

# Guía clínica sobre los traumatismos urológicos

N. Djakovic, E. Plas, L. Martínez-Piñeiro, Th. Lynch, Y. Mor,  
R.A. Santucci, E. Serafetinidis, L.N. Turkeri, M. Hohenfellner

© European Association of Urology 2010

ACTUALIZACIÓN EN MARZO DE 2009

## ÍNDICE

## PÁGINA

1. INTRODUCCIÓN	1430
1.1 Generalidades	1430
1.1 Bibliografía	1431
2. TRAUMATISMOS RENALES	1431
2.1 Generalidades	1431
2.2 Mecanismo de lesión	1431
2.2.1 Clasificación de las lesiones	1432
2.3 Diagnóstico: evaluación de urgencia inicial	1432
2.3.1 Anamnesis y exploración física	1432
2.3.2 Recomendaciones	1433
2.3.3 Evaluación de laboratorio	1434
2.3.4 Recomendaciones	1434
2.3.5 Estudios de imagen: criterios de evaluación radiológica en adultos	1434
2.3.5.1 Ecografía	1435
2.3.5.2 PIV convencional	1435
2.3.5.3 PIV intraoperatoria con proyección única	1436
2.3.5.4 Tomografía computarizada (TC)	1436
2.3.5.5 Resonancia magnética (RM)	1437
2.3.5.6 Angiografía	1437
2.3.5.7 Estudios isotópicos	1437
2.3.6 Recomendaciones	1438
2.4 Tratamiento	1438
2.4.1 Indicaciones de la exploración renal	1438
2.4.2 Hallazgos quirúrgicos y reconstrucción	1439
2.4.3 Tratamiento conservador de las lesiones renales	1440
2.4.4 Recomendaciones	1440
2.4.5 Asistencia postoperatoria y seguimiento	1441
2.4.6 Recomendaciones	1441
2.4.7 Complicaciones	1442
2.4.8 Recomendaciones	1443
2.4.9 Traumatismos renales pediátricos	1443
2.4.10 Recomendaciones	1444
2.4.11 Lesión renal en los pacientes politraumatizados	1445
2.4.12 Recomendaciones	1445
2.5 Lesiones renales yatrógenas	1445
2.5.1 Lesiones vasculares yatrógenas	1445
2.5.2 Trasplante renal	1446
2.5.3 Procedimientos renales percutáneos	1447
2.5.4 Recomendaciones	1448
2.6 Propuestas para futuros estudios de investigación	1449
2.7 Algoritmos	1449
2.8 Bibliografía	1452
3. TRAUMATISMOS URETERALES	1461
3.1 Introducción	1461
3.2 Etiología	1461
3.3 Diagnóstico	1461
3.3.1 Diagnóstico clínico	1461
3.3.2 Diagnóstico radiológico	1462

3.4	Clasificación	1462
3.5	Tratamiento	1462
3.5.1	Lesiones parciales	1462
3.5.2	Lesiones completas	1463
3.5.3	Cirugía estéril	1464
3.5.3.1	Ureteroureterostomía	1464
3.5.3.2	Ureterocalicostomía	1464
3.5.3.3	Transureteroureterostomía	1464
3.5.3.4	Ureteroneocistostomía con colgajo de Boari	1464
3.5.3.5	Ureterocistostomía y enganche de psoas	1464
3.5.3.6	Injerto de interposición ileal	1465
3.5.3.7	Autotrasplante	1465
3.5.3.8	Nefrectomía	1465
3.6	Bibliografía	1466
4.	TRAUMATISMOS VESICALES	1466
4.1	Generalidades	1466
	Traumatismos vesicales: datos y cifras	1466
4.1.1	Traumatismos yatrógenos	1467
4.2	Clasificación	1468
4.3	Factores de riesgo	1468
4.4	Diagnóstico	1468
4.4.1	Hematuria macroscópica	1468
4.4.2	Hematuria microscópica	1469
4.4.3	Cistografía	1469
4.4.4	Urografía excretora (pielografía intravenosa)	1470
4.4.5	Ecografía	1470
4.4.6	Tomografía computarizada (TC)	1470
4.4.7	Angiografía	1471
4.4.8	Resonancia magnética (RM)	1471
4.4.9	Cistoscopia	1471
4.5	Tratamiento	1471
4.5.1	Traumatismos cerrados: rotura extraperitoneal	1471
4.5.2	Traumatismos cerrados: rotura intraperitoneal	1471
4.5.3	Lesiones penetrantes	1471
4.5.4.	Lesiones yatrógenas	1471
4.6	Recomendaciones	1472
4.6.1	Generalidades	1472
4.6.2	Diagnóstico	1472
4.6.3	Tratamiento	1472
4.7	Bibliografía	1472
5.	TRAUMATISMOS URETRALES	1477
5.1	Consideraciones anatómicas y etiológicas	1477
5.1.1	Lesiones uretrales posteriores	1477
5.1.1.1	Lesiones uretrales en los niños	1479
5.1.1.2	Lesiones uretrales en las mujeres	1480
5.1.1.3	Lesiones penetrantes del periné	1480
5.1.2	Lesiones uretrales anteriores	1480
5.1.2.1	Traumatismos cerrados	1480
5.1.2.2	Traumatismos relacionados con las relaciones sexuales	1481
5.1.2.3	Traumatismos penetrantes	1481
5.1.2.4	Traumatismos relacionados con bandas de constricción	1481
5.1.2.5	Traumatismos yatrógenos	1481

5.2	Diagnóstico: evaluación de urgencia inicial	1481
5.2.1	Evaluación clínica	1481
5.2.1.1	Sangre en el meato	1481
5.2.1.2	Sangre en el introito vaginal	1482
5.2.1.3	Hematuria	1482
5.2.1.4	Dolor al orinar o incapacidad de orinar	1482
5.2.1.5	Hematoma o hinchazón	1482
5.2.1.6	Próstata de ubicación alta	1482
5.2.2	Exploración radiológica	1482
5.2.3	Exploración endoscópica	1483
5.3	Tratamiento	1483
5.3.1	Lesiones uretrales anteriores	1483
5.3.1.1	Lesiones cerradas	1483
5.3.1.2	Lesiones abiertas	1484
5.3.1.2.1	Lesiones de la uretra masculina	1484
5.3.1.2.2	Lesiones de la uretra femenina	1485
5.3.2	Lesiones uretrales posteriores	1485
5.3.2.1	Rotura uretral parcial	1485
5.3.2.2	Rotura uretral completa	1485
5.3.2.3	Realineamiento primario	1486
5.3.2.4	Uretroplastia abierta inmediata	1488
5.3.2.5	Uretroplastia primaria diferida	1488
5.3.2.6	Uretroplastia diferida	1489
5.3.2.7	Reconstrucción de la reparación fallida de una rotura uretral posterior	1490
5.3.2.8	Incisión óptica endoscópica diferida	1491
5.4	Recomendaciones relativas al tratamiento: algoritmos	1492
5.5	Traumatismos uretrales yatrógenos	1495
5.5.1	Introducción	1495
5.5.2	Traumatismo uretral yatrógeno causado por sondaje	1496
5.5.3	Traumatismos uretrales yatrógenos causados por cirugía transuretral	1496
5.5.4	Traumatismos uretrales yatrógenos relacionados con el tratamiento quirúrgico del cáncer de próstata	1496
5.5.5	Traumatismos uretrales yatrógenos relacionados con la radioterapia para tratar el cáncer de próstata	1497
5.5.6	Traumatismos uretrales yatrógenos relacionados con cirugía abdominal mayor	1497
5.5.7	Síntomas de las lesiones uretrales yatrógenas	1497
5.5.8	Diagnóstico	1497
5.5.9	Tratamiento	1497
5.5.10	Recomendaciones relativas al tratamiento: algoritmos	1498
5.5.11	Recomendaciones	1499
5.6	Bibliografía	1499
6.	TRAUMATISMOS GENITALES	1507
6.1	Generalidades	1507
6.2	Fisiopatología	1508
6.2.1	Traumatismos cerrados	1508
6.2.2	Traumatismos penetrantes	1509
6.3	Factores de riesgo	1510
6.4	Diagnóstico	1510
6.4.1	Traumatismos cerrados del pene	1510
6.4.1.1	Fractura del pene	1510
6.4.2	Traumatismos testiculares cerrados	1511

6.4.3	Traumatismos cerrados femeninos	1511
6.4.4	Traumatismos penetrantes	1511
6.5	Tratamiento	1511
6.5.1	Traumatismos del pene	1511
6.5.1.1	Traumatismos cerrados	1511
6.5.1.2	Traumatismos penetrantes	1512
6.5.2	Traumatismos testiculares	1512
6.5.2.1	Traumatismos cerrados	1512
6.5.2.2	Traumatismos penetrantes	1512
6.5.3	Lesiones vulvares	1513
6.6	Bibliografía	1513
7.	SINIESTROS CON VÍCTIMAS A GRAN ESCALA, PRIORIZACIÓN Y CONTROL DE DAÑOS	1516
7.1	Definición	1516
7.2	Causas de siniestros con víctimas a gran escala	1517
7.3	Mecanismos de lesión en caso de explosión	1517
7.4	Priorización	1517
7.4.1	Priorización primaria	1518
7.4.2	Priorización secundaria	1518
7.4.3	Repetición de la priorización	1518
7.5	Principios de 'control de daños'	1518
7.6	Aspectos urológicos del 'control de daños'	1519
7.6.1	Interconsulta urológica en el servicio de urgencias durante siniestros con víctimas a gran escala	1519
7.6.1.1	Responsabilidad y evaluación general primaria	1519
7.6.1.2	Estudios de imagen	1519
7.6.1.3	Tratamiento primario	1519
7.6.2	Interconsulta urológica en el quirófano durante siniestros con víctimas a gran escala	1521
7.6.2.1	Traumatismos renales	1521
7.6.2.2	Lesiones ureterales	1522
7.6.2.3	Lesiones vesicales	1522
7.6.2.3.1	Medidas auxiliares de control de daños	1523
7.6.2.4	Lesiones uretrales	1523
7.6.2.5	Lesiones de los genitales externos	1523
7.6.2.5.1	Medidas temporales de control de daños	1523
7.7	Resumen	1523
7.8	Bibliografía	1523
8.	ABREVIATURAS UTILIZADAS EN EL TEXTO	1525

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Generalidades

El equipo de la guía clínica sobre los traumatismos urológicos de la Asociación Europea de Urología (EAU) ha elaborado este documento de guía clínica con el fin de ayudar a los profesionales médicos en el tratamiento de los traumatismos urológicos.

La guía clínica sobre los traumatismos urológicos se basa en una revisión de la bibliografía, utilizando búsquedas electrónicas en Medline y otros documentos originales publicados entre 2005 y 2008. Se llevó a cabo una evaluación crítica de los resultados, pero sin una valoración formal de los datos. En este campo hay pocos ensayos aleatorizados y controlados de alta calidad y gran parte de los datos disponibles se basan en estudios retrospectivos. El equipo de expertos reconoce esta limitación.

Siempre que ha sido posible, se ha asignado un grado de comprobación científica (GCC), un grado de recomendación (GR) o ambos (1). La finalidad de la graduación de las recomendaciones es proporcionar transparencia entre los datos científicos de fondo y la recomendación efectuada.

Información acerca del historial de la publicación: la guía clínica sobre los traumatismos urológicos se publicó por primera vez en 2003, con una actualización parcial en 2006, seguida de esta actualización a texto íntegro en 2009. Además, hay una guía de referencia rápida disponible. Todos los textos pueden verse y descargarse para uso personal en el sitio web de la sociedad: <http://www.uroweb.org/professional-resources/guidelines/>.

Grado de comprobación científica y grado de recomendación de la guía clínica\*

**Tabla 1: Grado de comprobación científica**

Grado	Tipo de datos científicos
1a	Datos científicos procedentes de metaanálisis de ensayos aleatorizados
1b	Datos científicos procedentes de al menos un ensayo aleatorizado
2a	Datos científicos procedentes de un estudio controlado bien diseñado sin aleatorización
2b	Datos científicos procedentes de al menos un estudio semiexperimental bien diseñado de otro tipo
3	Datos científicos procedentes de estudios no experimentales bien diseñados, como estudios comparativos, estudios de correlación y casos clínicos
4	Datos científicos procedentes de informes u opiniones de comités de expertos o de la experiencia clínica de autoridades en la materia

**Tabla 2: Grado de recomendación**

Grado	Naturaleza de las recomendaciones
A	Basada en estudios clínicos de buena calidad y coherencia en los que se abordan las recomendaciones concretas y que incluyen al menos un ensayo aleatorizado
B	Basada en estudios clínicos bien realizados, pero sin ensayos clínicos aleatorizados
C	Emitida a pesar de la ausencia de estudios clínicos de buena calidad directamente aplicables

\*Modificado de Sackett y cols. (1)

## 1.1 Bibliografía

1. Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence (May 2001). Produced by Bob Phillips, Chris Ball, Dave Sackett, Doug Badenoch, Sharon Straus, Brian Haynes, Martin Dawes since November 1998. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025> [accessed February 2009].

## 2. TRAUMATISMOS RENALES

### 2.1 Generalidades

Se produce un traumatismo renal en cerca del 1 %-5 % de todos los casos de traumatismos (1,2). El riñón es el órgano genitourinario y abdominal que resulta lesionado con más frecuencia. En los pacientes con traumatismos renales hay una proporción varones:mujeres de 3:1 (3-5). Un traumatismo renal puede ser potencialmente mortal a corto plazo, si bien la mayoría de las lesiones renales pueden tratarse de forma conservadora. Los avances en las técnicas de imagen y las estrategias terapéuticas de los últimos 20 años han disminuido la necesidad de intervenciones quirúrgicas y aumentado la conservación renal (6-8).

### 2.2 Mecanismo de lesión

Las lesiones renales se clasifican en función de su mecanismo: cerradas o penetrantes. En entornos rurales, los traumatismos cerrados representan el mayor porcentaje (90 %-95 %) (9), mientras que, en entornos urbanos, el porcentaje de lesiones penetrantes puede llegar al 20 % (6) o más.

Los traumatismos cerrados suelen estar causados por accidentes de tráfico, caídas, atropellos de peatones, deportes de contacto y agresiones. Los accidentes de tráfico son la causa principal de prácticamente la mitad de las lesiones renales cerradas (10). En las colisiones con impacto frontal y lateral, parece que la lesión renal se produce tras el impacto directo de objetos en el compartimento del vehículo. En los choques frontales, parece que la aceleración de los ocupantes contra el cinturón de seguridad o el volante provoca lesiones renales. Las lesiones por impacto lateral se producen cuando el panel lateral del vehículo se mete en el compartimento, golpeando al ocupante (11). En una revisión de lesiones renales tras caídas libres durante 20 años se constató una tasa del 16 % (12).

Las laceraciones renales y las lesiones vasculares renales constituyen solamente el 10 %-15 % de todas las lesiones renales cerradas. La lesión aislada de la arteria renal después de traumatismos abdominales cerrados es extremadamente rara y representa menos del 0,1 % de todos los pacientes que han sufrido un traumatismo (13).

La oclusión de la arteria renal se asocia a lesiones por desaceleración rápida. En teoría, se desplaza el riñón, lo que causa una tracción de la arteria renal; el desgarro resultante de la íntima inelástica y la hemorragia consiguiente en la pared vascular dan lugar a una trombosis. La compresión de la arteria renal entre la pared abdominal anterior y los cuerpos vertebrales puede provocar una trombosis de la arteria renal.

Las heridas de bala y por arma blanca son las causas más frecuentes de lesiones penetrantes. Las lesiones renales por un traumatismo penetrante tienden a ser más graves y menos previsibles que las debidas a traumatismos cerrados. Las balas, debido a su mayor energía cinética, tienen el potencial de provocar una mayor destrucción parenquimatosa y se asocian con más frecuencia a lesiones multiorgánicas (14).

En tiempo de guerra, el riñón es el órgano genitourinario que resulta lesionado con más frecuencia. La mayoría se asocian a lesiones abdominales importantes y la tasa de nefrectomías en tiempo de guerra es relativamente alta (25 %-33 %) (15-17).

