

# Disrupción de uretra posterior secundaria a fractura pelviana: tratamiento quirúrgico y resultados funcionales

## *Posterior Urethral Distraction Secondary to Pelvic Fracture: Surgical Management and Functional Outcomes*

Francisco D'Alessandro, Guillermo Galarza, Oscar Damia, Gabriel Favre, Carlos Giudice

*Servicio de urología del Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.*

**Objetivo:** La incidencia de la lesión de uretra posterior secundaria a fractura pelviana es del 5-10%. Una uretrotomía exitosa garantiza el comienzo de la rehabilitación de los pacientes.

El objetivo de esta comunicación es presentar resultados quirúrgicos y funcionales así como evaluar la asociación entre la disfunción eréctil post trauma y el fracaso de la uretrotomía.

**Material y método:** Se evaluaron las historias clínicas de 54 pacientes con disrupción de uretra posterior secundaria a fractura pelviana entre 2001 y 2015. Se excluyó 1 paciente por seguimiento menor a 6 meses. La sistemática de estudio incluyó cistoscopia flexible y uretrocistografía retrógrada y miccional. La técnica quirúrgica empleada fue la resección y anastomosis primaria con abordaje perineal progresivo para lograr una anastomosis sin tensión. Se preguntó a los pacientes sobre la función sexual y continencia urinaria pre y posoperatoria. Se analizó si la disfunción eréctil preoperatoria es un factor de riesgo para el fallo de la uretrotomía.

**Resultados:** La edad promedio de los pacientes fue de 34,5 años. La longitud promedio de la estenosis fue de 2,28 cm, siendo la uretra bulbo-membranosa la más afectada (89%). La tasa de éxito fue del 87% y asciende al 94% al asociar un procedimiento endoscópico. De los 19 pacientes con función eréctil normal luego del trauma pelviano, solo uno refirió disfunción eréctil posterior a la uretrotomía (5,3%). Dos pacientes (3,7%) evolucionaron con incontinencia de orina de esfuerzo. La tasa de fracasos entre los grupos con y sin disfunción eréctil preoperatoria no mostró diferencias significativas ( $p=0,569$ ).

**Conclusiones:** La resección y anastomosis primaria por vía perineal es el tratamiento de elección de la disrupción de uretra posterior secundaria a fractura pelviana. Los índices de incontinencia urinaria y disfunción eréctil no aumentan significativamente luego de la uretrotomía. En nuestra experiencia, la falta de erecciones preoperatoria no predice mayor índice de recaídas.

**PALABRAS CLAVE:** Fractura pelviana, lesión uretral, calidad de vida, uretrotomía.

**Objective:** Posterior urethral distraction secondary to pelvic fracture occurs in about 5-10% of the patients. A successful urethroplasty is the key to begin patient recovery. The aim of this paper is to present our surgical and functional outcomes of posterior urethroplasty as well as to assess the association between post trauma erectile dysfunction and urethroplasty failure.

**Materials and methods:** The clinical records of 54 patients with urethral disruption secondary to pelvic fracture were evaluated. One patient was excluded due to short follow-up. Preop workout included a flexible cystoscopy and a combination of retrograde and voiding cystourethrogram to define location and length of urethral distraction. Excision and primary anastomosis was the technique employed. In all cases the progressive perineal approach was followed in order to achieve a tension-free anastomosis. Erectile function and urinary continence were evaluated before and after surgery. Statistical analysis was performed to evaluate if preoperative erectile dysfunction was a predictor of urethroplasty failure.

**Results:** Median age was 34.5 years. Median urethral stricture length was 2.28 cm. Bulbo-membranous junction was the most affected portion (89%). Urethroplasty success rate was 87%, increasing to 94% when an endoscopic procedure was associated. One patient referred erectile dysfunction after surgery (5.3%). Two patients (3.7%) developed de novo stress urinary incontinence. The stenosis-free rates in patients with and without erectile dysfunction did not show statistical differences ( $p=0,569$ ).

