



ORIGINAL

## La punción suprapúbica guiada por ecografía aumenta el rendimiento de la técnica en menores de 4 meses

S. Božičnik<sup>b</sup>, A. Díez Recinos<sup>a</sup>, M.C. Moreno Cantó<sup>b</sup>, S. Pavlovič<sup>b</sup> y F. García-Muñoz Rodrigo<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Neonatología, Hospital Universitario Materno-Infantil de las Palmas, Las Palmas de Gran Canaria, España

<sup>b</sup> Servicio de Urgencias Pediátricas, Hospital Universitario Materno-Infantil de las Palmas, Las Palmas de Gran Canaria, España

Recibido el 12 de octubre de 2011; aceptado el 7 de septiembre de 2012

Disponible en Internet el 22 de octubre de 2012

### PALABRAS CLAVE

Infección urinaria;  
Punción suprapúbica;  
Control ecográfico;  
Diámetros vesicales;  
Volumen urinario

### Resumen

**Introducción:** La punción suprapúbica (PSP) es una técnica ampliamente aceptada para la obtención de muestras de orina estéril en lactantes con sospecha de infección urinaria. El control ecográfico permite mejorar su rendimiento, pero los estándares de medición han sido escasamente evaluados.

**Objetivo:** Estudiar el rendimiento de la PSP guiada por ecografía en comparación con PSP ciega y establecer el valor de medición óptimo que garantice el éxito del procedimiento.

**Pacientes y métodos:** Se realizó PSP guiada por ecografía a 50 lactantes  $\leq 4$  meses con sospecha de infección urinaria, determinándose el diámetro anteroposterior (DAP) y transversal de la vejiga. Se utilizaron ecógrafos Esaote MyLab<sup>®</sup> 25 Gold y Hewlett Packard Sonos<sup>®</sup> 5500, con sonda convexa de 3,5 MHz. El porcentaje de éxito de la técnica y el volumen total de orina obtenido se compararon con los de un grupo control de 50 pacientes de la misma edad y características clínicas, a quienes se realizó PSP ciega.

**Resultados:** La proporción de éxitos de la PSP ecoguiada fue del 92,3% frente al 30,8% de la PSP ciega ( $p < 0,05$ ), y el volumen de orina obtenido fue de  $7,65 \pm 1,85$  ml y  $6,1 \pm 2,13$  ml, respectivamente ( $p = 0,001$ ). Un DAP  $\geq 2$  cm resultó óptimo para garantizar el éxito de la técnica (97,8%). No se observaron complicaciones mayores en ninguno de los 2 grupos.

**Conclusiones:** La PSP asistida con ecografía aumenta significativamente el éxito de la técnica en lactantes menores de 4 meses, siendo un DAP  $\geq 2$  cm el criterio óptimo para su realización.

© 2011 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Urinary tract infection;  
Suprapubic bladder aspiration;

### Ultrasound-guided suprapubic bladder aspiration increases the success of the technique in infants less than 4 months-old

#### Abstract

**Introduction:** Suprapubic bladder aspiration (SBA) is a widely accepted technique used to collect uncontaminated urine samples from infants with suspected urinary tract infection (UTI).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fgarciamu@gmail.com (F. García-Muñoz Rodrigo).

Ultrasound;  
Bladder diameter;  
Urine volume

Ultrasound-based guidance improves the success rates. The standard measurements for a successful procedure, however, have been scarcely evaluated.

**Objective:** To assess the efficacy of ultrasound-guided SBA versus blind SBA, and to establish the bladder measurements associated with optimal results.

**Patients and method:** Ultrasound-guided SBA was performed in 50 infants  $\leq 4$  months of age with suspected UTI, and the anteroposterior (APD) and transverse diameter of the bladder were determined using ultrasound equipment (Esaote MyLab<sup>®</sup> 25 Gold, and Hewlett Packard Sonos<sup>®</sup> 5500) with a 3.5 MHz convex probe. The success rates and the total volumes of collected urine were compared to a control group of 50 patients of similar age and clinical characteristics, to whom conventional blind SBA was performed.

**Results:** The rate of successful ultrasound-guided SBA was 92.3% compared to 30.8% in the blind SBA group ( $P < .05$ ). The collected urine volumes were  $7.65 \pm 1.85$  ml and  $6.1 \pm 2.13$  ml, respectively ( $P < .001$ ). An APD  $\geq 2$  cm was associated with an optimal performance of the technique (97.8% success). No major complications were observed in either group.