### 2.2.1 Clasificación de las lesiones

La clasificación de las lesiones renales ayuda a normalizar diferentes grupos de pacientes, seleccionar el tratamiento más adecuado y predecir los resultados. En los últimos 50 años se han presentado un total de 26 clasificaciones de las lesiones renales en la bibliografía (18), pero el Comité de escalas de lesiones orgánicas de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST) ha elaborado una escala de las lesiones renales que se utiliza mucho en la actualidad (19). Las lesiones renales se clasifican en grados, del 1 al 5 (tabla 3). Para clasificar las lesiones se utiliza la tomografía computarizada (TC) abdominal o la exploración renal directa. Las publicaciones más recientes en el campo de los traumatismos renales han adoptado esta clasificación. En una revisión retrospectiva se determinó que la escala de la AAST es la variable más importante que predice la necesidad de reparación o extirpación del riñón (20,21). También predice la morbilidad tras una lesión cerrada o penetrante y la mortalidad después de una lesión cerrada (22).

**Tabla 3: Escala de gradación de las lesiones renales de la AAST (17)**

Grado*	Descripción de la lesión
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Contusión o hematoma subcapsular sin expansión</b></li><li>• Ausencia de laceración</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hematoma perirrenal sin expansión</li><li>• Laceración cortical &lt; 1 cm de profundidad sin extravasación</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laceración cortical &gt; 1 cm sin extravasación urinaria</li></ul>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laceración: a través de la unión corticomedular hacia el sistema colector</li></ul>
	o
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vascular: lesión segmentaria de la arteria o vena renal con hematoma contenido, laceración vascular parcial o trombosis vascular</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laceración: riñón destrozado</li></ul>
	o
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vascular: pedículo renal o avulsión</li></ul>

*\*Avanzar un grado en caso de lesiones bilaterales hasta el grado III.*

### 2.3 Diagnóstico: evaluación de urgencia inicial

La evaluación inicial de un paciente traumatizado debe incluir la protección de las vías respiratorias, el control de la hemorragia externa y la reanimación del shock, según proceda. En muchos casos, se realiza una exploración física durante la estabilización del paciente. Cuando se sospecha una lesión renal, se requiere una evaluación adicional (TC, laparotomía) para llegar a un diagnóstico rápido.

#### 2.3.1 Anamnesis y exploración física

De los pacientes conscientes se obtiene una anamnesis directa. Los testigos y el personal de urgencias pueden proporcionar información valiosa sobre los pacientes inconscientes o con lesiones graves. Los posibles indicadores de lesiones renales importantes comprenden un episodio de desaceleración rápida (caída, accidentes de tráfico a alta velocidad) o un golpe directo en la fosa renal. Al evaluar a pacientes con traumatismos después de accidentes de tráfico, la anamnesis debe incluir la velocidad del vehículo y si el paciente era un pasajero o peatón.

En las lesiones penetrantes, la información importante consiste en el tamaño del arma en los apuñalamientos y en el tipo y calibre del arma utilizada en las heridas de bala, dado que los proyectiles de alta velocidad pueden causar una lesión más extensa.



La anamnesis ha de ser lo más detallada posible, ya que una disfunción orgánica preexistente puede ejercer un efecto negativo sobre la evolución de los pacientes traumatizados (23). En la fase inicial de la reanimación ha de prestarse especial atención a una nefropatía preexistente (24). Otro punto de interés es la masa renal funcional del paciente traumatizado, ya que en la bibliografía existen numerosos casos clínicos de traumatismos renales complicados en riñones solitarios (25).

Una anomalía renal preexistente aumenta la probabilidad de lesión renal después del traumatismo. Ha de anotarse la nefropatía preexistente. Hidronefrosis secundaria a una anomalía de la unión ureteropélvica, cálculos renales, quistes y tumores son las entidades descritas con más frecuencia que pueden complicar una lesión renal leve (26). El porcentaje total de estos casos oscila entre el 4 % y el 22 % (27,28).

La estabilidad hemodinámica es el criterio principal para tratar todas las lesiones renales. El shock se define como la presencia de una presión arterial sistólica inferior a 90 mm Hg en cualquier momento durante la evaluación de un paciente adulto. Las constantes vitales deben registrarse durante toda la evaluación diagnóstica.

La exploración física puede revelar un traumatismo penetrante evidente a partir de una herida incisopunzante en la región lumbar, la fosa renal o la porción superior del abdomen, o de heridas de entrada y salida de bala en esta zona. En las heridas incisopunzantes, la extensión de la herida de entrada quizá no refleje con exactitud la profundidad de penetración. Los traumatismos cerrados de la espalda, fosa renal, porción inferior del tórax o porción superior del abdomen pueden causar una lesión renal. La presencia de los signos siguientes en la exploración física indica la posibilidad de afectación renal:

- Hematuria.
- Dolor en la fosa renal.
- Equimosis en la fosa renal.
- Abrasiones en la fosa renal.
- Fracturas costales.
- Distensión abdominal.
- Masa abdominal.
- Dolor a la palpación abdominal.

### 2.3.2 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
• La estabilidad hemodinámica debe decidirse en el momento de ingreso.	B
• Se debe obtener una anamnesis de los pacientes conscientes, testigos y personal del equipo de rescate en relación con el momento y el entorno del incidente.	C
• Han de registrarse las intervenciones quirúrgicas renales previas y las anomalías renales preexistentes conocidas (obstrucción de la unión ureteropélvica, grandes quistes, litiasis).	B
• Ha de realizarse una exploración exhaustiva del tórax, el abdomen, las fosas renales y la espalda en busca de heridas penetrantes	B
• La presencia en la exploración física de signos tales como hematuria, dolor en la fosa renal, abrasiones y equimosis en la fosa renal, fracturas costales o dolor, distensión o masa abdominal indica la posibilidad de afectación renal.	B

GR = grado de recomendación

### 2.3.3 Evaluación de laboratorio

A los pacientes traumatizados se les evalúa mediante diversas pruebas de laboratorio. Análisis de orina, hematocrito y creatinina basal son las pruebas más importantes a la hora de evaluar un traumatismo renal.

El análisis de orina se considera la prueba básica en la evaluación de los pacientes con sospecha de traumatismo renal. La hematuria es la presencia de una cantidad anormal de eritrocitos en la orina y suele ser el primer indicador de lesión renal. La hematuria microscópica en el contexto de un traumatismo puede definirse como más de 5 eritrocitos por campo de gran aumento (eritrocitos/CGA), mientras que la hematuria macroscópica queda demostrada por una orina en la que hay sangre claramente visible.

La hematuria es el signo distintivo de la lesión renal, pero no es suficientemente sensible ni específica para diferenciar entre lesiones leves y graves. No se correlaciona necesariamente con el grado de lesión (29). Puede haber una lesión renal grave, como interrupción de la unión ureteropélvica, lesiones del pedículo renal o trombosis arterial segmentaria, sin hematuria (30). En un estudio realizado por Eastham y cols., el 9 % de los pacientes con heridas incisopunzantes y lesión renal confirmada resultante no manifestó hematuria (31). Una hematuria desproporcionada respecto a los antecedentes del traumatismo puede indicar una nefropatía preexistente (32). Una tira reactiva en orina es una prueba rápida y aceptablemente fiable para evaluar la hematuria. Sin embargo, algunos estudios han puesto de manifiesto unas tasas de resultados falsamente negativos del 3 %-10 % al emplear la tira reactiva para detectar hematuria (33).

La determinación seriada del hematocrito es un método de evaluación continua de un paciente traumatizado. El hematocrito inicial, junto con las constantes vitales, indica la necesidad de reanimación urgente. La disminución del hematocrito y la necesidad de transfusiones de sangre son signos indirectos de la velocidad de pérdida de sangre y, junto con la respuesta del paciente a la reanimación, resulta útil en el proceso de toma de decisiones.

Dado que a la mayoría de los pacientes traumatizados se les evalúa en la hora siguiente a la lesión, la determinación de la creatinina refleja la función renal antes de la lesión. Una elevación de la creatinina suele reflejar una nefropatía preexistente.

### 2.3.4 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
<ul style="list-style-type: none"><li>La orina de un paciente con sospecha de lesión renal debe inspeccionarse macroscópicamente y, posteriormente, examinarse mediante un análisis con tira reactiva.</li></ul>	B
<ul style="list-style-type: none"><li>La determinación seriada del hematocrito indica la velocidad de pérdida de sangre. Sin embargo, hasta que no finalice la evaluación, no estará claro si se debe a un traumatismo renal o a lesiones asociadas.</li></ul>	B
<ul style="list-style-type: none"><li>La determinación de la creatinina puede revelar una alteración de la función renal antes de la lesión.</li></ul>	C

GR = grado de recomendación

### 2.3.5 Estudios de imagen: criterios de evaluación radiológica en adultos

Las decisiones relativas a los estudios radiológicos en casos de sospecha de traumatismo renal se basan en los signos clínicos y el mecanismo de lesión. Dado que la mayoría de las lesiones renales no son importantes y se resuelven sin intervención, se han hecho muchos intentos de identificar a los pacientes que podrían ahorrarse las molestias, la exposición a radiación, una posible reacción alérgica, el tiempo y los gastos que supone una evaluación radiológica (34).

Algunos pacientes no precisan una evaluación radiológica después de un traumatismo renal cerrado. Los pacientes con hematuria microscópica y sin shock tras un traumatismo cerrado tienen una probabilidad baja de ocultar una lesión renal importante (35). Las indicaciones de la evaluación radiológica son hematuria macroscópica, hematuria microscópica y shock y la presencia de lesiones asociadas graves (36). Sin embargo, en los pacientes con antecedentes de lesión por desaceleración rápida con indicadores clínicos de traumatismo renal o lesiones asociadas también resulta necesario realizar estudios de imagen inmediatamente para descartar una avulsión ureteral o lesión del pedículo renal (12).

Los pacientes con traumatismos penetrantes en el tronco presentan una incidencia elevada de lesiones renales importantes. Cuando se sospeche clínicamente una lesión renal a partir de una herida de entrada o salida, ha de efectuarse una prueba de imagen del riñón, independientemente del grado de hematuria (37).

#### 2.3.5.1 *Ecografía*

La ecografía es una técnica de imagen popular para la evaluación inicial de un traumatismo abdominal. Ofrece un medio rápido, incruento y económico para detectar acumulaciones de líquido peritoneal sin exposición a radiación (38). Sin embargo, la utilidad de la ecografía convencional en la evaluación radiológica de un traumatismo renal se ha puesto muy en duda. Sus limitaciones son secundarias a la dificultad de obtener buenas ventanas acústicas en los pacientes traumatizados que sufren numerosas lesiones asociadas. Los resultados también dependen en gran medida de la persona que la realiza.

Las ecografías pueden detectar laceraciones renales, pero no pueden evaluar con precisión su profundidad y extensión y no aportan información funcional sobre la excreción renal o la extravasación de orina. A pesar de sus inconvenientes, la ecografía puede utilizarse cómodamente durante la evaluación primaria de lesiones renales. En la evaluación de pacientes con traumatismos cerrados, la ecografía fue más sensible y específica que la pielografía intravenosa (PIV) convencional en caso de traumatismos renales leves (39). En otro estudio en el que se compararon los resultados de la ecografía y la PIV, la sensibilidad de la ecografía disminuyó a medida que aumentó la gravedad del traumatismo, mientras que la de la PIV siguió siendo alta en todos los grados de gravedad (40).

Otra posible utilidad de la ecografía es la evaluación seriada de lesiones renales estables para comprobar la resolución de urinomas y hematomas retroperitoneales (41). La ecografía podría considerarse adecuada para el seguimiento habitual de lesiones parenquimatosas o hematomas renales en la unidad de cuidados intensivos. La ecografía con contraste es más sensible que la ecografía convencional en la detección de lesiones renales. En pacientes hemodinámicamente estables, constituye una herramienta útil en la evaluación de lesiones cerradas (42).

En conclusión, dado que en muchos centros se utiliza la ecografía en la priorización de los pacientes con traumatismos abdominales cerrados, puede resultar útil para identificar a los que precisan una exploración radiológica más exhaustiva para obtener un diagnóstico definitivo (43,44). Los datos ecográficos no aportan pruebas suficientes para dar una respuesta definitiva acerca de la gravedad de las lesiones renales.

#### 2.3.5.2 *PIV convencional*

La PIV convencional ha dejado de ser el estudio de elección para evaluar un traumatismo renal. En algunos centros se trata del único estudio disponible, en cuyo caso la PIV debe confirmar la presencia o ausencia de uno o ambos riñones, definir con claridad el parénquima renal y perfilar el sistema colector. A fin de clasificar el traumatismo renal, la PIV debe incluir nefrotomografías, definir el contorno renal y visualizar la excreción del medio de contraste desde ambos riñones a la pelvis renal y los uréteres. La falta de visualización, la deformidad del contorno o la extravasación del contraste indican una lesión renal importante y deben motivar una evaluación radiológica adicional mediante TC o, con menos frecuencia, angiografía, en caso de encontrarse disponible.

Los signos más significativos en la PIV son la falta de función y la extravasación. La falta de función suele ser signo de un traumatismo renal extenso, una lesión pedicular (avulsión vascular o trombosis)

o un riñón gravemente destrozado. La extravasación del medio de contraste también indica un grado importante de traumatismo, con afectación de la cápsula, el parénquima y el sistema colector. Otros signos menos fiables son excreción diferida, llenado incompleto, distorsión calicial y oscurecimiento de la sombra renal. La sensibilidad de la PIV es alta (> 92 %) para detectar todos los grados de intensidad del traumatismo (45).

#### 2.3.5.3 PIV intraoperatoria con proyección única

Los pacientes inestables seleccionados para someterse a una intervención quirúrgica inmediata (y, por tanto, incapaces de someterse a una TC) han de someterse a una PIV con proyección única (one-shot) en el quirófano. Esta técnica consiste en una inyección de un bolo intravenoso de 2 ml/kg de contraste radiológico seguida de una sola radiografía simple obtenida después de 10 minutos. Este estudio es seguro, eficiente y de alta calidad en la mayoría de los casos. Proporciona información importante para tomar decisiones en el momento crítico de la laparotomía urgente en relación con el riñón afectado, así como la presencia de un riñón funcional normal en el lado contralateral (46).

Aunque la mayoría de los expertos recomiendan su uso, no en todos los estudios se ha demostrado que la PIV con proyección única sea necesaria. En caso de traumatismos abdominales penetrantes, su valor predictivo positivo tan sólo fue del 20 % (el 80 % de los pacientes con datos normales en la PIV con proyección única presentó lesiones renales no detectadas mediante la PIV) (47). La PIV con proyección única carece de utilidad significativa en la evaluación de los pacientes con traumatismos abdominales penetrantes que se someten a una laparotomía exploradora por lesiones intraabdominales asociadas y debe reservarse únicamente para aquellos con una herida en la fosa renal o con hematuria macroscópica tras un traumatismo penetrante (48).

#### 2.3.5.4 Tomografía computarizada (TC)

La TC es el método de referencia para la evaluación radiológica de los pacientes estables con un traumatismo renal. La TC es más sensible y específica que la PIV, ecografía o angiografía. En un estudio retrospectivo, la tasa de positivos durante la evaluación de 298 pacientes fue del 96 % con TC, del 91 % con PIV con doble dosis intravenosa y del 79 % con ecografía (45).

La TC define con más precisión la localización de las lesiones, detecta fácilmente contusiones y segmentos desvitalizados, visualiza la totalidad del retroperitoneo y los hematomas asociados y proporciona simultáneamente una visión del abdomen y la pelvis. Muestra detalles anatómicos superiores, entre ellos, la profundidad y localización de una laceración renal y la presencia de lesiones abdominales asociadas, además de confirmar la presencia y localización del riñón contralateral (49). La TC resulta especialmente útil en la evaluación de lesiones traumáticas en riñones con anomalías previas (50).

Para la evaluación renal debe administrarse un contraste por vía intravenosa. La falta de captación de contraste por el riñón lesionado es un rasgo distintivo de la lesión del pedículo renal. En los casos en que no se demuestra este signo típico, un hematoma parahiliar central aumenta la posibilidad de una lesión del pedículo renal. Este signo debe considerarse aun cuando el parénquima renal presente una buena captación (51).

La lesión de la vena renal sigue siendo difícil de diagnosticar con cualquier tipo de estudio radiológico. Sin embargo, la presencia en la TC de un hematoma grande, medial al riñón y con desplazamiento de la vasculatura renal, debe plantear la sospecha de una lesión venosa. La TC 'helicoidal' más moderna depara un menor tiempo de exploración y, por tanto, menos artefactos en la exploración de pacientes que no puedan colaborar debidamente (52). Las modalidades de posprocesamiento tridimensionales permiten evaluar el pedículo vascular renal mediante angio-TC y mejoran la demostración de laceraciones complejas del parénquima renal. Sin embargo, durante una TC helicoidal convencional puede pasarse por alto una lesión del sistema colector renal. En todos los casos de sospecha de traumatismo renal evaluado mediante TC helicoidal ha de repetirse la exploración de los riñones 10-15 minutos después de la inyección del contraste (53). La mayoría de las lesiones ureterales y de la unión ureteropélvica cerradas pueden identificarse cuando se realizan

TC de excreción diferida (54). La TC también es segura como parte del procedimiento diagnóstico en los pacientes con heridas de bala en los que se plantea un tratamiento conservador (55).