**Conclusions:** Excision and primary anastomosis is the procedure of choice for urethral distraction after pelvic fracture. Incidence of urinary incontinence and erectile dysfunction does not significantly increase after urethroplasty. In our experience, lack of erections before surgery does not predict a higher rate of urethroplasty failure.

**KEY WORDS:** Pelvic Fracture, Urethral injury, Quality of Life, Urethroplasty.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

La fractura pelviana (FP) es indicador de trauma de alta energía<sup>1</sup>. La incidencia de lesión uretral secundaria a FP es del 5% al 10%<sup>2</sup>. Los principales mecanismos de lesión son los accidentes automovilísticos (57%) y los accidentes peatonales (18%); en menor medida, las caídas de altura, los accidentes en motocicleta y los accidentes laborales<sup>3</sup>.

La calidad de vida de los pacientes con FP se encuentra alterada, más aún en aquellos que, además de la imposibilidad de orinar debido a la lesión uretral, presentan lesión genital y/o disfunción sexual eréctil (DE) asociada<sup>4</sup>.

El manejo urológico apropiado de dichas lesiones garantiza la recuperación de la micción y el inicio de la rehabilitación de los pacientes<sup>5</sup>, disminuyendo el riesgo de complicaciones tales como la incontinencia de orina (IO), la DE, la lesión rectal y anastomosis a falsa vía. El fracaso de uno o más intentos de reconstrucción pone en serio riesgo la recuperación de la calidad de vida<sup>6</sup>.

El objetivo primario de este artículo es presentar nuestra experiencia y resultados funcionales en el manejo de las lesiones de uretra posterior secundarias a FP; el objetivo secundario es evaluar la asociación entre falta de erección posterior al trauma y falla de la cirugía plástica uretral.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico de corte retrospectivo. Con el consentimiento del Comité de Ética de la institución se evaluaron las historias clínicas de 54 pacientes sometidos a uretroplastia posterior secundaria a FP durante el período comprendido entre junio de 2001 y marzo de 2015. Fueron excluidos los pacientes con un seguimiento posoperatorio menor a 6 meses.

La lesión uretral se objetivó mediante uretrrocistografía retrógrada y miccional y cistoscopia flexible retrógrada y anterógrada (a través del trayecto de la cistotomía suprapúbica). En forma preoperatoria se realizaron cultivos de orina con adecuación del tratamiento antibiótico según antibiograma y estudios prequirúrgicos de rutina. La evaluación de la función sexual preoperatoria se llevó a cabo mediante un interrogatorio dirigido, consignando tanto la presencia como la calidad de las erecciones previas y posteriores al

traumatismo mediante un cuestionario no validado. La evaluación de la situación miccional previa al trauma se efectuó mediante un interrogatorio dirigido a través de un cuestionario no validado. El 100% de los pacientes presentaba cistotomía suprapúbica al momento del acto quirúrgico. En ningún paciente se intentó realineación uretral temprana de forma convencional ni endoscópica.

Se utilizó de manera rutinaria la posición de litotomía extrema. Se protegieron decúbitos mediante el uso de pierneras Allen Yellofins® y se utilizaron medias elásticas y bombas neumáticas de compresión secuencial como medida de prevención de trombosis venosa profunda. No se realizó profilaxis preoperatoria de rutina con heparina.

En todos los casos se empleó la misma sistemática quirúrgica. El abordaje fue perineal, con incisión de tipo lambda. La maniobra quirúrgica inicial fue una agresiva movilización de la uretra anterior. Una vez movilizada la uretra bulbar, se procedió a realizar cistoscopia flexible, evidenciando y marcando el sitio de obliteración. Se seccionó la uretra en la zona marcada previamente y, mediante la colocación de un beniqué a través de la cistotomía suprapúbica, se movilizó la uretra proximal resecaando el tejido fibroso periuretral. Se efectuaron maniobras progresivas (apertura de la crura, pubectomía inferior y reposicionamiento uretral por detrás del cuerpo cavernoso) en aquellos casos en que la anastomosis quedara a tensión o el cabo proximal por debajo del pubis. Ante cualquier dificultad en la instrumentación del cuello vesical a través del trayecto suprapúbico, se realizó una vesicostomía temporaria para asegurar una correcta instrumentación. La anastomosis fue realizada con 6 puntos separados de polidioxanona (PDS) 4/0. Se utilizó en todos los casos sondas Foley siliconadas 16/18 Fr como tutor uretral, con retiro de la misma bajo control radiológico de 3 a 4 semanas posteriores al procedimiento quirúrgico.