**Conclusions:** Ultrasound-guided SBA is significantly more successful than blind SBA in infants less than 4 months of age, with an APD  $\geq 2$  cm being optimal for conducting the procedure.

© 2011 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

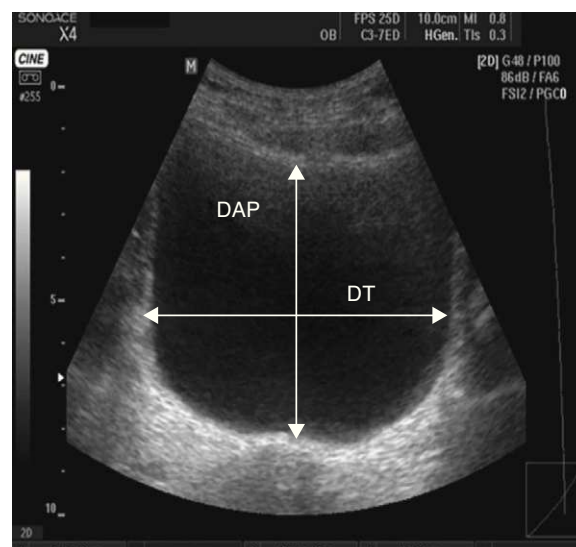
La punción suprapúbica (PSP) es una técnica ampliamente aceptada para obtener orina estéril en neonatos y lactantes con el objetivo de descartar una infección urinaria, si bien, debido a su invasividad y potenciales complicaciones, se considera que su uso ha de ser restringido<sup>1,2</sup>. Para que la técnica sea eficaz es necesario un adecuado volumen de orina en la vejiga, lo que normalmente se evalúa indirectamente a través de la falta de orina en el pañal. Sin embargo, la punción en estas condiciones puede dar lugar a un alto índice de fracasos incluso en manos expertas<sup>3</sup>.

La ecografía es una técnica no invasiva e inocua que permite establecer la disposición y tamaño vesical previos al procedimiento, mejorando el rendimiento de la técnica y disminuyendo sus complicaciones<sup>4-6</sup>. A pesar de ello, en nuestro medio la ecografía no es utilizada de forma sistemática durante la PSP y los estándares para optimizar su rendimiento han sido escasamente referidos para lactantes pequeños y recién nacidos.

Los objetivos de nuestro estudio fueron comparar el rendimiento de la PSP ecoguiada frente a la PSP ciega, y determinar los diámetros vesicales que mejor se correlacionen con el éxito de la técnica y el volumen de orina obtenido.

## Pacientes y métodos

Se realizó un estudio prospectivo entre octubre de 2009 y octubre de 2010, que incluyó a lactantes menores de 4 meses y neonatos que habían sido traídos al Servicio de Urgencias de nuestro centro y a los que se indicó una PSP para descartar infección urinaria. Se incluyeron 50 pacientes en el grupo de estudio y otros 50 en el grupo control. La selección de los pacientes para PSP ecoguiada se realizó en función de la disponibilidad del investigador principal. En todos los niños se había recogido previamente orina por bolsa, mediante técnica estéril, obteniéndose un resultado dudoso o insatisfactorio, ya sea por contaminación o por presencia de bacteriuria.



**Figura 1** Imagen ecográfica de diámetros vesicales anteroposterior (DAP) y transversal (DT).

A los pacientes del grupo de estudio se les realizó una o varias ecografías abdominales con insonización transversal desde la región suprapúbica para determinar el mayor diámetro anteroposterior (DAP) y transversal (DT) de la vejiga, así como la dirección de los mismos (fig. 1). No se llevó a cabo la PSP hasta constatar un DAP vesical de al menos 1,5 cm. Todos los procedimientos fueron realizados por el mismo investigador (S.B.) utilizando 2 ecógrafos, Esaote MyLab<sup>®</sup> 25 Gold o Hewlett Packard Sonos<sup>®</sup> 5500, según su disponibilidad, con sonda convexa de 3,5 MHz. El porcentaje de éxito de la técnica al primer intento y total por paciente, número de PSP realizadas y el volumen total de orina obtenido se comparó con un grupo control de 50 pacientes de la misma edad y características clínicas, a quienes se realizó PSP sin guía ecográfica. En estos casos se colocó una bolsa de orina estéril para confirmar la ausencia de micción durante al menos 30 min antes de realizar la PSP, manteniéndose hidratación oral o fluidoterapia i.v.