#### 2.3.5.5 *Resonancia magnética (RM)*

Aunque la RM no se utiliza en la mayoría de los pacientes con traumatismos renales, Leppaniemi y cols. investigaron el uso de la RM de intensidad de campo alto (1,0 T) en la evaluación de un traumatismo renal cerrado (56). La RM fue exacta en lo que respecta a identificar hematomas perirrenales, evaluar la viabilidad de fragmentos renales y detectar anomalías renales preexistentes, pero no logró visualizar la extravasación urinaria en la exploración inicial. Los autores llegaron a la conclusión de que la RM puede sustituir a la TC en los pacientes alérgicos al yodo y que podría utilizarse para la estadificación inicial cuando no se disponga de TC (56).

En un estudio reciente en el que se compararon los resultados de TC y RM, estos últimos revelaron claramente una fractura renal con fragmentos inviables y fueron capaces de detectar una laceración renal focal no identificada en la TC debido a un hematoma perirrenal (57).

Sin embargo, la RM no es de primera elección en la evaluación de los pacientes con traumatismos porque requiere un mayor tiempo de exploración, incrementa el coste y limita el acceso a los pacientes cuando se encuentran en el imán durante la exploración. Así pues, la RM sólo resulta útil en los traumatismos renales cuando no se disponga de TC, en los pacientes con alergia al yodo o en los muy pocos casos en que los resultados de la TC sean contradictorios.

#### 2.3.5.6 *Angiografía*

La TC ha sustituido en gran medida a la angiografía para clasificar las lesiones renales, ya que la angiografía es menos específica, más laboriosa y más cruenta. La angiografía es, sin embargo, más específica para determinar la localización exacta y el grado de lesiones vasculares y podría ser preferible cuando se planifica una embolización selectiva para el tratamiento de una hemorragia persistente o diferida a partir de vasos renales ramificados (50).

La angiografía puede definir laceraciones renales, extravasación y lesiones del pedículo. Además, es la prueba de elección en la evaluación de lesiones venosas renales. La indicación más frecuente de la arteriografía es la falta de visualización de un riñón en la PIV tras un traumatismo renal cerrado importante cuando no se disponga de TC. Entre las causas habituales de falta de visualización figuran:

- Avulsión total de los vasos renales (normalmente cursa con una hemorragia potencialmente mortal).
- Trombosis de la arteria renal.
- Contusión grave que causa un espasmo vascular importante.

La angiografía también está indicada en pacientes estables para evaluar lesiones del pedículo cuando no están claros los resultados de la TC y en los que son candidatos a un control radiológico de la hemorragia (31).

#### 2.3.5.7 *Estudios isotópicos*

Los estudios isotópicos pueden ser útiles para confirmar la presencia de flujo sanguíneo renal en los pacientes con traumatismos y alergia grave a los contrastes yodados (50), si bien no se precisan ni emplean de forma habitual.

## 2.3.6 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
<ul style="list-style-type: none"><li>Los pacientes con traumatismos cerrados y hematuria macro o microscópica (al menos 5 eritrocitos/CGA) con hipotensión (presión arterial sistólica &lt; 90 mm Hg) deben someterse a una evaluación radiológica.</li></ul>	B
<ul style="list-style-type: none"><li>La evaluación radiológica también se recomienda en todos los pacientes con antecedentes de lesión por desaceleración rápida o con lesiones asociadas importantes.</li></ul>	B
<ul style="list-style-type: none"><li>Todos los pacientes con cualquier grado de hematuria tras un traumatismo abdominal o torácico penetrante precisan pruebas de imagen renal urgentes.</li></ul>	B
<ul style="list-style-type: none"><li>La ecografía puede ser informativa durante la evaluación primaria de pacientes politraumatizados y para el seguimiento de los pacientes en recuperación, aunque se necesitan más datos para recomendar esta modalidad de forma universal.</li></ul>	C
<ul style="list-style-type: none"><li>Una TC con contraste intravenoso es la mejor prueba de imagen para diagnosticar y clasificar lesiones renales en pacientes hemodinámicamente estables.</li></ul>	B
<ul style="list-style-type: none"><li>Los pacientes inestables que precisan una exploración quirúrgica urgente deben someterse a una PIV con proyección única con una inyección intravenosa en bolo de 2 ml/kg de contraste.</li></ul>	C
<ul style="list-style-type: none"><li>La PIV formal, la RM y la gammagrafía son opciones de segunda línea aceptables para obtener imágenes de un traumatismo renal cuando no se disponga de TC.</li></ul>	C
<ul style="list-style-type: none"><li>La angiografía puede utilizarse para fines de diagnóstico y embolización selectiva simultánea de vasos sangrantes.</li></ul>	B

*GR = grado de recomendación*

## 2.4 Tratamiento

### 2.4.1 Indicaciones de la exploración renal

El objetivo del tratamiento de los pacientes con lesiones renales consiste en reducir al mínimo la morbilidad y conservar la función renal. Se puede predecir con exactitud la necesidad de exploración renal con un nomograma que utiliza el tipo de lesión, la necesidad de transfusiones, el nitrógeno ureico en sangre (BUN), la creatinina y el grado de lesión (58). Sin embargo, el tratamiento de la lesión renal suele verse influido por la decisión de explorar u observar las lesiones abdominales asociadas (59).

La inestabilidad hemodinámica potencialmente mortal debida a hemorragia renal es una indicación absoluta de exploración renal, con independencia del mecanismo de lesión (60,61). Otras indicaciones son un hematoma perirrenal en expansión o pulsátil identificado durante una laparotomía exploradora realizada por lesiones asociadas (este hallazgo es indicativo de una lesión vascular de grado 5 y es muy raro). Una PIV intraoperatoria con proyección única puede aportar información útil. Una visualización deficiente o cualquier otra anomalía del riñón afectado es una indicación de exploración.

Las lesiones vasculorrenales de grado 5 se consideran, por definición, una indicación absoluta de exploración, aunque un trabajo aislado ha indicado que podría tratarse de forma conservadora a los pacientes que se encuentran hemodinámicamente estables en el momento inicial, pero presentan una lesión parenquimatosa de grado 5 (riñón destrozado) después de un traumatismo cerrado (62).

El tratamiento de una lesión renal grave con extravasación urinaria y fragmentos desvitalizados es controvertido. Dado que estas lesiones son muy infrecuentes, en las series publicadas se describen grupos pequeños de pacientes. En los últimos años, parece que se ha reconocido que la mayoría de las lesiones importantes se curan con un tratamiento conservador (63). Moudouni y cols. proponen la viabilidad de una estrategia inicialmente conservadora en los pacientes estables con fragmentos

desvitalizados (64). No obstante, estas lesiones se asocian a una mayor tasa de complicaciones y cirugía diferida (65).

La extravasación persistente y los urinomas se tratan normalmente con éxito mediante técnicas endourológicas. Las pruebas de imagen renal no concluyentes y una anomalía renal preexistente o un tumor diagnosticado de forma fortuita podrían requerir cirugía incluso después de una lesión renal relativamente leve (32).

#### 2.4.2 Hallazgos quirúrgicos y reconstrucción

La tasa global de exploración por un traumatismo cerrado es inferior al 10 % (60) e incluso podría ser más baja a medida que más centros adopten una estrategia muy conservadora en el tratamiento de estos pacientes (66). El objetivo de la exploración renal tras un traumatismo renal es controlar la hemorragia y salvar el riñón. La mayoría de los autores con experiencia proponen el abordaje transperitoneal para la intervención (67,68). El acceso al pedículo vascular renal se obtiene a través del peritoneo parietal posterior, que se incide por encima de la aorta, inmediatamente medial a la vena mesentérica inferior.

Una oclusión vascular temporal antes de abrir la fascia de Gerota es un método seguro y eficaz durante la exploración y la reconstrucción renal (69). Tiende a reducir la hemorragia y la tasa de nefrectomías y no parece aumentar la azoemia postoperatoria ni la mortalidad (70). La reconstrucción renal es viable en la mayoría de los casos. La tasa global de pacientes que se someten a una nefrectomía durante la exploración ronda el 13 %, normalmente en pacientes con una lesión penetrante, con tasas más altas de necesidad de transfusiones, inestabilidad hemodinámica, puntuaciones de intensidad de la lesión y mortalidad (71). Otras lesiones intraabdominales también incrementan ligeramente la necesidad de nefrectomía (72). La mortalidad se asocia a la gravedad general de la lesión y, a menudo, no es consecuencia de la propia lesión renal (73). En las lesiones de bala causadas por proyectiles de alta velocidad, la reconstrucción puede ser complicada y se requiere una nefrectomía con frecuencia (14).

La nefrorrafia es la técnica de reconstrucción más habitual. Una nefrectomía parcial resulta necesaria cuando se detecta tejido inviable. El cierre impermeable del sistema colector, en caso de estar abierto, puede ser conveniente, si bien algunos expertos cierran simplemente el parénquima sobre el sistema colector lesionado con buenos resultados. Cuando no se conserva la cápsula renal, puede utilizarse un colgajo de pedículo epiploico o la almohadilla grasa perirrenal con fines de cobertura (74). En una revisión realizada por Shekarriz y Stoller, el uso de un sellador de fibrina en la reconstrucción renal traumática resultó útil (75). También podrían serlo algunos hemostáticos recientemente desarrollados, como FLOSEAL (Baxter International Inc.), que han demostrado utilidad en la nefrectomía parcial abierta y laparoscópica, aunque aún no se ha confirmado en gran medida en el contexto de traumatismos. En todos los casos se recomienda el drenaje del retroperitoneo ipsolateral para proporcionar una salida a posibles extravasaciones temporales de orina.

Las lesiones vasculorrenales son infrecuentes. Se asocian a un traumatismo asociado extenso y a una mayor morbimortalidad peri y postoperatoria. La lesión cerrada de la arteria renal es rara. El tratamiento conservador debe considerarse una opción terapéutica aceptable (76).

Después de un traumatismo cerrado, la reparación de una lesión vascular de grado 5 rara vez, si acaso, es eficaz (77). Podría intentarse la reparación en los casos excepcionales en que exista un solo riñón o el paciente haya sufrido lesiones bilaterales (78). En todos los demás casos, la nefrectomía parece el tratamiento de elección (79). En una revisión reciente se concluyó que parece que la nefrectomía por lesiones de la arteria renal principal depara resultados similares a los de la reparación vascular y no empeora la función renal a corto plazo después del tratamiento. El tratamiento conservador de una lesión segmentaria de la arteria renal depara resultados excelentes (80).

La angiografía con embolización renal selectiva para controlar la hemorragia es una alternativa razonable a la laparotomía siempre que no exista otra indicación de cirugía inmediata (81). La curación de la hematuria después de una embolización transarterial supraselectiva llega a alcanzar el 98 % (82). Se ha publicado que la hemostasia satisfactoria mediante embolización es idéntica en las lesiones cerradas y penetrantes (83,84). La tasa de complicaciones es mínima y se ha mostrado eficaz en las

lesiones de grado 4 cuando fracasa el tratamiento conservador (85). En nuestra serie, la embolización fracasó cuando se aplicó a lesiones de grado 5 (85).

### 2.4.3 Tratamiento conservador de las lesiones renales

A medida que se tornan más claras las indicaciones de la exploración renal, el tratamiento conservador se ha convertido en el tratamiento de elección de la mayoría de las lesiones renales. En los pacientes estables, el tratamiento de soporte con reposo en cama, hidratación y antibióticos es la estrategia inicial preferida (7). El tratamiento conservador primario se asocia a una menor tasa de nefrectomía sin aumento de la morbilidad inmediata ni a largo plazo (86). El fracaso del tratamiento conservador es bajo (1,1 %) (6).

Todas las lesiones renales de grados 1 y 2 pueden tratarse de forma conservadora, ya sean debidas a traumatismos cerrados o penetrantes. El tratamiento de las lesiones de grado 3 ha sido objeto de polémica, aunque algunos estudios recientes respaldan una actitud expectante (87-89). Los pacientes diagnosticados de extravasación urinaria en lesiones solitarias pueden ser tratados sin intervención importante con una tasa de resolución > 90 % (90). La hemorragia persistente es la principal indicación de un intento de reconstrucción (91).

La mayoría de los pacientes con lesiones renales de grado 4 y 5 manifiestan lesiones asociadas importantes, por lo que presentan unas tasas elevadas de exploración y nefrectomía (92), aunque están surgiendo datos que indican que muchos de ellos pueden ser tratados de forma conservadora con una estrategia expectante. Aunque casi todos los pacientes con lesiones penetrantes de grado 4 precisan una exploración renal, tan sólo sucede así en el 20 % de aquellos con un traumatismo cerrado (93). Una lesión renal de grado 4 aislada representa una situación singular en la que se trata al paciente basándose exclusivamente en la extensión de la lesión renal, por lo que lo más utilizado es el tratamiento conservador. La hemorragia persistente representa la principal indicación de exploración y reconstrucción renal. En todos los casos de lesión renal grave, el tratamiento conservador sólo debe aplicarse tras llevar a cabo una evaluación renal en pacientes hemodinámicamente estables (91).

De manera tradicional, las lesiones penetrantes se han abordado quirúrgicamente. Sin embargo, los pacientes estables deben someterse a una estadificación completa para definir la extensión total de la lesión. Las lesiones renales de bala sólo deben explorarse cuando afecten al hilio o se acompañen de signos de hemorragia continua, lesiones ureterales o laceraciones de la pelvis renal (94).

Las lesiones de bala a baja velocidad e incisopunzantes de un grado poco importante pueden tratarse de forma conservadora con un resultado aceptablemente bueno (95). Por otro lado, el daño tisular debido a lesiones de bala a alta velocidad puede ser más extenso y precisar una nefrectomía. El tratamiento conservador de las heridas de bala renales en pacientes estables seleccionados se asocia a una tasa elevada de éxito (96-98).

Cuando el lugar de penetración de la herida incisopunzante es posterior a la línea axilar anterior, el 88 % de estas lesiones renales puede tratarse de forma conservadora (99). Las lesiones de la fosa renal tienen más probabilidades de ser de grado 3, mientras que las del abdomen tienen más de serlo de grado 1. Un abordaje sistemático basado en la evaluación clínica, analítica y radiológica puede reducir al mínimo la exploración negativa sin aumentar la morbilidad debida a lesiones pasadas por alto (61). Las heridas incisopunzantes renales que producen una lesión renal grave (de grado 3 o superior) son más imprevisibles y se asocian a una mayor tasa de complicaciones diferidas cuando se tratan de forma expectante (100).

### 2.4.4 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
<ul style="list-style-type: none"><li>Después de traumatismos renales cerrados de grado 1-4, los pacientes estables deben ser tratados de forma conservadora con reposo en cama, antibióticos preventivos y monitorización continua de las constantes vitales hasta que desaparezca la hematuria.</li></ul>	B



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Después de heridas incisopunzantes y de bala a baja velocidad de grado 1-3 ha de seleccionarse a los pacientes estables, tras una estadificación completa, para recibir tratamiento expectante.</li> </ul>	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• las indicaciones para la gestiones quirúrgica incluyen:</li> <li>• inestabilidad hemodinámica</li> <li>• exploración por lesiones asociadas</li> <li>• hematoma perirrenal en expansión o pulsátil identificado durante la laparotomía</li> <li>• lesiones de grado 5</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• hallazgo fortuito de un proceso renal preexistente que requiere tratamiento quirúrgico</li> </ul>	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La reconstrucción renal debe intentarse en los casos en que se alcance el objetivo principal de controlar la hemorragia y en los que sea viable una cantidad suficiente de parénquima renal.</li> </ul>	B

GR = grado de recomendación

#### 2.4.5 Asistencia postoperatoria y seguimiento

Los pacientes que son tratados con éxito de forma conservadora comportan un cierto riesgo de complicaciones. Este riesgo se correlaciona con el aumento del grado. La repetición de las pruebas de imagen 2-4 días después del traumatismo reduce al mínimo el riesgo de complicaciones pasadas por alto, especialmente en las lesiones renales cerradas de grado 3-5 (101). Sin embargo, no se ha demostrado satisfactoriamente la utilidad de la obtención frecuente de TC tras una lesión. Siempre deben realizarse TC en los pacientes con fiebre, descenso inexplicado del hematocrito o dolor significativo en la fosa renal.