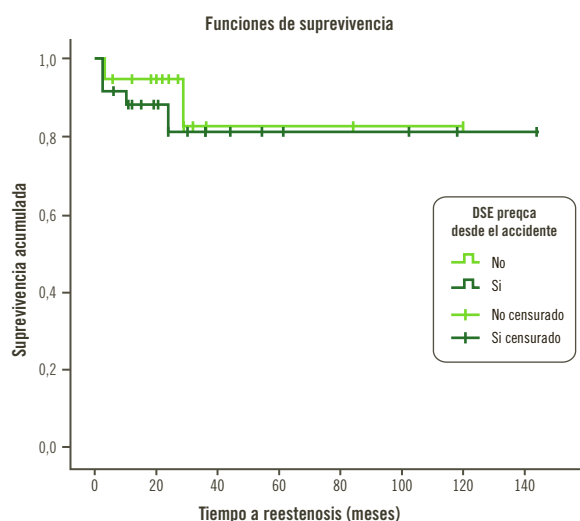
El seguimiento se realizó mediante urocultivo y uroflujometría; ante la presencia de parámetros obstructivos en la flujometría ( $Q_{Máx} < 15$  ml/seg) o de síntomas obstructivos referidos por el paciente, se llevó a cabo una cistoscopia flexible de control. Este seguimiento se realizó cada 4 meses el primer año, de forma semestral los siguientes 2 años y, luego, anualmente.

Se consideró como fracaso quirúrgico a todo paciente que requiriera algún tipo de instrumentación uretral. La

evaluación de la función eréctil posquirúrgica consistió en repetir el cuestionario utilizado en la evaluación preoperatoria.

La IO fue valorada según el uso de paños/día. Se consideró continente a aquel paciente que no utilizara paños o que utilizara un paño de seguridad, IO leve al uso de 1 a 2 paños diarios, IO moderada al uso de 3 a 4 paños diarios e IO severa a la necesidad de más de 5 paños por día.

Se analizaron múltiples variables (tabaquismo, diabetes, enfermedad cardiovascular, DE preoperatoria, tratamientos endoscópicos previos, cirugía previa y longitud de la estenosis) como posibles factores de riesgo de fallo de la uretroplastia. Se realizó un análisis estadístico utilizando el método de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para predecir la asociación entre la disfunción sexual preoperatoria y el fracaso de la uretroplastia. Se utilizó el método de Kaplan-Meier para determinar el porcentaje de pacientes libres de estenosis a 2 años.



**Gráfico 1.** Gráfico de Kaplan-Meyer que muestra diferencias no significativas de riesgo de reestenosis entre pacientes con DE previa y pacientes sin DE previa.

## RESULTADOS

Del total de pacientes operados en el período de estudio (n=54), se excluyó a uno por falta de seguimiento. La edad promedio al momento de la cirugía fue de 34,5 años (rango 17-67). El tiempo de seguimiento promedio fue de 29,5 meses (rango 6-120). La longitud promedio

de la estrechez uretral fue de 2,28 cm (rango 1,5-4). En todos los casos el abordaje fue por vía perineal. Las maniobras de progresión utilizadas para lograr una anastomosis sin tensión, así como sus porcentajes, se describen en la tabla (Tabla de maniobras).