**Tabla 1** Características de los pacientes, número de punciones suprapúbicas realizadas, proporción de éxitos y volumen de orina obtenido

Grupo (número de pacientes)	Estudio (n = 50)	Control (n = 50)	p
<i>Edad (días)</i>			
Media ± DE	44,2 ± 26,7	45,3 ± 24,9	n.s.
Rango	10-120	13-122	
<i>Proporción de neonatos (&lt; 28 días)</i>			
	34%	32%	n.s.
<i>Relación hombres/mujeres</i>			
	30/20	31/19	n.s.
<i>Total PSP realizadas</i>			
	52	91	
<i>Proporción de éxitos</i>			
	48/52 (92,3%)	28/91 (30,8%)	< 0,05
<i>Volumen de orina en ml</i>			
Media ± DE	48 muestras	28 muestras	
	7,65 ± 1,85	6,1 ± 2,13	0,001
Rango	3,5-10	2,2-10	

PSP: punciones suprapúbicas.

El objetivo en todos los casos fue obtener al menos 4 ml de orina para sedimento y urocultivo. Los pacientes se colocaron en decúbito supino y se desinfectó la piel con solución antiséptica. Se utilizaron agujas de 22-23G con jeringas de 5 o 10 ml. La PSP se realizó en la línea media, 1-2 cm por encima de la sínfisis del pubis, en sentido vertical o con una inclinación de 10-15° en sentido cefálico, aspirándose suavemente el contenido vesical.

El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación y Formación Continuada del centro. Se solicitó Consentimiento Informado a los padres o tutores en todos los casos antes de la realización del procedimiento.

## Resultados

La **tabla 1** muestra la edad y distribución por sexos, que fueron similares en ambos grupos, junto con el número total de PSP realizadas en cada uno de ellos y la proporción de éxitos en la obtención de orina, así como el volumen medio obtenido en estos casos.

En el grupo de estudio se obtuvo orina por PSP en 48 de los 50 pacientes (96%), en todos ellos al primer intento. Solo en 2 pacientes de este grupo se llevó a cabo una segunda PSP, que también fracasó.

En el grupo de control, por el contrario, solo se consiguió orina en la primera PSP en 19 pacientes (36%), siendo el éxito total tras uno o varios intentos del 56% (28 de 50 niños). La mediana de intentos en este grupo fue de 2. Es decir, en 9 pacientes (18%) fue necesaria más de una PSP para conseguir orina, y hubo 21 pacientes en los que no se consiguió a pesar del segundo o tercer intento. Solo en un paciente en el que no se consiguió orina al primer intento no se volvió a repetir la PSP.

La **tabla 2** muestra las medidas de los diámetros vesicales (DAP y DT) en el grupo guiado por ecografía, comparando aquellos casos en que las PSP resultaron exitosas (n = 48), con los que fracasaron (n = 2). Ambos diámetros fueron significativamente mayores en el primer grupo.

Se estudió la relación entre los diámetros (DAP y DT) y el volumen total de orina obtenido en las PSP ecoguiadas, encontrándose una buena correlación en ambos casos, aunque algo superior para el DAP (r = 0,637, p < 0,05). La

**figura 2** muestra la distribución de datos junto con la recta de regresión y los intervalos de confianza al 95% para los datos individuales.

Dado que el objetivo previo a la realización de la PSP era obtener al menos 4 ml de orina, en un análisis post-hoc quisimos testar qué valor de DAP es el que mejor garantiza la consecución de dicho volumen. Se eligieron varios puntos de corte, siendo 2 cm el que mostró una mayor rentabilidad al conseguirse esa cantidad de orina en el 97,8% de las ocasiones, evitando además los 2 casos en que fracasó la PSP (**tabla 3**).