La gammagrafía renal resulta útil para documentar y seguir la recuperación funcional en los pacientes que se han sometido a una reconstrucción renal antes del alta hospitalaria (97). A fin de detectar muchas de las complicaciones diferidas, se recomienda una urografía excretora en los 3 meses siguientes a una lesión renal importante, aunque aún no se han confirmado los beneficios para el paciente en la bibliografía. El seguimiento debe constar de exploración física, análisis de orina, investigación radiológica individualizada, mediciones seriadas de la presión arterial y determinación sérica de la función renal (60,64). Las exploraciones de seguimiento han de mantenerse hasta que se documente la curación y se hayan estabilizado los datos analíticos, aunque es posible que haya que seguir vigilando la aparición de una hipertensión vasculorrenal latente durante varios años (102).

En general, la bibliografía es insuficiente en relación con el tema de las consecuencias a largo plazo de los traumatismos del tejido renal. Parece que, en la evaluación histopatológica, el tejido renal puede parecer distrófico después de algunos casos de tratamiento conservador de lesiones renales leves (103).

#### 2.4.6 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda repetir las pruebas de imagen en todos los pacientes hospitalizados en los 2-4 días siguientes a un traumatismo renal significativo (aunque no existen datos específicos). La repetición de los estudios de imagen se recomienda siempre en caso de fiebre, dolor en la fosa renal o descenso del hematocrito.</li> </ul>	B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una gammagrafía antes del alta hospitalaria sirve para documentar la recuperación funcional.</li> </ul>	C

<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los 3 meses siguientes a una lesión renal grave, el seguimiento de los pacientes debe incluir: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. exploración física</li> <li>2. análisis de orina</li> <li>3. investigación radiológica individualizada</li> <li>4. mediciones seriadas de la presión arterial</li> <li>5. determinación sérica de la función renal</li> </ol> </li> </ul>	C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El seguimiento a largo plazo debe decidirse caso por caso, aunque debe incluir, como mínimo, un control de la aparición de hipertensión vasculorrenal.</li> </ul>	B

GR = grado de recomendación

### 2.4.7 Complicaciones

Las complicaciones precoces aparecen durante el primer mes después de la lesión y pueden consistir en hemorragia, infección, absceso perirrenal, sepsis, fístula urinaria, hipertensión, extravasación urinaria y urinoma. Las complicaciones diferidas comprenden hemorragia, hidronefrosis, formación de cálculos, pielonefritis crónica, hipertensión, fístula arteriovenosa, hidronefrosis y pseudoaneurismas.

La hemorragia retroperitoneal diferida suele aparecer al cabo de unas semanas de una lesión o procedimiento y puede ser potencialmente mortal. La embolización angiográfica selectiva es el tratamiento de elección (104). La mejor manera de tratar los abscesos perirrenales suele ser mediante drenaje percutáneo, aunque en ocasiones se requiere un drenaje abierto (60). El tratamiento percutáneo de las complicaciones entraña un menor riesgo de pérdida renal que la reintervención, que puede acabar en nefrectomía cuando los tejidos infectados dificultan la reconstrucción.

Los traumatismos renales son una causa infrecuente de hipertensión, sobre todo en los varones jóvenes. Se calcula que la frecuencia de hipertensión postraumática es inferior al 5 % en todas las series publicadas (105,106). Puede aparecer hipertensión de forma aguda debido a la compresión externa por un hematoma perirrenal (riñón de Page) o de forma crónica debido a la formación de cicatrices compresivas (riñón de Goldblatt). La hipertensión arterial suele ser dependiente de la renina y asociarse a una lesión del parénquima. Puede aparecer una hipertensión mediada por la renina como complicación a largo plazo; entre sus causas figuran trombosis de la arteria renal, trombosis arterial segmentaria, estenosis de la arteria renal (riñón de Goldblatt), fragmentos desvitalizados y fístulas arteriovenosas. La arteriografía resulta informativa en los casos de hipertensión postraumática (107). Cuando persiste la hipertensión, se requiere tratamiento, que puede incluir tratamiento médico, escisión del segmento parenquimatoso isquémico, reconstrucción vascular o nefrectomía total (108).

La extravasación urinaria después de la reconstrucción renal desaparece a menudo sin intervención siempre que no exista obstrucción ureteral e infección. La colocación retrógrada de una endoprótesis ureteral puede mejorar el drenaje y permitir la cicatrización (109). La extravasación urinaria persistente a partir de un riñón por lo demás viable tras un traumatismo cerrado suele responder a la colocación de endoprótesis o el drenaje percutáneo según sea necesario (63).

Las fístulas arteriovenosas suelen manifestarse mediante la aparición diferida de una hematuria importante, con mayor frecuencia tras un traumatismo penetrante. La embolización percutánea suele ser eficaz para tratar las fístulas arteriovenosas sintomáticas, si bien las más grandes pueden precisar cirugía (110).

El desarrollo de un pseudoaneurisma es una complicación infrecuente tras un traumatismo renal cerrado. En numerosos casos clínicos, la embolización transcatéter parece constituir una solución mínimamente invasiva fiable (111,112).

Se ha comunicado un cólico renal agudo por un proyectil retenido, que puede tratarse mediante endoscopia en caso de ser posible (113). Otras complicaciones diferidas infrecuentes, como la obstrucción duodenal, pueden ser consecuencia de un hematoma retroperitoneal tras un traumatismo renal cerrado (114).

## 2.4.8 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
<ul style="list-style-type: none"><li>Las complicaciones tras un traumatismo renal requieren una evaluación radiológica completa.</li></ul>	B
<ul style="list-style-type: none"><li>El tratamiento médico y las técnicas mínimamente invasivas deben ser la primera elección en el tratamiento de las complicaciones.</li></ul>	C
<ul style="list-style-type: none"><li>La salvación del riñón ha de ser el objetivo del cirujano en los pacientes en quienes resulta necesaria una intervención quirúrgica.</li></ul>	C

GR = grado de recomendación

## 2.4.9 Traumatismos renales pediátricos

Los traumatismos renales cerrados son la lesión observada con más frecuencia en los niños y representan más del 90 % de las lesiones renales en la población pediátrica (115,116). Los niños son más vulnerables a los traumatismos renales que los adultos. Las diferencias en cuanto a anatomía y fisiología, así como la mayor incidencia de nefropatía preexistente, hacen que los niños tengan más probabilidades de sufrir lesiones. Los riñones se encuentran más bajos en el abdomen, están peor protegidos por las costillas inferiores y músculos de la fosa renal y el abdomen, son más móviles y poseen menos grasa perirrenal protectora y los niños tienen un abdomen proporcionalmente mayor que el de los adultos (117-119).

La anamnesis y la exploración física son factores muy importantes en la evaluación de un paciente pediátrico con sospecha de traumatismo renal. A diferencia de los adultos, la hipotensión es un signo poco fiable en los niños, ya que la liberación masiva de catecolaminas puede mantener la presión arterial a pesar de un volumen significativo de hemorragia. La hipotensión es menos frecuente en los niños, de modo que puede haber una lesión importante a pesar de existir una presión arterial estable (120). Otra diferencia importante respecto a los adultos es que los niños con hematuria microscópica o análisis de orina normal y constantes vitales estables pueden haber sufrido una lesión renal importante (121). La hematuria es un signo clínico importante de lesión renal pediátrica y se relaciona directamente con la intensidad de dicha lesión renal y la presencia de lesiones asociadas (122).

La evaluación radiológica de los niños con sospecha de traumatismo renal sigue siendo controvertida. Stein y cols. propusieron evaluar a todos los pacientes pediátricos con cualquier grado de hematuria en busca de un traumatismo renal (123). Por el contrario, Morey y cols. llegaron a la conclusión de que es improbable una lesión importante en ausencia de hematuria macroscópica o microscópica significativa (> 50 eritrocitos/CGA) (124). Nguyen y Das propusieron un umbral bajo para obtener imágenes renales tras un traumatismo renal. Los casos de su uso deberían incluir pacientes con traumatismos abdominales cerrados con cualquier grado de hematuria, pacientes con lesión abdominal asociada con independencia de los resultados del análisis de orina y pacientes con análisis de orina normal pero en los que el mecanismo de lesión depara un índice elevado de sospecha de traumatismo renal (es decir, episodio de desaceleración rápida, traumatismo directo en la fosa renal o caída desde una altura) (125). Después de estudiar 720 casos de traumatismos pediátricos, Santucci y cols. llegaron a la conclusión de que resulta adecuada la decisión de realizar pruebas de imagen basada en los criterios adultos de hematuria macroscópica, shock y lesión por desaceleración significativa (126).

La ecografía es un método fiable para descartar y seguir la evolución de una lesión renal en pacientes pediátricos con traumatismo renal cerrado en Europa, aunque se utiliza con mucha menos frecuencia en los EE.UU. (127,128). La ecografía se emplea en algunos centros, principalmente en pacientes estables con análisis de orina anormal o signos indicativos de una lesión importante (129). La exactitud diagnóstica de la PIV es superior a la de la ecografía y debe realizarse como técnica de urgencia cuando no se disponga de TC (130).

Sin embargo, la TC es la mejor modalidad de imagen y los casos de lesiones múltiples o sospecha de traumatismo renal deben ser evaluados mediante TC con contraste si es posible (131,132). El uso de RM en pacientes pediátricos con reflujo vesicoureteral reveló que la RM (1,5 T) fue mejor que la gammagrafía con ácido dimercaptosuccínico (DMSA) para detectar lesiones pequeñas del parénquima renal (133), aunque la RM tiene poca utilidad en el tratamiento agudo de los pacientes traumatizados.

El tratamiento conservador de las lesiones renales de grado 1-2 está claramente definido y estas lesiones deben tratarse de forma expectante (134). El tratamiento conservador produce un resultado excelente a largo plazo en la mayoría de los casos (135). El tratamiento conservador de lesiones renales de grado elevado es eficaz y se recomienda en los niños estables, aunque requiere una observación clínica estrecha, TC seriadas y reevaluación frecuente de la situación general del paciente (136).

La duración de la estancia hospitalaria no aumenta con la gravedad de la lesión renal, sino que depende de la gravedad de las lesiones extrarrenales (137). La inestabilidad hemodinámica y una lesión de grado 5 diagnosticada son las indicaciones más importantes de tratamiento quirúrgico (59,120,136). Los pacientes estables con extravasación urinaria también pueden ser tratados de manera expectante, ya que la mayoría de los urinomas desaparecen espontáneamente. En los casos de fuga persistente, la colocación de una endoprótesis ureteral o drenaje percutáneo es viable y curativa en la mayoría de los casos. La colocación precoz de una endoprótesis ureteral puede contemplarse en los pacientes pediátricos con traumatismo renal cerrado que muestran ausencia de material de contraste en el uréter ipsilateral, dado que es probable que surjan indicaciones clínicas para colocar una endoprótesis (138).

Un traumatismo renal importante tiene consecuencias notables en el lado contralateral. La evaluación funcional postraumática mediante gammagrafía con DMSA 8 días después de la lesión importante es un indicador pronóstico válido de la función posterior, si bien nunca se ha confirmado su utilidad clínica.

Los niños con lesiones renales que no responden al tratamiento conservador parecen hacerlo al cabo de una mediana de 4 horas, aunque la mayoría de los pacientes no responden en las primeras 24 horas (139). La tasa de fracasos del tratamiento conservador de las lesiones renales es del 3 % (140). Buckley y McAninch presentaron un algoritmo, muy recomendado, sobre el tratamiento de las lesiones renales pediátricas basándose en la experiencia acumulada durante 25 años en el San Francisco General Hospital (135) (figura 1).

Las lesiones renales leves no precisan pruebas de imagen de seguimiento. Sólo se recomienda el seguimiento de los pacientes con lesiones importantes ya que existe un mayor riesgo de complicaciones diferidas y pérdida de la función renal (139).

En la mayoría de los pacientes con lesiones renales importantes aparecen cicatrices parenquimatosas. Las gammagrafías, como la realizada con DMSA, pueden ser útiles en el diagnóstico precoz de cicatrices y la hipertensión consiguiente (141).

#### 2.4.10 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicaciones de la evaluación radiológica de los niños con sospecha de traumatismo renal son:</li> </ul>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pacientes con traumatismos cerrados y penetrantes con cualquier grado de hematuria.</li> </ol>	B
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Pacientes con lesiones abdominales asociadas con independencia de los resultados del análisis de orina.</li> </ol>	

3. Pacientes con análisis de orina normal que han sufrido un episodio de desaceleración rápida, un traumatismo directo en la fosa renal o una caída desde una altura.	B
• Algunos investigadores consideran que la ecografía es un método fiable de cribado y seguimiento de las lesiones renales cerradas, aunque no es aceptada de forma universal.	B
• La TC es el estudio de imagen de elección para clasificar las lesiones renales.	B
• La inestabilidad hemodinámica y una lesión de grado 5 diagnosticada son indicaciones absolutas de la exploración quirúrgica.	B

GR = grado de recomendación

#### 2.4.11 Lesión renal en los pacientes politraumatizados

Aproximadamente el 8 %-10 % de las lesiones abdominales cerradas y penetrantes afectan a los riñones. La incidencia de lesiones asociadas en un traumatismo renal penetrante ronda el 77 %-100 %. Las heridas de bala se asocian a lesiones de órganos con más frecuencia que las heridas incisopunzantes. La mayoría de los pacientes con traumatismos renales penetrantes presentan lesiones asociadas de los órganos adyacentes que pueden complicar el tratamiento. En ausencia de un hematoma en expansión con inestabilidad hemodinámica, las lesiones multiorgánicas asociadas no aumentan el riesgo de nefrectomía (142).

Los traumatismos cerrados y penetrantes contribuyeron por igual a las lesiones renales y pancreáticas combinadas, según lo descrito por Rosen y McAninch (143). La conservación renal se logró en la mayoría de los pacientes y la tasa de complicaciones de esta serie fue del 15 % (143). Se notificó una tasa similar de complicaciones (16 %) en los pacientes con lesiones cólicas y renales simultáneas. En un trabajo en el que se revisó esta combinación de lesiones durante un período de 17 años, el 58 % de los pacientes se sometió a una exploración, con práctica de una nefrectomía en el 16 % de las exploraciones (144).

Las lesiones renales parecen bastante raras en los pacientes con traumatismos torácicos cerrados. En un estudio reciente de pacientes politraumatizados, el tratamiento conservador se intentó con seguridad sin incrementar la morbilidad (145). En los pacientes politraumatizados que se someten a una nefrectomía parcial o total no hay una mayor tasa de mortalidad ni de insuficiencia renal (146).

#### 2.4.12 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
• Los pacientes politraumatizados con lesiones renales asociadas deben ser evaluados en base a la lesión más amenazante	C
• En caso de elegir una intervención quirúrgica, han de evaluarse simultáneamente todas las lesiones asociadas	C
• La decisión de tratamiento conservador debe tomarse teniendo en cuenta cada lesión por separado.	C

GR = grado de recomendación

## 2.5 Lesiones renales yatrógenas

### 2.5.1 Lesiones vasculares yatrógenas

Las lesiones yatrógenas de la arteria renal principal con perforación o rotura son raras. Normalmente se describen después de una angioplastia o colocación de endoprótesis en una arteria renal, con una

incidencia del 1,6 % (147). También se ha comunicado un caso de perforación iatrogénica de la arteria renal como complicación de un cateterismo cardíaco (148). Dado que la mayoría de las lesiones iatrogénicas de las arterias renales se producen durante procedimientos endovasculares, no hay descripciones de los síntomas clínicos, sino sólo de los hallazgos angiográficos. Fístula arteriovenosas, pseudoaneurismas, disección arterial o extravasación del contraste son los posibles datos radiológicos de estas lesiones vasculares traumáticas.

El tratamiento tradicional de la perforación renal ha sido la ligadura de la arteria renal seguida de un injerto de derivación o nefrectomía, aunque el tratamiento actual de la rotura iatrogénica aguda de la arteria renal principal consiste en un taponamiento con globo. Sin embargo, en caso de fracaso, la disponibilidad inmediata de una endoprótesis es vital.

