tract reconstruction in children. *Urol Clin North Am.* 1991;18:701–15.
11. Mills RD, Studer UE. Metabolic consequences of continent urinary diversion. *J Urol.* 1999;161:1057–66.
12. Nielsen K, Nielsel KK. Adenocarcinoma in exstrophy of the bladder, a case report and review of the literatura. *J Urol.* 1983;130:1180–2.
13. Weingarten JL, Cromie WJ, Paty RJ. Augmentation myoperitoneocystoplasty. *J Urol.* 1990;144:156–8.
14. Guillen RJ, Garcia de Leon JM, Muñoz RJ. Ureterocistoplastia contra enterocistoplastia. Estudio comparativo. *Bol Col Mex Uro.* 2002;17:105–11.
15. Almodhen F, Capolicchio JP, Jednak R, Sherbiny M. Post-puberal urodynamic and upper urinary tract changes in children with conservatively treated myelomeningocele. *J Urol.* 2007;178:1479–82.