**Tabla 2** Comparación de los diámetros vesicales en los casos exitosos frente a aquellos en los que no se obtuvo orina

	Éxitos (n = 48)	Fracasos (n = 2) <sup>a</sup>	p
<i>DAP en cm</i>			
Media ± DE	2,615 ± 0,43	1,850 ± 0,07	< 0,05
Rango	1,7-3,7	1,8-1,9	
<i>DT en cm</i>			
Media ± DE	2,835 ± 0,49	2,05 ± 0,07	< 0,05
Rango	2,1-3,9	2,0-2,1	

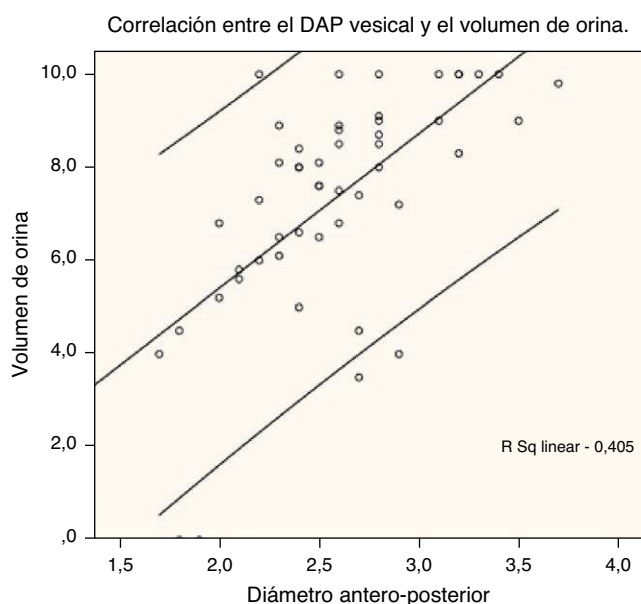
DAP: diámetro anteroposterior; DT: diámetro transversal.

<sup>a</sup> En estos 2 pacientes se realizó una segunda punción suprapúbica pocos segundos después de la primera, cambiando la dirección de la aguja, pero sin nueva medición de los diámetros vesicales.

**Tabla 3** Diámetro anteroposterior óptimo

Volumen de orina	Diámetro anteroposterior		
	< 2 cm	> 2 cm	Total
Menos de 4 ml	2	1	3
N (%)	50,0	2,2	6,0
Más de 4 ml	2	45	47
N (%)	50,0	97,8	94,0
Total	4	46	50
N (%)	100,0	100,0	100,0

Test exacto de Fisher < 0,05.



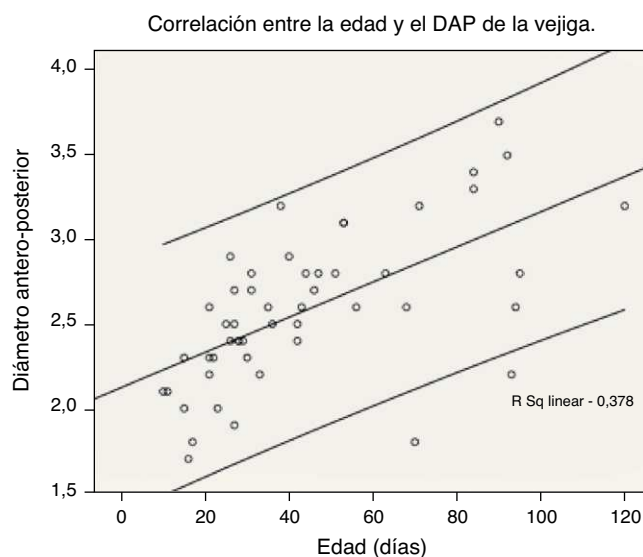
**Figura 2** Correlación entre el diámetro anteroposterior (DAP) de la vejiga y el volumen de orina obtenido.

## Discusión

La ecografía ha mostrado ser una herramienta útil para mejorar el rendimiento de la PSP en la obtención de muestras estériles de orina en neonatos, lactantes y niños pequeños<sup>4-7</sup>. Sin control ecográfico el porcentaje de éxitos varía entre el 36%<sup>3</sup> y el 80% cuando se optimizan las medidas previas al procedimiento (protocolo de hidratación previa del paciente, más comprobación clínica de la matidez vesical a la percusión)<sup>8</sup>. Sin embargo, en aquellos casos en los que se utilizó ecografía para determinar el tamaño vesical o para guiar la progresión de la aguja durante la punción, el porcentaje de éxitos se elevó al 79-96% en estudios aleatorizados<sup>6-8</sup>, e incluso al 100% en algún estudio no aleatorio<sup>3</sup>.

La metodología de estos trabajos ha sido variada, habiéndose utilizado diferentes criterios para definir el éxito del procedimiento, desde la obtención de cualquier cantidad de orina en algunos, a más de 0,5 ml<sup>9</sup> o más de 2 ml en otros<sup>10</sup>. Asimismo, algunos de ellos analizan la tasa de éxitos al primer intento, otros la tasa de éxitos globales por paciente, y otros, ambas.