Los pacientes con lesiones intraoperatorias iatrogénicas son notablemente diferentes de aquellos con lesiones vasculares penetrantes, cerradas o asociadas a catéteres. Los vasos renales son vulnerables durante procedimientos oncológicos. Los factores que aumentan la dificultad técnica comprenden una intervención anterior, recidiva tumoral, exposición a radiación y cambios inflamatorios crónicos.

Las lesiones de la vena renal durante intervenciones quirúrgicas abdominales programadas representan una complicación grave con morbilidad importante. La mayoría de los pacientes con lesiones venosas quirúrgicas tienen laceraciones parciales que pueden tratarse con técnicas relativamente sencillas, como una venorrafia. Una angioplastia con parche de vena autóloga o injerto de politetrafluoroetileno (ePTFE) puede resultar necesaria cuando no es posible la venorrafia (149).

Algunas lesiones vasculares renales, como los pseudoaneurismas después de una nefrectomía parcial, pueden tratarse mediante una embolización transcáteter (150).

### 2.5.2 Trasplante renal

El riñón ortotópico está protegido de las fuerzas externas por los músculos, la fascia de Gerota y la grasa perirrenal. El injerto renal se localiza en la parte inferior de la pelvis, en la fosa ilíaca, por lo que es más propenso a la lesión, especialmente por golpes directos en el abdomen. El riñón trasplantado, a diferencia del natural, se encuentra fijado en su posición por una cápsula fibrótica gruesa que aparece después del trasplante. Además, el riñón trasplantado no está suspendido de los vasos renales, de modo que los episodios de desaceleración que causan lesiones pediculares en un riñón natural tienen menos probabilidades de afectar al riñón trasplantado (151). A medida que los receptores de un trasplante regresan a un estilo de vida más activo, lo que incluye un riesgo significativo de ser víctima de un traumatismo, el injerto renal muestra propensión a verse afectado gravemente por un traumatismo que podría no lesionar un riñón natural.

En los receptores de trasplantes es muy importante conocer la función renal basal (152). El conocimiento de una situación basal renal anormal puede evitar una evaluación diagnóstica exhaustiva innecesaria. La evaluación radiológica ha de hacerse como en el caso del riñón natural. El mayor riesgo de nefrotoxicidad por el contraste puede reducirse al mínimo con una hidratación suficiente.

La TC es el estudio de elección en el receptor estable de un trasplante lesionado, ya que identificará lesiones renales e intraabdominales asociadas y también evaluará indirectamente el flujo sanguíneo y la función del riñón. Una ecografía dúplex del riñón también resulta muy útil para identificar traumatismos aislados del riñón trasplantado y para identificar el flujo sanguíneo renal. Las gammagrafías pueden revelar fugas de orina y son adecuadas para evaluar el flujo sanguíneo general y la función renal, mientras que la angiografía puede evaluar el flujo sanguíneo e identificar lesiones arteriales específicas.

El tratamiento quirúrgico de un riñón trasplantado lesionado es complejo. Un pedículo vascular y un uréter muy cortos, una cicatrización densa y una cápsula fibrosa pueden impedir cualquier intento de reparación directa de lesiones del parénquima, el sistema colector y el pedículo vascular. Las lesiones de grado 1-3 pueden tratarse de forma conservadora. Las lesiones de grado 4-5 pueden requerir una exploración con desbridamiento y drenaje. Una lesión grave podría exigir una nefrectomía subcapsular. Las lesiones vasculorrenales tienen mal pronóstico. La arteriografía renal puede ser útil, con embolización de la arteria principal para detener la hemorragia, o con una embolización

más selectiva para salvar parte del riñón. Cuando se produce una lesión del injerto renal, la primera prioridad es salvar la vida del paciente, aunque la conservación del injerto también es muy importante para mantener la función renal.

Las lesiones vasculares yatógenas de trasplantes renales pueden tratarse mediante embolización. La embolización angiográfica fracasa a menudo y se asocia a una tasa elevada de complicaciones y a una tasa alta de nefrectomía final (153). Además, la embolización transcáteter resulta sumamente eficaz en caso de lesión vascular relacionada con una biopsia del riñón trasplantado.

### 2.5.3 Procedimientos renales percutáneos

En casi todos los pacientes sin complicaciones importantes se logra una nefrostomía percutánea. La hematuria es frecuente durante unos días, pero una hemorragia retroperitoneal masiva es rara. Los hematomas renales subcapsulares pequeños desaparecen espontáneamente, mientras que las fistulas arteriovenosas-caliciales se tratan mejor mediante una embolización angiográfica.

Cuando se observa que un tubo de nefrostomía traspasa la pelvis renal, debe considerarse la posibilidad de una lesión de una arteria renal de gran calibre. El tubo de nefrostomía mal colocado debe retirarse sobre un fiador y la embolización de la arteria renal podría permitir la detención rápida de una hemorragia potencialmente mortal (154). En casos más complejos puede utilizarse la TC para detectar una posible posición incorrecta del tubo y guiar con éxito su recolocación en el sistema colector renal (155).

Pueden producirse lesiones de la pelvis renal durante la colocación de una nefrostomía percutánea. La hemorragia puede prevenirse mediante la evitación de la punción en pacientes anticoagulados o con coagulopatías, una punción cuidadosa de los cálices diana y la evitación de las punciones mediales. Es menos probable que se produzca una lesión pélvica cuando no se hace avanzar el dilatador más allá del cáliz, cuando se manejan con precaución las cánulas Peel-Away, especialmente cuando se hacen avanzar alrededor de la unión ureteropélvica, y cuando se evitan los doblamientos de los fiadores (156).

La biopsia renal percutánea es un procedimiento relativamente seguro. Pueden producirse hemorragias, fistulas arteriovenosas y pseudoaneurismas de la arteria capsular renal. Una fistula arteriovenosa puede cursar con hipertensión grave y se trata mediante embolización (157). Ha de sospecharse un pseudoaneurisma cuando el paciente presenta dolor en la fosa renal y un descenso del hematocrito sin hematuria. El tratamiento adecuado consiste en arteriografía y embolización transarterial (158).

La nefrolitotomía percutánea (NLPC) es un procedimiento popular en el que se eliminan cálculos presentes en la pelvis renal mediante un nefroscopio, a menudo después de su rotura ultrasónica o electrohidráulica. Entre sus complicaciones figuran hemorragia, extravasación y absorción de grandes volúmenes de líquido de irrigación, fiebre, infección, perforación del colon, fistulas arteriovenosas y neumotórax.

La extravasación de líquido se debe a menudo a una rotura del sistema pelvicalicial. Se precisa un control estricto de la entrada y salida de líquido de irrigación para identificar precozmente esta complicación. La finalización de la intervención cuando se desgarró o rompió la pelvis renal es una opción segura. Además de la evaluación intraoperatoria de los electrolitos séricos, el equilibrio acidobásico y la oxigenación, el control de la presión de las vías respiratorias es un buen indicador de esta complicación. Acidosis metabólica, hiponatremia, hipopotasemia, peritonismo e íleo se deben a la absorción de volúmenes elevados de líquido de irrigación. El tratamiento de esta complicación requiere una vigilancia estrecha, la colocación de un drenaje abdominal o retroperitoneal, la corrección de la acidosis y medidas de apoyo (159).

El diagnóstico de una lesión del colon durante o después de cirugía renal percutánea puede ser difícil porque los síntomas suelen ser variables. Una lesión del colon sin identificar o sin tratar puede dar lugar a la formación de un absceso, a septicemia o a una fistula nefrocólica o colocolocutánea. La

exploración quirúrgica es inevitable cuando el paciente experimenta hemorragia, neumoperitoneo y peritonitis.

La mayoría de estos casos se pueden tratar con éxito de forma conservadora. La aplicación sistemática de técnicas adecuadas, la evitación de la punción del riñón lateralmente a la línea axilar posterior y la punción del cáliz del polo superior cuando sea viable ayudarán a prevenir lesiones.

Las lesiones vasculares con hemorragia renal son bastante frecuentes y pueden aparecer en cualquier fase de la intervención percutánea, con necesidad de transfusión en el 1 %-11 % de los casos. Se ha propuesto un número elevado de punciones y la elección incorrecta del lugar de punción (acceso demasiado medial o punción directa de la pelvis renal) como causa de lesiones vasculares tras procedimientos percutáneos. Puede surgir una hemorragia renal a partir de lesiones venosas y arteriales. La hemorragia procedente de vasos venosos puede ser profusa al final del procedimiento, aunque normalmente se controla mediante medidas sencillas, como colocación del paciente en decúbito supino para reducir la compresión abdominal, colocación de un tubo de nefrostomía y diuresis forzada mediante hidratación y administración parenteral de manitol después de pinzar el tubo de nefrostomía. En el caso de un traumatismo venoso importante con hemorragia masiva, se puede tratar a los pacientes con insuficiencia renal concomitante sin exploración abierta ni embolización angiográfica mediante un catéter con globo de Council (160).

Las lesiones arteriales pueden provocar una hemorragia postoperatoria aguda o diferida. Una hemorragia aguda intensa aparece normalmente por la lesión de las arterias segmentarias anteriores o posteriores. La hemorragia diferida suele estar causada por lesiones de las arterias interlobulares y del polo inferior, a menudo con fístulas arteriovenosas y aneurismas postraumáticos. La ecografía dúplex y la angio-TC pueden diagnosticar lesiones vasculares.

La embolización renal hipersselectiva es la técnica más adecuada para el tratamiento de las lesiones vasculares yatrógenas. Resulta esencial identificar la localización exacta de la lesión para ser lo más selectivo posible y reducir el riesgo de disfunción renal. El cateterismo hipersselectivo de ramas de la arteria renal se logra con catéteres de calibre 5 French hidrófilos o sistemas coaxiales con microcatéteres de perfil bajo (2,6 French). El uso de una sustancia embólica ayuda a realizar una oclusión distal e irreversible con hemostasia completa. Se han utilizado diversos materiales embólicos: microespirales, coágulos homólogos, globos desprendibles, partículas de alcohol polivinílico, gelfoam, goma de silicona, bolitas de algodón y filamentos de seda. La elección del producto embólico depende principalmente de la entidad del flujo sanguíneo a la altura de la lesión, del tamaño del vaso y de la experiencia del médico.

Por último, las complicaciones de la endopielotomía pueden clasificarse como importantes (lesión vascular) y poco importantes (infección, urinoma) (161). Las medidas preventivas, junto con la selección de los pacientes adecuados, reducen al mínimo el riesgo de estas complicaciones.

#### 2.5.4 Recomendaciones

Recomendaciones	GR
• La rotura yatrógena de la arteria renal principal debe tratarse mediante un taponamiento con globo y, en caso de fracaso, con una endoprótesis.	C
• Las lesiones venosas quirúrgicas deben tratarse mediante venorrafia o angioplastia con parche.	C
• El riñón trasplantado debe evaluarse en base a la función renal, el tipo de lesión y la situación del paciente.	C
• Una embolización hipersselectiva puede controlar la hemorragia arterial durante procedimientos percutáneos.	C

GR = grado de recomendación



## 2.6 Propuestas para futuros estudios de investigación

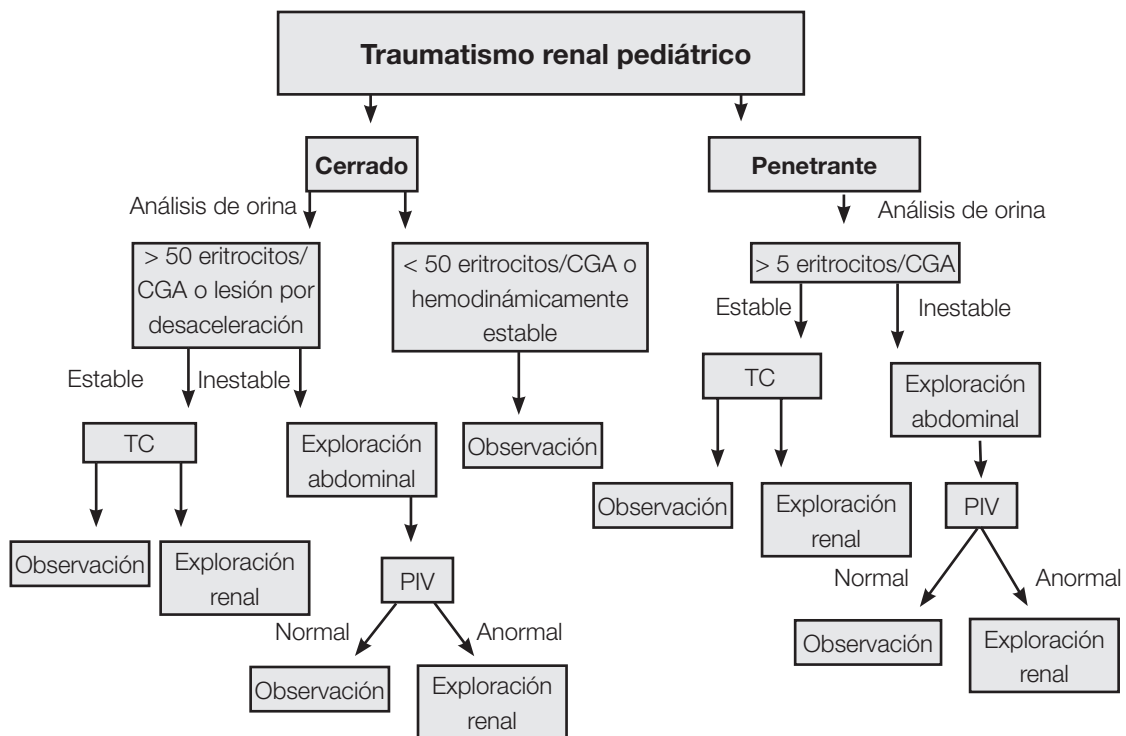
Entre las cuestiones que serían temas útiles para realizar futuros estudios de investigación figuran:

- Pacientes con traumatismos cerrados de grado 5, ya que parece que algunos de ellos podrían beneficiarse del tratamiento conservador.
- La necesidad y la naturaleza de los estudios de imagen de seguimiento.
- La utilidad de la administración de antibióticos en lesiones renales de bajo grado seleccionadas para tratamiento conservador.

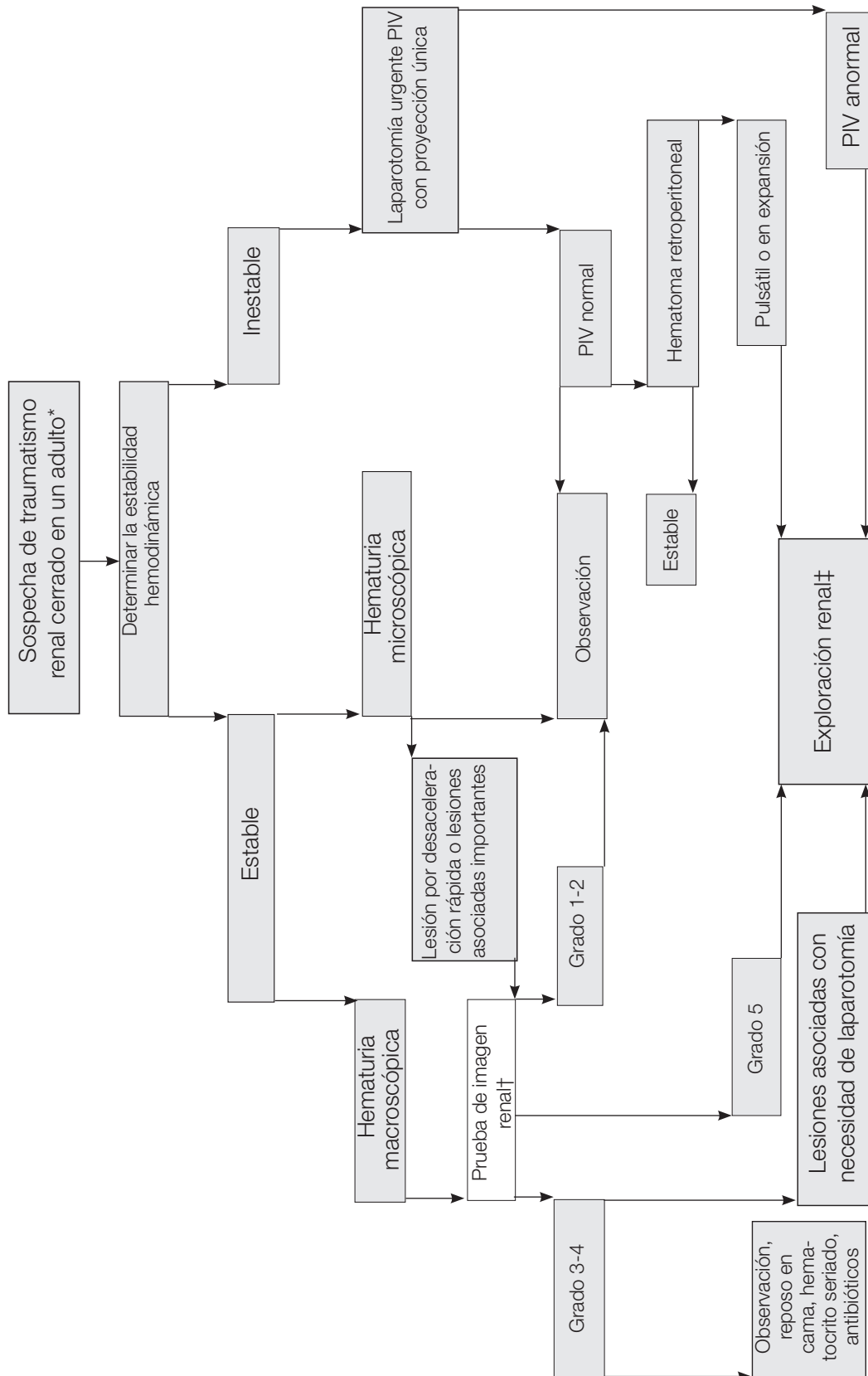
## 2.7 Algoritmos

En la figura 1 se muestra un algoritmo sobre el tratamiento de los traumatismos renales en los niños. En las figuras 2 y 3 se presentan los tratamientos recomendados de las lesiones renales cerradas y penetrantes en los adultos.