Maniobra	N Pacientes	%
Movilización uretra anterior	53	100
Apertura de la crura	21	39,6
Resección parcial de pubis	6	11,3
Re-routing uretral	1	1,8
Vesicostomía temporaria	3	5,6

**Tabla 1.** Maniobras progresivas utilizadas en las cirugías (número y %).

Se comunicaron complicaciones quirúrgicamente significativas en 5 pacientes (9,4%); todas ellas fistulas urinarias evidenciadas en el control radiológico. En todos los casos el manejo de la fistula fue conservador, manteniendo la derivación urinaria (cistotomía) y repitiendo el control radiológico a los 10 días, con buena evolución en todos los casos.

Se registraron 7 fracasos quirúrgicos (13%); 5 de ellos dentro de los primeros 3 meses de seguimiento, mientras que 2 pacientes presentaron recidiva de la estenosis luego de 2 años de la cirugía inicial. Es un dato a destacar que 4 de los 7 pacientes que fracasaron fueron resueltos con tratamiento endoscópico (uretrotomía interna), mientras que sólo 3 requirieron de cirugía a cielo abierto con resección amplia de pubis en la reoperación. Luego de un período de seguimiento promedio de 28 meses (rango 12-72), todos los pacientes reoperados se encontraron libres de recidiva y ninguno de ellos evolucionó con IO *de novo*.

La tasa global libre de estenosis asciende al 94,4% al asociar una uretrotomía interna a la uretroplastia en casos correctamente indicados. No se evidenciaron variables estadísticamente significativas predictoras de recidiva.

Al evaluar resultados funcionales, 2 pacientes (3,7%) presentaron IO de esfuerzo de leve a moderada, que se trató con terapia física del piso pelviano con resultado óptimo, y uno de 19 pacientes (5,2%) con función eréctil normal luego del trauma evolucionó con DE en el posoperatorio, que maneja actualmente con inyección

intracavernosa de drogas vasoactivas (DVA).

Al analizar el riesgo de recidiva en pacientes con DE preoperatoria no se evidenciaron diferencias significativas ( $p=0,569$ ) en la comparación con los pacientes sin DE quirúrgica. De los 53 pacientes operados, 34 de ellos (64,1%) tenían DE preoperatoria. En este subgrupo, 5 pacientes (14%) presentaron recidiva, mientras que en el subgrupo sin DE preoperatoria ( $n=19$ ) esto se observó en 2 pacientes (10%).

El método de Kaplan-Meier para determinar el porcentaje de pacientes libres de estenosis a 2 años entre estos dos grupos no demostró una diferencia estadísticamente significativa.

## DISCUSIÓN

Según Harvey-Kelly y colaboradores<sup>4</sup> la calidad de vida de los pacientes con FP se ve afectada, en mayor medida, en aquellos con lesión genitourinaria y DE concomitante. Es importante destacar la edad de los pacientes, que en nuestra serie muestra una media de 34,5 años, cobrando relevancia -por dicho motivo- la pronta y correcta resolución de su estenosis uretral.

La resección y anastomosis primaria por vía perineal constituye el método estándar para el tratamiento de la disrupción de la uretra posterior secundaria a FP<sup>5,7-9</sup>.

Comunicamos en este estudio una tasa de éxito del 87%, que asciende al 94,4% al asociar un único procedimiento endoscópico posterior; con bajos porcentajes de complicaciones quirúrgicamente significativas (9,4% de los pacientes presentaron fístulas urinarias) y buenos resultados funcionales (3,7% de IO y 1,8% DE de novo). Si bien la lesión rectal y la anastomosis a falsa vía se encuentran descritas con baja incidencia<sup>10</sup>, en nuestra serie no registramos ninguno de estos eventos.

Para obtener estos resultados<sup>6,10,11</sup>, en primer lugar, los pacientes deben ser evaluados correctamente y acceder a cirugía sin lesiones traumatológicas que impidan posicionarlos correctamente para el abordaje perineal. Además, deben disponer de un trayecto suprapúbico estable y de buen calibre que permita su utilización durante la cirugía. La introducción de un beniqué a través del trayecto suprapúbico permite ubicar de manera segura el cuello vesical y la uretra prostática, asegurando la anastomosis en el lugar correcto. Esta

maniobra ayuda también a la resección del tejido fibroso periuretral con bajo riesgo de lesión rectal. Tan importante consideramos la correcta instrumentación de la uretra posterior, que en el caso de mediar dudas realizamos una vesicostomía temporaria para colocar el beniqué a cielo abierto (3/53 pacientes [5,6%]).