Sin embargo, el principal problema a la hora de comparar sus resultados es la diferente población seleccionada para el estudio: algunos incluyeron exclusivamente neonatos<sup>3,6</sup>, otros, lactantes menores de 3 meses<sup>4</sup>, o menores de 2 años<sup>5,11</sup>, y otros, finalmente, incluyeron también pacientes mayores de 2 años<sup>12,13</sup>. En nuestro trabajo se estudiaron niños menores de 4 meses y, aunque no observamos diferencias en las tasas de éxito/fracaso en función de la edad en ninguno de los 2 grupos, sí pudimos apreciar una clara correlación entre esta y los diámetros vesicales, así como el volumen total de orina obtenido, lo cual sugiere que los estándares para decidir el momento de la punción deberían variar con la edad. En la *figura 3* se muestra la correlación entre la edad de los niños y el DAP vesical, con la recta de



**Figura 3** Correlación entre la edad y el diámetro anteroposterior (DAP) de la vejiga.

regresión y los intervalos de confianza al 95% para los valores individuales ( $r=0,615$ ,  $p<0,05$ ).

En uno de los estudios referidos, realizado en pacientes de 0,5 a 27 meses, se encontró una mejor correlación entre el DT de la vejiga y el volumen de la misma calculado ecográficamente y asumiendo que se trata de una figura elipsoidal<sup>13</sup>. Sin embargo, ninguno de los diámetros estudiados (DAP, DT y diámetro longitudinal) se comparó con el volumen real de orina obtenido. Algunos autores, no obstante, han encontrado que la vejiga de los recién nacidos de muy bajo peso se elonga principalmente en sentido anteroposterior, en lugar de en forma esférica, como ocurre en los niños mayores y en los adultos<sup>6</sup>. De hecho, nuestro estudio mostró una mejor correlación entre el DAP y el volumen de orina obtenido (*fig. 2*). Además, para este grupo de edad (10 a 120 días), un DAP  $\geq 2$  cm resultó óptimo para conseguir el objetivo de obtener al menos 4 ml de orina (97,8%).

Una preocupación importante a la hora de elegir un procedimiento invasivo como la PSP es la posible aparición de complicaciones, como hematuria transitoria u otras menos frecuentes (absceso de pared abdominal, peritonitis, hematoma vesical o supravesical, y/o perforación intestinal). En general se estima que son infrecuentes (0,2-0,6%)<sup>14</sup>, siendo más probables en los neonatos y tras punciones repetidas. En nuestro estudio no se observó ninguna de estas complicaciones. La PSP ecoguiada podría, de hecho, contribuir a disminuir el riesgo al reducir el número de intentos y al permitir un acceso más preciso en el lactante pequeño al permitir hacer coincidir el ángulo de inserción de la aguja con el mayor DAP de la vejiga observado en la ecografía.

La PSP ha sido considerada durante mucho tiempo el gold standard para la recogida de muestras de orina no contaminada por flora perineal. Sin embargo, en comparación con ella, el sondaje vesical muestra una buena sensibilidad (95%) y especificidad (99%) y es preferido por muchos padres y profesionales<sup>15</sup>. No obstante, el sondaje vesical tampoco está exento de complicaciones, como el traumatismo uretral, y presenta un mayor riesgo de contaminación de la muestra, al menos en la primera parte de la recogida<sup>16</sup>. En

niños con fimosis moderada o severa y en niñas con adherencias labiales importantes, el sondaje vesical no es una alternativa aceptable a la PSP<sup>15</sup>.

Si bien la PSP ha mostrado ser más dolorosa que el sondaje vesical, tanto en lactantes menores de 2 meses<sup>17</sup> como en prematuros<sup>18</sup>, puede llevarse a cabo de forma significativamente más rápida, con la consiguiente reducción de las molestias para el paciente<sup>10</sup>. En los casos no urgentes, la aplicación de anestesia tópica una hora antes del procedimiento ha mostrado ser eficaz en la reducción del dolor<sup>19</sup>.

Una limitación de nuestro estudio es que los pacientes no fueron aleatorizados. Los niños incluidos en el grupo de estudio fueron seleccionados de forma consecutiva por el investigador principal, según su disponibilidad y la de los equipos ecográficos. Sin embargo, el hecho de que el grupo de control esté constituido por pacientes a quienes se realizó la PSP por diferentes profesionales, de acuerdo con las pautas estándares en un centro de nuestras características, hace que los resultados en este grupo sean un fiel reflejo de la práctica clínica habitual.