**Figura 1: Algoritmo sobre el tratamiento de los traumatismos renales pediátricos (119)**



**Figura 2: Evaluación de un traumatismo renal cerrado en adultos**

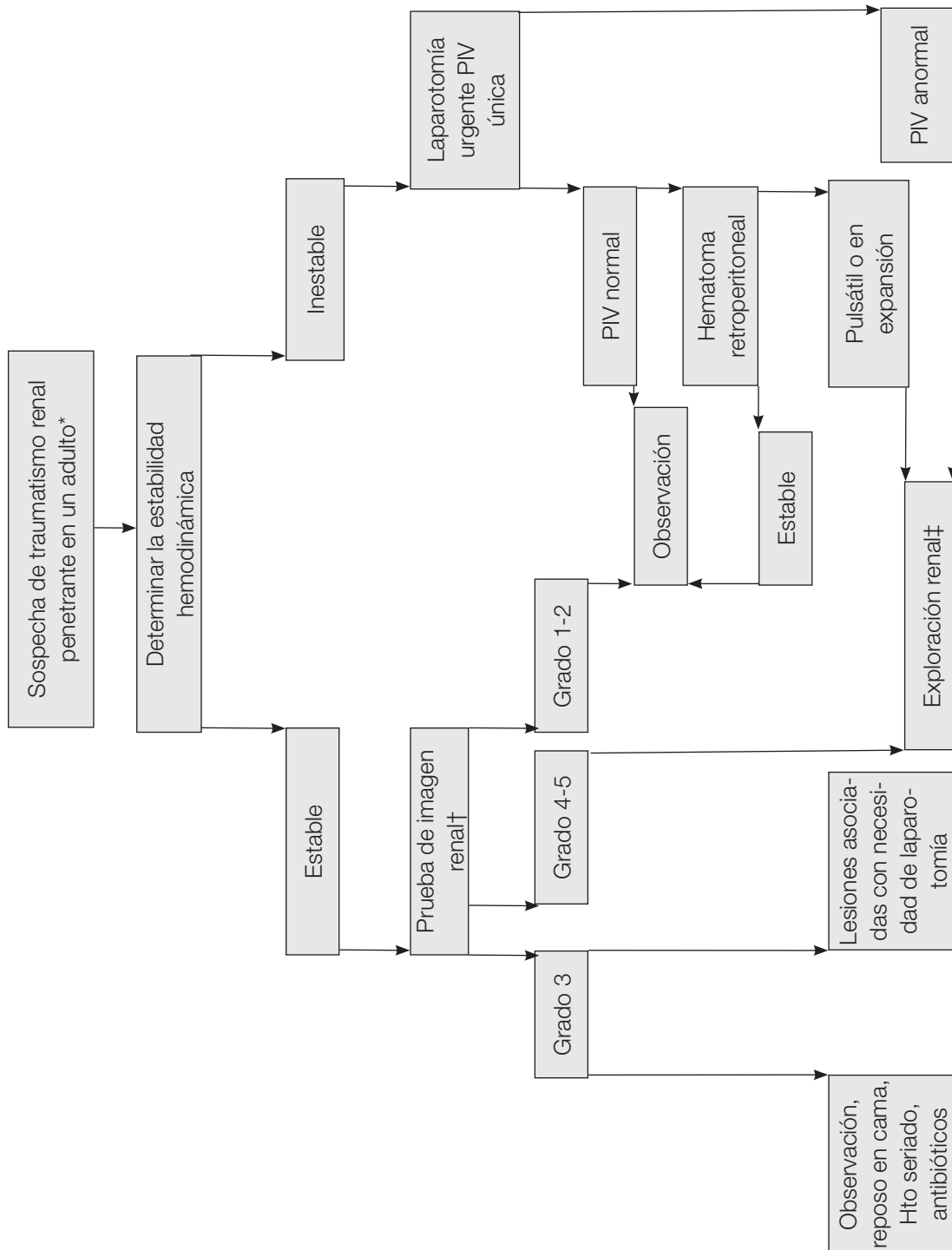


\*La sospecha de traumatismo renal procede del mecanismo de lesión descrito y de la exploración física.

‡Prueba de imagen renal: la TC es el método de referencia para evaluar lesiones renales cerradas y penetrantes en pacientes estables. En contextos en los que no se disponga de este método, el urólogo debe fiarse de otras modalidades de imagen (PIV, angiografía, gammagrafía, RM).

‡Exploración renal: aunque la salvación del riñón es un objetivo importante del urólogo, las decisiones relativas a la viabilidad y el tipo de reconstrucción se toman durante la operación.

**Figura 3: Evaluación de un traumatismo renal penetrante en adultos**



\*La sospecha de traumatismo renal procede del mecanismo de lesión descrito y de la exploración física.

†Prueba de imagen renal: la TC es el método de referencia para evaluar lesiones renales cerradas y penetrantes en pacientes estables. En contextos en los que no se disponga de este método, el urólogo debe fiarse de otras modalidades de imagen (PIV, angiografía, gammagrafía, RM).

‡Exploración renal: aunque la salvación del riñón es un objetivo importante del urólogo, las decisiones relativas a la viabilidad del órgano y el tipo de reconstrucción se toman durante la operación.

## 2.8 Bibliografía

1. Baverstock, R, Simons, R, McLoughlin, M. Severe blunt renal trauma: a 7-year retrospective review from a provincial trauma centre. *Can J Urol* 2001 Oct;8(5):1372-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11718633>
2. Meng MV, Brandes SB, McAninch JW. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration. *World J Urol* 1999 Apr;17(2):71-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10367364>
3. Paparel P, N'Diaye A, Laumon B, Caillot JL, Perrin P, Ruffion A. The epidemiology of trauma of the genitourinary system after traffic accidents: analysis of a register of over 43,000 victims. *BJU Int* 2006 Feb;97(2):338-41.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16430642>
4. Kristjánsson A, Pedersen J. Management of blunt renal trauma. *Br J Urol* 1993 Nov;72(5Pt2):692-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8281396>
5. Danuser H, Wille S, Zöschner G, Studer U. How to treat blunt kidney ruptures: primary open surgery or conservative treatment with deferred surgery when necessary? *Eur Urol* 2001 Jan;39(1):9-14.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11173932>
6. Hurtuk M, Reed RL 2nd, Esposito TJ, Davis KA, Luchette FA. Trauma surgeons practice what they preach. The NTDB story on solid organ injury management. *J Trauma* 2006 Aug;61(2):243-54; discussion 254-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16917435>
7. Santucci RA, Fisher MB. The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma – a systematic review. *J Trauma* 2005 Aug;59(2):493-503.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16294101>
8. Santucci RA, McAninch JW. Diagnosis and management of renal trauma: past, present, and future. *J Am Coll Surg* 2000 Oct;191(4):443-51.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11030250>
9. Krieger JN, Algood CB, Mason JT, Copass MK, Ansell JS. Urological trauma in the Pacific Northwest: etiology, distribution, management and outcome. *J Urol* 1984 Jul;132(1):70-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6726964>
10. Brophy RH, Gamradt SC, Barnes RP, Powell JW, DelPizzo JJ, Rodeo SA, Warren RF. Kidney injuries in professional American football: implications for management of an athlete with 1 functioning kidney. *Am J Sports Med* 2008 Jan;36(1):85-90.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17986635>
11. Kuan JK, Kaufman R, Wright JL, Mock C, Nathens AB, Wessells H, Bulger E. Renal injury mechanisms of motor vehicle collisions: analysis of the crash injury research and engineering network data set. *J Urol* 2007 Sep;178(3Pt1):935-40; discussion 940.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17632156>
12. Brandes SB, McAninch JW. Urban free falls and patterns of renal injury: a 20-year experience with 396 cases. *J Trauma* 1999 Oct;47(4):643-9; discussion 649-50.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10528597>
13. Bruce LM, Croce MA, Santaniello JM, Miller PR, Lyden SP, Fabian TC. Blunt renal artery injury: incidence, diagnosis, and management. *Am Surg* 2001 Jun;67(6):550-4; discussion 555-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11409803>
14. Ersay A, Akgün Y. Experience with renal gunshot injuries in a rural setting. *Urology* 1999 Dec;54(6): 972-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10604692>
15. Abu-Zidan FM, Al-Tawheed A, Ali YM. Urologic injuries in the Gulf War. *Int Urol Nephrol* 1999;31(5):577-83.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10755347>
16. Tucak A, Lukacevic T, Kuvezdic H, Petek Z, Novak R. Urogenital wounds during the war in Croatia in 1991/1992. *J Urol* 1995 Jan;153(1):121-2.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7966742>
17. Paquette EL. Genitourinary trauma at a combat support hospital during Operation Iraqi Freedom: the impact of body armor. *J Urol* 2007 Jun;177(6):2196-9; discussion 2199.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17509316>
18. Lent V. What classification is appropriate in renal trauma? *Eur Urol* 1996;30(3):327-34.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8931965>

19. Moore EE, Shackford SR, Pachter HL, McAninch JW, Browner BD, Champion HR, Flint LM, Gennarelli TA, Malanconi MA, Ramenofsky ML. Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney. *J Trauma* 1989 Dec;29(12):1664-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2593197>
20. Shariat SF, Roehrborn CG, Karakiewicz PI, Dhami G, Stage KH. Evidence-based validation of the predictive value of the American Association for the Surgery of Trauma kidney injury scale. *J Trauma* 2007 Apr;62(4):933-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17426551>
21. Santucci RA, McAninch JW, Safir M, Mario LA, Service S, Segal MR. Validation of the American Association for the Surgery of Trauma organ injury severity scale for the kidney. *J Trauma* 2001 Feb;50(2):195-200. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11242281>
22. Kuan JK, Wright JL, Nathens AB, Rivara FP, Wessells H; American Association for the Surgery of Trauma. American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scale for kidney injuries predicts nephrectomy, dialysis, and death in patients with blunt injury and nephrectomy for penetrating injuries. *J Trauma* 2006 Feb;60(2):351-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16508495>
23. Sacco WJ, Copes WS, Bain LW Jr, MacKenzie EJ, Frey CF, Hoyt DB, Weigelt JA, Champion HR. Effect of preinjury illness on trauma patient survival outcome. *J Trauma* 1993 Oct;35(4):538-42; discussion 542-3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8411276>
24. Cachecho R, Millham FH, Wedel SK. Management of the trauma patient with pre-existing renal disease. *Crit Care Clin* 1994 Jul;10(3):523-36. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7922736>
25. Cózar JM, Cárcamo P, Hidalgo L, Navarro J, García-Matres MJ, Ortín M, Martínez-Piñero JA. [Management of injury of the solitary kidney]. *Arch Esp Urol* 1990 Jan-Feb;43(1):15-18. [article in Spanish] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2331159>
26. Sebastià MC, Rodríguez-Dobao M, Quiroga S, Pallisa E, Martínez-Rodríguez M, Álvarez-Castells A. Renal trauma in occult ureteropelvic junction obstruction: CT findings. *Eur Radiol* 1999;9(4):611-15. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10354870>
27. Bahloul A, Krid M, Trifa M, Mosbah AT, Mhiri MN. [Contusions to the pathologic kidney. A retrospective study, apropos of 34 cases]. *Ann Urol (Paris)* 1997;31(5):253-8. [article in French] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9480628>
28. Giannopoulos A, Serafetinides E, Alamanis C, Constantinides C, Anastasiou I, Dimopoulos C. [Urogenital lesions diagnosed incidentally during evaluation for blunt renal injuries]. *Prog Urol* 1999 Jun;9(3):464-9. [article in French] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10434318>
29. Buchberger W, Penz T, Wicke K, Eberle J. [Diagnosis and staging of blunt kidney trauma. A comparison of urinalysis, i.v. urography, sonography and computed tomography]. *Rofo* 1993 Jun;158(6):507-12. [article in German] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8507839>
30. Carroll PR, McAninch JW, Klosterman P, Greenblatt M. Renovascular trauma: risk assessment, surgical management, and outcome. *J Trauma* 1990 May;30(5):547-52; discussion 553-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2342137>
31. Eastham JA, Wilson TG, Larsen DW, Ahlering TE. Angiographic embolization of renal stab wounds. *J Urol* 1992 Aug;148(2Pt1):268-70. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1635114>
32. Schmidlin FR, Iselin CE, Naimi A, Rohner S, Borst F, Farshad M, Niederer P, Graber P. The higher injury risk of abnormal kidneys in blunt renal trauma. *Scand J Urol Nephrol* 1998 Dec;32(6):388-92. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9925001>
33. Chandhoke PS, McAninch JW. Detection and significance of microscopic hematuria in patients with blunt renal trauma. *J Urol* 1988 Jul;140(1):16-18. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3379684>
34. Miller KS, McAninch JW. Radiographic assessment of renal trauma: our 15-year experience. *J Urol* 1995 Aug;154(2Pt1):352-5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7609096>
35. Hardeman SW, Husmann DA, Chinn HK, Peters PC. Blunt urinary tract trauma: identifying those patients who require radiological diagnostic studies. *J Urol* 1987 Jul;138(1):99-101. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3599230>