El tejido fibroso periuretral debe ser resecaado completamente hasta encontrar mucosa uretral sana y de buen calibre. El adecuado contacto mucomucoso y una anastomosis libre de tensión son fundamentales para evitar la recidiva. Para lograrlo se deben utilizar maniobras quirúrgicas progresivas de acuerdo con la complejidad de cada caso<sup>12</sup>. La movilización de la uretra anterior es la primera maniobra, la apertura de la crura la segunda, seguida por la resección parcial del pubis y, finalmente, el redireccionamiento del cuerpo esponjoso por detrás de un cuerpo cavernoso<sup>9</sup>. En nuestra experiencia, realizamos estas maniobras en el 100%, el 39,6%, el 11,3% y el 2% de los casos, respectivamente.

La incidencia de IO posoperatoria fue muy baja (3,7%). Estos buenos resultados obedecen a dos circunstancias asociadas. En primer lugar, la mayoría de los pacientes que sufren este tipo de trauma son jóvenes, no operados de próstata, y con un cuello vesical continente. La segunda es que, en la mayoría de las FP del adulto, la sección uretral ocurre distal al esfínter externo<sup>13-16</sup>, diferente a la lesión que habitualmente se produce en pacientes pediátricos, que asienta sobre la uretra próstato-membranosa con compromiso de dicho esfínter<sup>17</sup>. La uretra posterior se encuentra en estrecha relación con las estructuras óseas pélvicas. La uretra bulbar, al abandonar el bulbo esponjoso, atraviesa la membrana perineal para ingresar a la pelvis menor. Este es el sitio de mayor fragilidad uretral, distal a la uretra membranosa, donde se producen el 80% de las lesiones uretrales por FP<sup>2,13</sup>. La compresión generada por el trauma sobre las estructuras óseas de la pelvis produce el ascenso del complejo próstato-vesical dejando a la uretra bulbar proximal adherida a la membrana perineal<sup>9</sup>.

Los pacientes con lesión uretral posterior a FP presentan DE entre el 19% y el 72% de los casos, con un promedio de 36%<sup>11,18,19</sup>. El aumento de la incidencia de DE está asociado a la severidad del trauma<sup>20</sup>. Otros factores asociados al aumento de la incidencia de DE posterior a FP son la asociación a lesiones urogenitales y la edad de los pacientes. La DE ocurre en el 40,5% de los pacientes con lesiones urológicas asociadas versus el 28% de

pacientes con FP sin lesión de órganos urinarios, siendo la asociación con la lesión uretral la más registrada<sup>20</sup>. Respecto de la edad, Mark y colaboradores observaron que los pacientes mayores poseen estadísticamente más riesgo de DE que los jóvenes<sup>21</sup>. Las causas de DE son las siguientes: neurogénica, psicógena y vascular (arterial, venosa o mixta), siendo la neurogénica la más frecuente en pacientes con FP<sup>22</sup>.

Existe una importante tasa de recuperación de la función eréctil posterior a la uretroplastia. En nuestra experiencia de 34 pacientes con DE preoperatoria, 15 pacientes recuperaron las erecciones luego de la reconstrucción uretral. Esto, aparentemente, obedece más a una evolución natural posterior al trauma que al resultado de la uretroplastia. A su vez, la tasa de DE posterior a uretroplastia es baja (1,8% en nuestra serie). Algunos autores postulan que ante un déficit en la circulación pudenda bilateral, la cirugía de revascularización previa a la reconstrucción uretral evitaría el hipoflujo vascular uretral y el fracaso posterior de la uretroplastia<sup>5,23</sup>. Es por ello que se recomienda la evaluación de la función eréctil en aquellos pacientes con FP y lesión uretral asociada a DE.