En conclusión, la guía ecográfica durante la realización de la PSP aumenta significativamente el éxito de la técnica, reduciendo la necesidad de punciones repetidas, en lactantes menores de 4 meses y neonatos. En este grupo de edad, un DAP vesical  $\geq 2$  cm optimiza las probabilidades de éxito y la obtención de al menos 4 ml de orina. Nuevos estudios son necesarios para establecer los valores óptimos de los distintos diámetros vesicales en función de la edad del paciente.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Ochoa Sangrador C, Brezmes Valdivieso MF, Grupo Investigador del Proyecto. Métodos para la recogida de muestras de orina para urocultivo y perfil urinario. *An Pediatr (Barc)*. 2007;67:442-9.
- Winckworth L, Ayat R. Towards evidence based medicine for paediatricians. Urethral catheter or suprapubic aspiration to reduce contamination of urine samples in young children? *Arch Dis Child*. 2009;94:736-9.
- O'Callaghan C, McDougall PN. Successful suprapubic aspiration of urine. *Arch Dis Child*. 1987;62:1072-3.
- Goldberg BB, Meyer H. Ultrasonically guided suprapubic urinary bladder aspiration. *Pediatrics*. 1973;51:70-4.
- Gochman RF, Karasic RB, Heller MB. Use of portable ultrasound to assist urine collection by suprapubic aspiration. *Ann Emerg Med*. 1991;20:631-5.
- Kiernan SC, Pinckert TL, Keszler M. Ultrasound guidance of suprapubic bladder aspiration in neonates. *J Pediatr*. 1993;123:789-91.
- Ozkan B, Kaya O, Akdag R, Unal O, Kaya D. Suprapubic bladder aspiration with or without ultrasound guidance. *Clin Pediatr*. 2000;39:625-6.
- Chu RW, Wong YC, Luk SH, Wong SN. Comparing suprapubic urine aspiration under real-time ultrasound guidance with conventional blind aspiration. *Acta Paediatr*. 2002;91:512-6.
- Tobiansky R, Evans N. A randomized controlled trial of two methods for collection of sterile urine in neonates. *J Paediatr Child Health*. 1998;34:460-2.
- Pollack Jr CV, Pollack ES, Andrew ME. Suprapubic bladder aspiration versus urethral catheterization in ill infants: success, efficiency and complication rates. *Ann Emerg Med*. 1994;23:225-30.
- Munir V, Barnett P, South M. Does the use of volumetric bladder ultrasound improve the success rate of suprapubic aspiration of urine? *Pediatr Emerg Care*. 2002;18:346-9.
- Buys H, Pead L, Hallett R, Maskell R. Suprapubic aspiration under ultrasound guidance in children with fever of undiagnosed cause. *BMJ*. 1994;308:690-2.
- García-Nieto V, Navarro JF, Sánchez-Almeida E, García-García M. Standards for ultrasound guidance of suprapubic bladder aspiration. *Pediatr Nephrol*. 1997;11:607-9.
- Nelson JD, Peters PC. Suprapubic aspiration of urine in premature and term infants. *Pediatrics*. 1965;36:132-4.
- Roberts KB, Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics*. 2011;128:595-610.
- Dayan PS, Chamberlain JM, Boenning D, Adirim T, Schor JA, Klein BL. A comparison of the initial to the later stream urine in children catheterized to evaluate for a urinary tract infection. *Pediatr Emerg Care*. 2000;16:88-90.
- Kozer E, Rosenbloom E, Goldman D, Lavy G, Rosenfeld N, Goldman M. Pain in infants who are younger than 2 months during suprapubic aspiration and transurethral bladder catheterization: a randomized, controlled study. *Pediatrics*. 2006;118:e51-6.
- El-Naggar W, Yiu A, Mohamed A, Shah V, Manley J, McNamara P, et al. Comparison of pain during two methods of urine collection in preterm infants. *Pediatrics*. 2010;125:1224-9.
- Nahum Y, Tenenbaum A, Isaiah W, Levy-Khademi F. Effect of eutectic mixture of local anesthetics (EMLA) for pain relief during suprapubic aspiration in young infants: a randomized, controlled trial. *Clin J Pain*. 2007;23:756-9.