36. McAndrew JD, Corriere JN Jr. Radiographic evaluation of renal trauma: evaluation of 1103 consecutive patients. *Br J Urol* 1994 Apr;73(4):352-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8199819>
37. Mee SL, McAninch JW. Indications for radiographic assessment in suspected renal trauma. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):187-92.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2652848>
38. Brown DF, Rosen CL, Wolfe RE. Renal ultrasonography. *Emerg Med Clin North Am* 1997 Nov;15(4): 877-93.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9391497>
39. Arena F, Peracchia G, di Stefano C, Sebastio N, Cortellini P. [The role of echotomography in minor renal traumatology]. *Acta Biomed Ateneo Parmense* 1997;68(3-4):53-7. [article in Italian]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10068351>
40. Qin R, Shao G, Yu M. [The diagnosis and treatment of blunt renal trauma]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 1996 Aug;34(8):505-7. [article in Chinese]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9594202>
41. Pollack HM, Wein AJ. Imaging of renal trauma. *Radiology* 1989 Aug;172(2):297-308.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2664858>
42. Valentino M, Serra C, Zironi G, De Luca C, Pavlica P, Barozzi L. Blunt abdominal trauma: emergency contrast-enhanced sonography for detection of solid organ injuries. *AJR Am J Roentgenol* 2006 May;186(5):1361-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16632732>
43. McGahan JP, Richards JR, Jones CD, Gerscovich EO. Use of ultrasonography in the patient with acute renal trauma. *J Ultrasound Med* 1999 Mar;18(3):207-13; quiz 215-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10082355>
44. Rosales A, Arango O, Coronado J, Vesa J, Maristany J, Gelabert A. The use of ultrasonography as the initial diagnostic exploration in blunt renal trauma. *Urol Int* 1992;48(2):134-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1585506>
45. Qin R, Wang P, Qin W, Wang H, Chen B. Diagnosis and treatment of renal trauma in 298 patients. *Chin J Traumatol* 2002 Feb;5(1):21-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11835751>
46. Morey AF, McAninch JW, Tiller BK, Duckett CP, Carroll PR. Single shot intraoperative excretory urography for the immediate evaluation of renal trauma. *J Urol* 1999 Apr;161(4):1088-92.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10081844>
47. Patel VG, Walker ML. The role of 'one-shot' intravenous pyelogram in evaluation of penetrating abdominal trauma. *Am Surg* 1997 Apr;63(4):350-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9124757>
48. Nagy KK, Brenneman FD, Krosner SM, Fildes JJ, Roberts RR, Joseph KT, Smith RF, Barrett J. Routine preoperative 'one-shot' intravenous pyelography is not indicated in all patients with penetrating abdominal trauma. *J Am Coll Surg* 1997 Dec;185(6):530-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9404875>
49. Steinberg DL, Jeffrey RB, Federle MP, McAninch JW. The computerized tomography appearance of renal pedicle injury. *J Urol* 1984 Dec;132(6):1163-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6502811>
50. Kawashima A, Sandler CM, Corl FM, West OC, Tamm EP, Fishman EK, Goldman SM. Imaging of renal trauma: a comprehensive review. *Radiographics* 2001 May-Jun;21(3):557-74.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11353106>
51. Shima H, Nosaka S, Hayakawa M, Kawaguchi H, Wakabayashi M, Saeki M, Yamaguchi T, Nakajima Y, Ishikawa T. [Diagnostic imaging of renal pedicle injury]. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1997 Jan;57(1):5-11. [article in Japanese]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9038056>
52. Vasile M, Bellin MF, H el enon O, Mourey I, Cluzel P. Imaging evaluation of renal trauma. *Abdom Imaging* 2000 Jul-Aug;25(4):424-30.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10926198>
53. Brown SL, Hoffman DM, Spirnak JP. Limitations of routine spiral computerized tomography in the evaluation of blunt renal trauma. *J Urol* 1998 Dec;160(6Pt1):1979-81.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9817304>

54. Ortega SJ, Netto FS, Hamilton P, Chu P, Tien HC. CT scanning for diagnosing blunt ureteral and ureteropelvic junction injuries. *BMC Urol* 2008 Feb;8:3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18257927>
55. Velmahos GC, Constantinou C, Tillou A, Brown CV, Salim A, Demetriades D. Abdominal computed tomographic scan for patients with gunshot wounds to the abdomen selected for nonoperative management. *J Trauma* 2005 Nov;59(5):1155-60; discussion 1160-1.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16385294>
56. Leppäniemi A, Lamminen A, Tervahartiala P, Salo J, Haapiainen R, Lehtonen T. MRI and CT in blunt renal trauma: an update. *Semin Ultrasound CT MR* 1997 Apr;18(2):129-35.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9163832>
57. Ku JH, Jeon YS, Kim ME, Lee NK, Park YH. Is there a role for magnetic resonance imaging in renal trauma? *Int J Urol* 2001 Jun;8(6):261-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11389740>
58. Shariat SF, Trinh QD, Morey AF, Stage KH, Roehrborn CG, Valiquette L, Karakiewicz PI. Development of a highly accurate nomogram for prediction of the need for exploration in patients with renal trauma. *J Trauma* 2008 Jun;64(6):1451-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18545108>
59. Husmann DA, Gilling PJ, Perry MO, Morris JS, Boone TB. Major renal lacerations with a devitalized fragment following blunt abdominal trauma: a comparison between nonoperative (expectant) versus surgical management. *J Urol* 1993 Dec;150(6):1774-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8230501>
60. McAninch JW, Carroll PR, Klosterman PW, Dixon CM, Greenblatt MN. Renal reconstruction after injury. *J Urol* 1991 May;145(5):932-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2016804>
61. Armenakas NA, Duckett CP, McAninch JW. Indications for nonoperative management of renal stab wounds. *J Urol* 1999 Mar;161(3):768-71.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10022681>
62. Altman AL, Haas C, Dinchman KH, Spirnak JP. Selective nonoperative management of blunt grade 5 renal injury. *J Urol* 2000 Jul;164(1):27-30;discussion 30-1.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10840417>
63. Matthews LA, Smith EM, Spirnak JP. Nonoperative treatment of major blunt renal lacerations with urinary extravasation. *J Urol* 1997 Jun;157(6):2056-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9146579>
64. Moudouni SM, Hadj Slimen M, Manunta A, Patard JJ, Guiraud PH, Guillé F, Bouchot O, Lobel B. Management of major blunt renal lacerations: is a nonoperative approach indicated? *Eur Urol* 2001 Oct;40(4):409-14.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11713395>
65. Husmann DA, Morris JS. Attempted nonoperative management of blunt renal lacerations extending through the corticomedullary junction: the short-term and long-term sequelae. *J Urol* 1990 Apr;143(4): 682-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2313792>
66. Hammer CC, Santucci RA. Effect of an institutional policy of nonoperative treatment of grades I to IV renal injuries. *J Urol* 2003 May;169(5):1751-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12686825>
67. Robert M, Drianno N, Muir G, Delbos O, Guiter J. Management of major blunt renal lacerations: surgical or nonoperative approach? *Eur Urol* 1996;30(3):335-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8931966>
68. Nash PA, Bruce JE, McAninch JW. Nephrectomy for traumatic renal injuries. *J Urol* 1995 Mar; 153(3 Pt 1):609-11.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7861494>
69. Gonzalez RP, Falimirski M, Holevar MR, Evankovich C. Surgical management of renal trauma: is vascular control necessary? *J Trauma* 1999 Dec;47(6):1039-42; discussion 1042-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10608530>
70. Atala A, Miller FB, Richardson JD, Bauer B, Harty J, Amin M. Preliminary vascular control for renal trauma. *Surg Gynecol Obstet* 1991 May;172(5):386-90.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2028374>

71. Davis KA, Reed RL 2nd, Santaniello J, Abodeely A, Esposito TJ, Poulakidas SJ, Luchette FA. Predictors of the need for nephrectomy after renal trauma. *J Trauma* 2006 Jan;60(1):164-9; discussion 169-70.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16456451>
72. Wright JL, Nathens AB, Rivara FP, Wessells H. Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national trauma data bank. *J Urol* 2006 Mar;175(3Pt1):970-5; discussion 975.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16469594>
73. DiGiacomo JC, Rotondo MF, Kauder DR, Schwab CW. The role of nephrectomy in the acutely injured. *Arch Surg* 2001 Sep;136(9):1045-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11529828>
74. McAninch JW, Dixon CM, Carroll PR. [The surgical treatment of renal trauma]. *Vestn Khir Im I I Grek* 1990 Nov;145(11):64-72. [article in Russian]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1966179>
75. Shekarriz B, Stoller ML. The use of fibrin sealant in urology. *J Urol* 2002 Mar;167(3):1218-25.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11832701>
76. Sangthong B, Demetriades D, Martin M, Salim A, Brown C, Inaba K, Rhee P, Chan L. Management and hospital outcomes of blunt renal artery injuries: analysis of 517 patients from the National Trauma Data Bank. *J Am Coll Surg* 2006 Nov;203(5):612-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17084321>
77. Knudson MM, Harrison PB, Hoyt DB, Shatz DV, Zietlow SP, Bergstein JM, Mario LA, McAninch JW. Outcome after major renovascular injuries: a Western trauma association multicenter report. *J Trauma* 2000 Dec;49(6):1116-22.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11130498>
78. Tillou A, Romero J, Asensio JA, Best CD, Petrone P, Roldan G, Rojo E. Renal vascular injuries. *Surg Clin North Am* 2001 Dec;81(6):1417-30.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11766183>
79. el Khader K, Bouchot O, Mhida A, Guillé F, Lobel B, Buzelin JM. [Injuries of the renal pedicle: is renal revascularization justified?]. *Prog Urol* 1998 Dec;8(6):995-1000. [article in French]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9894257>
80. Elliott SP, Olweny EO, McAninch JW. Renal arterial injuries: a single center analysis of management strategies and outcomes. *J Urol* 2007 Dec;178(6):2451-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17937955>
81. Hagiwara A, Sakaki S, Goto H, Takenega K, Fukushima H, Matuda H, Shimazaki S. The role of interventional radiology in the management of blunt renal injury: a practical protocol. *J Trauma* 2001 Sep;51(3):526-31.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11535904>
82. Mohsen T, El-Assmy A, El-Diasty T. Long-term functional and morphological effects of transcatheter arterial embolization of traumatic renal vascular injury. *BJU Int* 2008 Feb;101(4):473-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17941919>
83. Velmahos GC, Chahwan S, Falabella A, Hanks SE, Demetriades D. Angiographic embolization for intraperitoneal and retroperitoneal injuries. *World J Surg* 2000 May;24(5):539-45.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10787073>
84. Sofocleous CT, Hinrichs C, Hubbi B, Brountzos E, Kaul S, Kannarkat G, Bahramipour P, Barone A, Contractor DG, Shah T. Angiographic findings and embolotherapy in renal arterial trauma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005 Jan-Feb;28(1):39-47.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15602636>
85. Breyer BN, McAninch JW, Elliott SP, Master VA. Minimally invasive endovascular techniques to treat acute renal hemorrhage. *J Urol* 2008 Jun;179(6):2248-52; discussion 2253.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18423679>
86. Schmidlin FR, Rohner S, Hadaya K, Iselin CE, Vermeulen B, Khan H, Farshad M, Niederer P, Graber P. [The conservative treatment of major kidney injuries]. *Ann Urol (Paris)* 1997;31(5):246-52. [article in French]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9480627>
87. el Khader K, Mhida A, Ziade J, Patard JJ, Guillé F, Lobel B. [Conservative treatment of stage III kidney injuries]. *Acta Urol Belg* 1998 Dec;66(4):25-8. [article in French]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10083630>



88. Thall EH, Stone NN, Cheng DL, Cohen EL, Fine EM, Leventhal I, Aldoroty RA. Conservative management of penetrating and blunt Type III renal injuries. *Br J Urol* 1996 Apr;77(4):512-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8777609>
89. Cheng DL, Lazan D, Stone N. Conservative treatment of type III renal trauma. *J Trauma* 1994 Apr;36(4):491-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8158708>
90. Alsikafi NF, McAninch JW, Elliott SP, Garcia M. Nonoperative management outcomes of isolated urinary extravasation following renal lacerations due to external trauma. *J Urol* 2006 Dec;176(6Pt1):2494-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17085140>
91. Buckley JC, McAninch JW. Selective management of isolated and nonisolated grade IV renal injuries. *J Urol* 2006 Dec;176(6Pt1):2498-502; discussion 2502.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17085141>
92. Santucci RA, McAninch JM. Grade IV renal injuries: evaluation, treatment, and outcome. *World J Surg* 2001 Dec;25(12):1565-72.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11775193>
93. Shariat SF, Jenkins A, Roehrborn CG, Karam JA, Stage KH, Karakiewicz PI. Features and outcomes of patients with grade IV renal injury. *BJU Int* 2008 Sep;102(6):728-33; discussion 733.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18435808>
94. Velmahos GC, Demetriades D, Cornwell EE 3rd, Belzberg H, Murray J, Asensio J, Berne TV. Selective management of renal gunshot wounds. *Br J Surg* 1998 Aug;85(8):1121-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9718011>
95. Baniel J, Schein M. The management of penetrating trauma to the urinary tract. *J Am Coll Surg* 1994 Apr;178(4):417-25.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8149045>
96. DuBose J, Inaba K, Teixeira PG, Pepe A, Dunham MB, McKenney M. Selective non-operative management of solid organ injury following abdominal gunshot wounds. *Injury* 2007 Sep;38(9): 1084-90.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17544428>
97. Wessells H, Deirmenjian J, McAninch JW. Preservation of renal function after reconstruction for trauma: quantitative assessment with radionuclide scintigraphy. *J Urol* 1997 May;157(5):1583-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9112481>
98. Shefler A, Gremitzky A, Vainrib M, Tykochinsky G, Shalev M, Richter S, Erlich N, Schiwartz I, Leibovitch I. [The role of nonoperative management of penetrating renal trauma]. *Harefuah* 2007 May;146(5):345-8, 406-7. [article in Hebrew.]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17674549>
99. Bernath AS, Schutte H, Fernandez RR, Addonizio JC. Stab wounds of the kidney: conservative management in flank penetration. *J Urol* 1983 Mar;129(3):468-70.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6834529>
100. Wessells H, McAninch JW, Meyer A, Bruce J. Criteria for nonoperative treatment of significant penetrating renal lacerations. *J Urol* 1997 Jan;157(1):24-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8976207>
101. Blankenship JC, Gavant ML, Cox CE, Chauhan RD, Gingrich JR. Importance of delayed imaging for blunt renal trauma. *World J Surg* 2001 Dec;25(12):1561-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11775192>
102. Dunfee BL, Lucey BC, Soto JA. Development of renal scars on CT after abdominal trauma: does grade of injury matter? *AJR Am J Roentgenol* 2008 May;190(5):1174-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18430828>
103. Pruthi RS, Issa MM, Kabalin JN, Terris MK. Renal masses presenting 25 and 50 years following blunt renal trauma. *Urol Int* 1998 Oct;61(1):43-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9792983>
104. Heyns CF, van Vollenhoven P. Increasing role of angiography and segmental artery embolization in the management of renal stab wounds. *J Urol* 1992 May;147(5):1231-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1569655>
105. Monstrey SJ, Beerhuizen GI, vander Werken C, Debruyne FM, Goris RJ. Renal trauma and hypertension. *J Trauma* 1989 Jan;29(1):65-70.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2911106>

106. Lebech A, Strange-Vognsen HH. [Hypertension following blunt kidney injury]. *Ugeskr Laeger* 1990 Apr;152(14):994-7. [article in Danish]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2183457>
107. Montgomery RC, Richardson JD, Harty JI. Posttraumatic renovascular hypertension after occult renal injury. *J Trauma* 1998 Jul;45(1):106-10.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9680021>
108. Chedid A, Le Coz S, Rossignol P, Bobrie G, Herpin D, Plouin PF. Blunt renal trauma-induced hypertension: prevalence, presentation, and outcome. *Am J Hypertens* 2006 May;19(5):500-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16647623>
109. Haas CA, Reigle MD, Selzman AA, Elder JS, Spirnak JP. Use of ureteral stents in the management of major renal trauma with urinary extravasation: is there a role? *J Endourol* 1998 Dec;12(6):545-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9895260>
110. Wang KT, Hou CJ, Hsieh JJ, Chou YS, Tsai CH. Late development of renal arteriovenous fistula following gunshot trauma – a case report. *Angiology* 1998 May;49(5):415-18.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9591535>
111. Franco de Castro A, Gibanel Garanto R, Real MI, Rodríguez Casado A, Cetina Herrando A, Gutiérrez del Pozo R, Montanyà X, Vázquez F, Alcover García JB. [Selective embolization of post-traumatic renal pseudoaneurysm in monorenal patient]. *Actas Urol Esp* 2001 Jan;25(1):64-6. [article in Spanish]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11284371>
112. Miller DC, Forauer A, Faerber GJ. Successful angioembolization of renal artery pseudoaneurysms after blunt abdominal trauma. *Urology* 2002 Mar;59(3):444.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11880095>
113. Harrington TG, Kandel LB. Renal colic following a gunshot wound to the abdomen: the birdshot calculus. *J Urol* 1997 Apr;157(4):1351-2.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9120940>
114. Park JK, Yang SO, Park SC. Duodenal obstruction by retroperitoneal hematoma induced by severe blunt renal trauma. *J Urol* 2001 Jun;165(6Pt1):1993-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11371904>
115. McAleer IM, Kaplan GW, Scherz HC, Packer MG, Lynch FP. Genitourinary trauma in the pediatric patient. *Urology* 1993 Nov;42(5):563-7; discussion 567-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8236601>
116. Morse TS: Renal injuries. *Pediatr Clin North Am* 1975 May;22(2):379-91.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1124221>
117. Elshihabi I, Elshihabi S, Arar M. An overview of renal trauma. *Curr Opin Pediatr* 1998 Apr;10(2):162-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9608894>
118. Brown SL, Elder JS, Spirnak JP. Are pediatric patients more susceptible to major renal injury from blunt trauma? A comparative study. *J Urol* 1998 Jul;160(1):138-40.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9628634>
119. Chopra P, St-Vil D, Yazbeck S. Blunt renal trauma-blessing in disguise? *J Pediatr Surg* 2002 May;37(5):779-82.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11987100>
120. Quinlan DM, Gearhart JP. Blunt renal trauma in childhood. Features indicating severe injury. *Br J Urol* 1990 Nov;66(5):526-31.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2249124>
121. Angus LD, Tachmes L, Kahn S, Gulmi F, Gintautas J, Shaftan GW. Surgical management of pediatric renal trauma: an urban experience. *Am Surg* 1993 Jun;59(6):388-94.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8507066>
122. Stalker HP, Kaufman RA, Stedje K. The significance of hematuria in children after blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol* 1990 Mar;154(3):569-71.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2106223>
123. Stein JP, Kaji DM, Eastham J, Freeman JA, Esrig D, Hardy BE. Blunt renal trauma in the pediatric population: indications for radiographic evaluation. *Urology* 1994 Sep;44(3):406-10.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8073555>