La evaluación de la DE se realiza mediante el test de tumescencia peneana nocturna (RigiScan®) y la ecografía doppler dinámica con DVA<sup>18,24</sup>; en caso de sospechar insuficiencia arterial se procede a realizar una angiografía y/o angiorresonancia pelviana con el fin de determinar la lesión vascular concomitante y poder ofrecer al paciente una cirugía de revascularización<sup>25,26</sup>. No existe evidencia contundente respecto de revascularizar a este subgrupo de pacientes previo a la uretroplastia. XSin embargo autores con experiencia sugieren que la revascularización previa a la reparación uretral podría disminuir las posibilidades de necrosis proximal del cuerpo esponjoso<sup>5,23</sup>.

En nuestra experiencia, no evaluamos de rutina a los pacientes con DE antes de la cirugía reconstructiva. Observamos que la falta de erecciones preoperatorias no predispone a mayor índice de fracasos. Más aún, la mayoría de los fracasos (4/7) se presentaron como recidivas mínimas, con reducción parcial del calibre uretral y se resolvieron con una UI. Pensamos que esta forma de recaída descarta una etiología por déficit vascular. Respecto de aquellos pacientes que tuvieron que ser reoperados, atribuimos el fracaso de la uretroplastia a una incompleta resección de la fibrosis

y/o a fistulas posquirúrgicas más que a un hipoflujo vascular del cuerpo esponjoso. En consonancia con nuestra población, Fu y colaboradores presentaron el análisis de 573 uretroplastias, sin realizar un análisis detallado de la función sexual en el preoperatorio, donde indicaron una tasa de éxito del 90,4%, resaltando como causa principal de fracaso la resección incompleta de la fibrosis<sup>10,12</sup>.

Observamos ciertas limitaciones en nuestro trabajo: el carácter retrospectivo de la investigación y la utilización de cuestionarios no validados para evaluar la IO, concluyendo que la DE y la calidad de vida parecen ser las más importantes.

## CONCLUSIONES

- ♦ La resección y anastomosis primaria por vía perineal constituye el tratamiento de elección de la disrupción uretral posterior a FP.
- ♦ Los índices de IO y DE, en la presente serie, no aumentaron significativamente luego de la uretroplastia.
- ♦ En nuestra experiencia, la falta de erección preoperatoria no predice mayor índice de fracasos de la uretroplastia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Papadopoulos IN, Kanakaris N, Bonovas S, y cols. Auditing 655 fatalities with pelvic fractures by autopsy as a basis to evaluate trauma care. *J Am Coll Surg*. 2006 Jul; 203 (1): 30-43.
2. Mundy AR. Pelvic fracture injuries of the posterior urethra. *World J Urol*. 1999 Apr; 17 (2): 90-5.
3. Giannoudis PV, Grotz MR, Tzioupis C, y cols. Prevalence of pelvic fractures, associated injuries, and mortality: the United Kingdom perspective. *J Trauma*. 2007 Oct; 63 (4): 875-83.
4. Harvey-Kelly KF, Kanakaris NK, Obakponovwe O, West RM, Giannoudis PV. Quality of life and sexual function after traumatic pelvic fracture. *J Orthop Trauma*. 2014 Jan; 28 (1): 28-35.
5. Brandes SB, Morey AF. *Advanced male urethral and genital reconstructive surgery*. Nueva York: Springer Science+Business Media, 2014.

6. Koraitim MM. Unsuccessful outcomes after posterior urethroplasty: Definition, diagnosis, and treatment. *Urology*. 2012 May; 79 (5): 1168-73.
7. Chapple C, Barbagli G, Jordan G, y cols. Consensus statement on urethral trauma. *BJU Int*. 2004 Jun; 93 (9): 1195-202.
8. Koraitim MM. Post-traumatic posterior urethral strictures: preoperative decision making. *Urology*. 2004 Aug; 64 (2): 228-31.
9. Gómez RG, Mundy T, Dubey D, y cols. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: pelvic fracture urethral injuries. *Urology*. 2014 Mar; 83 (3 Suppl): S48-58.
10. Fu Q, Zhang J, Sa YL, Jin SB, Xu YM. Recurrence and complications after transperineal bulboprostatic anastomosis for posterior urethral strictures resulting from pelvic fracture: a retrospective study from a urethral referral centre. *BJU Int*. 2013 Aug; 112 (4): E358-63.
11. Blaschko SD, Sanford MT, Schlomer BJ, y cols. The incidence of erectile dysfunction after pelvic fracture urethral injury: A systematic review and meta-analysis. *Arab J Urol*. 2015 Mar; 13 (1): 68-74.
12. Webster GD, Ramon J. Repair of pelvic fracture posterior urethral defects using an elaborated perineal approach: experience with 74 cases. *J Urol*. 1991 Apr; 145 (4): 744-8.
13. Mouraviev VB, Santucci RA. Cadaveric anatomy of pelvic fracture urethral distraction injury: most injuries are distal to the external urinary sphincter. *J Urol*. 2005 Mar; 173 (3): 869-72.
14. Whitson JM, McAninch JW, Tanagho EA, Metro MJ, Rahman NU. Mechanism of continence after repair of posterior urethral disruption: evidence of rhabdosphincter activity. *J Urol*. 2008 Mar; 179 (3): 1035-9.
15. Andrich DE, Day AC, Mundy AR. Proposed mechanisms of lower urinary tract injury in fractures of the pelvic ring. *BJU Int*. 2007 Sep; 100 (3): 567-73.
16. Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, Orabi SS. Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures. *BJU Int*. 1996 Jun; 77 (6): 876-80.
17. Martínez Montoya JA, Tascón Acevedo NM. [Surgical approach of traumatic urethral injury in children. Experience at San Vicente of Paul University Hospital. Medellín 1987-2007]. *Actas Urol Esp*. 2009 Apr; 33 (4): 416-21.
18. Koraitim MM. Predicting risk of erectile dysfunction following pelvic fracture urethral injury in children. *J Urol*. 2014 Aug; 192 (2): 519-23.
19. Anger JT, Sherman ND, Dielubanza E, Webster GD, Hegarty PK. Erectile function after posterior urethroplasty for pelvic fracture-urethral distraction defect injuries. *BJU Int*. 2009 Oct; 104 (8): 1126-9.
20. Sorensen MD, Wessells H, Rivara FP, y cols. Prevalence and predictors of sexual dysfunction 12 months after major trauma: a national study. *J Trauma*. 2008 Nov; 65 (5): 1045-52.
21. Mark SD, Keane TE, Vandemark RM, Webster GD. Impotence following pelvic fracture urethral injury: incidence, aetiology and management. *Br J Urol*. 1995 Jan; 75 (1): 62-4.
22. Shenfeld OZ, Kiselgorf D, Gofrit ON, y cols. The incidence and causes of erectile dysfunction after pelvic fractures associated with posterior urethral disruption. *J Urol*. 2003 Jun; 169 (6): 2173-6.
23. Zuckerman JM, McCammon KA, Tisdale BE, y cols. Outcome of penile revascularization for arteriogenic erectile dysfunction after pelvic fracture urethral injuries. *Urology*. 2012 Dec; 80 (6): 1369-73.
24. Feng C, Xu YM, Yu JJ, Fei XF, Chen L. Risk factors for erectile dysfunction in patients with urethral strictures secondary to blunt trauma. *J Sex Med*. 2008 Nov; 5 (11): 2656-61.
25. Jordan GH, Secrest SL. Arteriography in select patients with posterior urethral distraction injuries. *J Urol*. 1992; 147: 289A. Abstract 308.
26. Chen L, Hu B, Feng C, Sun XJ. Predictive value of penile dynamic colour duplex Doppler ultrasound parameters in patients with posttraumatic urethral stricture. *J Int Med Res*. 2011; 39 (4): 1513-9.