124. Morey AF, Bruce JE, McAninch JW. Efficacy of radiographic imaging in pediatric blunt renal trauma. *J Urol* 1996 Dec;156(6):2014-18.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8911380>
125. Nguyen MM, Das S. Pediatric renal trauma. *Urology* 2002 May;59(5):762-6; discussion 766-767.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11992916>
126. Santucci RA, Langenburg SE, Zachareas MJ. Traumatic hematuria in children can be evaluated as in adults. *J Urol* 2004 Feb;171(2Pt1):822-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14713834>
127. Luks FI, Lemire A, St-Vil D, Di Lorenzo M, Filiatrault D, Ouimet A. Blunt abdominal trauma in children: the practical value of ultrasonography. *J Trauma* 1993 May;34(5):607-10; discussion 610-1.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8496996>
128. Wessel LM, Jester I, Scholz S, Arnold R, Lorenz C, Wirth H, Waag KL. [Diagnostic and therapeutic consequences of kidney injuries in pediatric blunt abdominal trauma]. *Urologe A* 2000 Sep;39(5):425-31. [article in German]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11045043>
129. Perez-Brayfield MR, Gatti JM, Smith EA, Broecker B, Massad C, Scherz H, Kirsch AJ. Blunt traumatic hematuria in children. Is a simplified algorithm justified? *J Urol* 2002 Jun;167(6):2543-6; discussion 2546-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11992085>
130. Mayor B, Gudinchet F, Wicky S, Reinberg O, Schnyder P. Imaging evaluation of blunt renal trauma in children: diagnostic accuracy of intravenous pyelography and ultrasonography. *Pediatr Radiol* 1995;25(3):214-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7644308>
131. Turnock RR, Sprigg A, Lloyd DA. Computed tomography in the management of blunt abdominal trauma in children. *Br J Surg* 1993 Aug;80(8):982-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8402096>
132. Carpio F, Morey AF. Radiographic staging of renal injuries. *World J Urol* 1999 Apr;17(2):66-70.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10367363>
133. Takeda M, Katayama Y, Tsutsui T, Takahashi H, Komeyama T, Mizusawa T, Sato S. Value of dimercaptosuccinic acid single photon emission computed tomography and magnetic resonance imaging in detecting renal injury in pediatric patients with vesicoureteral reflux. Comparison with dimercaptosuccinic acid planar scintigraphy and intravenous pyelography. *Eur Urol* 1994;25(4):320-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8056025>
134. Levy JB, Baskin LS, Ewalt DH, Zderic SA, Bellah R, Snyder HM 3rd, Templeton J, Duckett JW. Nonoperative management of blunt pediatric major renal trauma. *Urology* 1993 Oct;42(4):418-24.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8212441>
135. Buckley JC, McAninch JW. Pediatric renal injuries: management guidelines from a 25-year experience. *J Urol* 2004 Aug;172(2):687-90; discussion 690.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15247762>
136. Henderson CG, Sedberry-Ross S, Pickard R, Bulas DI, Duffy BJ, Tsung D, Eichelberger MR, Belman AB, Rushton HG. Management of high grade renal trauma: 20-year experience at a pediatric level I trauma center. *J Urol* 2007 Jul;178(1):246-50; discussion 250.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17499798>
137. Broghammer JA, Langenburg SE, Smith SJ, Santucci RA. Pediatric blunt renal trauma: its conservative management and patterns of associated injuries. *Urology* 2006 Apr;67(4):823-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16566992>
138. Cannon GM Jr, Polsky EG, Smaldone MC, Gaines BA, Schneck FX, Bellinger MF, Docimo SG, Wu HY. Computerized tomography findings in pediatric renal trauma – indications for early intervention? *J Urol* 2008 Apr;179(4):1529-32; discussion 1532-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18295268>
139. Nance ML, Holmes JH 4th, Wiebe DJ. Timeline to operative intervention for solid organ injuries in children. *J Trauma* 2006 Dec;61(6):1389-92.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17159681>
140. Holmes JH 4th, Wiebe DJ, Tataria M, Mattix KD, Mooney DP, Scaife ER, Brown RL, Groner JI, Brundage SI, Trescherer LR 3rd, Nance ML. The failure of nonoperative management in pediatric solid organ injury: a multi-

- institutional experience. *J Trauma* 2005 Dec;59(6):1309-13.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16394902>
141. Surana R, Khan A, Fitzgerald RJ. Scarring following renal trauma in children. *Br J Urol* 1995 May;75(5): 663-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7613804>
142. Kansas BT, Eddy MJ, Mydlo JH, Uzzo RG. Incidence and management of penetrating renal trauma in patients with multiorgan injury: extended experience at an inner city trauma center. *J Urol* 2004 Oct;172(4Pt1):1355-60.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15371841>
143. Rosen MA, McAninch JW. Management of combined renal and pancreatic trauma. *J Urol* 1994 Jul;152(1):22-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8201670>
144. Wessells H, McAninch JW. Effect of colon injury on the management of simultaneous renal trauma. *J Urol* 1996 Jun;155(6):1852-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8618272>
145. Sartorelli KH, Frumiento C, Rogers FB, Osler TM. Nonoperative management of hepatic, splenic, and renal injuries in adults with multiple injuries. *J Trauma*. 2000 Jul;49(1):56-61; discussion 61-2.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10912858>
146. Cass AS, Luxenberg M, Gleich P, Smith C. Deaths from urologic injury due to external trauma. *J Trauma* 1987 Mar;27(3):319-21.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3560276>
147. Morris CS, Bonnevie GJ, Najarian KE. Nonsurgical treatment of acute iatrogenic renal artery injuries occurring after renal artery angioplasty and stenting. *AJR Am J Roentgenol* 2001 Dec;177(6):1353-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11717082>
148. Bates MC, Shamsam FM, Faulknier B, Crotty B. Successful treatment of iatrogenic renal artery perforation with an autologous vein-covered stent. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002 Sep;57(1):39-43.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12203925>
149. Oderich GS, Panneton JM, Hofer J, Bower TC, Cherry KJ Jr, Sullivan T, Noel AA, Kalra M, Gloviczki P. Iatrogenic operative injuries of abdominal and pelvic veins: a potentially lethal complication. *J Vasc Surg* 2004 May;39(5):931-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15111840>
150. Taneja M, Tan KT. Renal vascular injuries following nephron-sparing surgery and their endovascular management. *Singapore Med J* 2008 Jan;49(1):63-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18204772>
151. Barone GW, Sailors DM, Hudec WA, Ketel BL. Trauma management in solid organ transplant recipients. *J Emerg Med* 1997 Mar-Apr;15(2):169-76.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9144057>
152. Del Pizzo JJ, Jacobs SC, Sklar GN. Ureteroscopic evaluation in renal transplant recipients. *J Endourol* 1998 Apr;12(2):135-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9607439>
153. Dorffner R, Thurnher S, Prokesch R, Bankier A, Turetschek K, Schmidt A, Lammer J. Embolization of iatrogenic vascular injuries of renal transplants: immediate and follow-up results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998 Mar-Apr;21(2):129-34.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9502679>
154. Cowan NC, Traill ZC, Phillips AJ, Gleeson FV. Direct percutaneous transrenal embolization for renal artery injury following percutaneous nephrostomy. *Br J Radiol* 1998 Nov;71(851):1199-201.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10434916>
155. Jones CD, McGahan JP. Computed tomographic evaluation and guided correction of malpositioned nephrostomy catheters. *Abdom Imaging* 1999 Jul-Aug;24(4):422-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10390572>
156. Lewis S, Patel U. Major complications after percutaneous nephrostomy – lessons from a department audit. *Clin Radiol* 2004 Feb;59(2):171-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14746788>
157. Ozdemir S, Cekirge S, Kara A, Bakkaloglu A. A rare complication of renal biopsy in a child with membranoproliferative glomerulonephritis. *Int Urol Nephrol* 1998;30(6):689-92.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10195861>

158. Silberzweig JE, Tey S, Winston JA, Mitty HA. Percutaneous renal biopsy complicated by renal capsular artery pseudoaneurysm. *Am J Kidney Dis* 1998 Mar;31(3):533-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9506693>
159. Ghai B, Dureja GP, Arvind P. Massive intraabdominal extravasation of fluid: a life threatening complication following percutaneous nephrolithotomy. *Int Urol Nephrol* 2003;35(3):315-18.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15160530>
160. Gupta M, Bellman GC, Smith AD. Massive hemorrhage from renal vein injury during percutaneous renal surgery: endourological management. *J Urol* 1997 Mar;157(3):795-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9072568>
161. Bellman GC. Complications of endopyelotomy. *J Endourol* 1996 Apr;10(2):177-81.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8728685>

### **3. TRAUMATISMOS URETERALES**

#### **3.1 Introducción**

El uréter es el único conducto que transporta orina entre el riñón y la vejiga. Por tanto, cualquier lesión ureteral puede poner en peligro la función del riñón ipsilateral. Este pequeño tubo revestido de urotelio, móvil, peristáltico, a modo de verme, discurre en dirección inferior desde la pelvis renal hacia el espacio retroperitoneal. Discurre anterior a los músculos de la pared abdominal posterior y lateral a la columna vertebral, antes de descender hasta el anillo óseo de la pelvis y penetrar en la vejiga. Así pues, toda lesión externa de la fosa renal o la espalda, así como cualquier calamidad en el interior de la pelvis ósea, pone en riesgo al uréter. Quizá debido a su ubicación protegida, su pequeño tamaño y su movilidad, los traumatismos del uréter son relativamente infrecuentes y representan sólo el 1 % de todos los traumatismos de las vías urinarias. Por tanto, hay una cantidad relativamente pequeña de experiencia clínica publicada para fundamentar recomendaciones de tratamiento.

#### **3.2 Etiología**

La revisión más extensa y contemporánea sobre los traumatismos ureterales en la bibliografía europea es la realizada por Dobrowolski y cols. en Polonia (1). Estos autores analizaron retrospectivamente las historias clínicas de pacientes con lesiones de las vías urinarias superiores que acudieron a 61 departamentos de urología entre 1995 y 1999. Identificaron 452 lesiones ureterales. De ellas, 340 (75 %) fueron yatrógenas, 81 (18 %) se debieron a un traumatismo cerrado y 31 (7 %) fueron consecuencia de un traumatismo penetrante. De las 340 lesiones yatrógenas, 247 (73 %) fueron de origen ginecológico, 46 (14 %) de origen quirúrgico general y 47 (14 %) de origen urológico. Por eso es importante señalar que las lesiones ureterales tienen muchas más probabilidades de producirse como resultado de la actividad intrahospitalaria en lugar de por lesiones sufridas en el exterior. Dobrowolski y cols. calculan que la frecuencia de lesiones ureterales durante intervenciones de cirugía pélvica ginecológica es de 1,6 por 1.000 (1). De las lesiones ureterales totales identificadas, la lesión se localizó en el tercio superior en 60 casos (13 %), en el tercio medio en 61 (13 %) y en el tercio inferior en 331 (74 %). La mediana del tiempo hasta el diagnóstico fue de 3,3 días.

El estudio diagnóstico más frecuente fue la urografía intravenosa (UIV), que se utilizó en 244 pacientes, mientras que se empleó una ureteropielografía retrógrada en 98 y un sondaje ureteral en 125. El diagnóstico también se confirmó en la cirugía abierta en 104 pacientes. Esta panorámica de los traumatismos ureterales en un contexto europeo moderno es similar a la observada en Estados Unidos (2).

#### **3.3 Diagnóstico**

##### **3.3.1 Diagnóstico clínico**

No existen síntomas clínicos ni signos clásicos asociados a un traumatismo ureteral agudo provocado por una lesión externa (3). Así pues, el diagnóstico debe ser de sospecha. Ha de sospecharse un

traumatismo ureteral en todos los casos de lesiones abdominales penetrantes, especialmente heridas de bala, y también en caso de traumatismos cerrados por desaceleración, en los que el riñón y la pelvis renal pueden desprenderse del uréter. Esta lesión por desaceleración es más probable que suceda en los niños debido a su columna vertebral hiperextensible (4). La hematuria también es un mal indicador de lesión, ya que sólo está presente en la mitad de los pacientes con traumatismos ureterales (5).

Es posible pasar por alto lesiones ureterales aisladas. Estos pacientes tienden a presentar signos de obstrucción de las vías superiores, formación de fístulas urinarias y sepsis (6). Tras cirugía pélvica ginecológica, también debe sospecharse una lesión del uréter o la vejiga en toda mujer que refiera dolor en la fosa renal, presente una pérdida vaginal de orina o se torne séptica y ha de investigarse debidamente. En el momento de la intervención, cuando se explore el uréter para descartar lesiones, se recomienda el uso de índigo carmín o azul de metileno por vía intravenosa. Esto ayudará a revelar el foco de lesión mediante la fuga de orina teñida de azul. Esto es especialmente importante en las roturas parciales.

### 3.3.2 Diagnóstico radiológico

Las lesiones ureterales pueden causar signos radiológicos de obstrucción de las vías urinarias superiores, pero el elemento imprescindible de una lesión ureteral es la extravasación del medio de contraste radiológico (3). Este signo puede obtenerse mediante el uso de una pielografía intravenosa (PIV), con administración de 2 mg de material de contraste por kilogramo de peso corporal. Sin embargo, debido al uso creciente de la TC en los pacientes politraumatizados, el diagnóstico se hace cada vez más con esta modalidad.

Cuando exista una sospecha firme de lesión renal y la TC no sea diagnóstica, puede obtenerse una 'PIV de pobres', en la que se realiza una placa simple de riñón-uréter-vejiga (RUV) 30 minutos después de la inyección intravenosa de un medio de contraste para TC. Si esto tampoco resulta diagnóstico y persiste la sospecha de lesión, se debe realizar una pielografía retrógrada como investigación de referencia.

### 3.4 Clasificación

La American Association for the Surgery of Trauma ha clasificado las lesiones ureterales tal como se muestra en la tabla 4 (7).

**Tabla 4: Clasificación de las lesiones ureterales**

Grado	Descripción de la lesión
I	Hematoma solamente
II	Laceración < 50 % del perímetro
III	Laceración > 50 % del perímetro
IV	Rotura completa < 2 cm de desvascularización
V	Rotura completa > 2 cm de desvascularización

### 3.5 Tratamiento

#### 3.5.1 Lesiones parciales

Pueden definirse como lesiones de grado I a II. Una vez identificadas, se pueden tratar mediante la implantación de una endoprótesis ureteral o la colocación de un tubo de nefrostomía para desviar la orina (3). No se han realizado estudios clínicos prospectivos para comparar los resultados de estas técnicas. Creemos que la implantación de una endoprótesis ureteral probablemente es superior porque la presencia de una endoprótesis en la lesión permitirá un drenaje seguro del riñón, además de proporcionar canalización y estabilización de la lesión. Consideramos que así se reduce el riesgo

posterior de estenosis. La endoprótesis puede colocarse de forma anterógrada o retrógrada. En todos los casos debe utilizarse radioscopia y ureteropielografía con contraste radioopaco para guiar la colocación de la endoprótesis.

El procedimiento debe empezar con el paso de un fiador atraumático hidrófilo a través del segmento dañado del uréter. Una vez atravesado el foco de lesión, puede cargarse un catéter de acceso sobre el fiador y pasarlo a través de la lesión. A continuación puede intercambiarse el fiador hidrófilo por una guía de 0,122 cm y desplegarse la endoprótesis. Si se utiliza esta técnica, debe dejarse una sonda vesical colocada durante 2 días para limitar el reflujo de la endoprótesis durante la micción hasta que se haya iniciado la cicatrización de la mucosa. La endoprótesis debe dejarse colocada durante al menos 3 semanas. El paciente debe someterse a una nefrografía dinámica de seguimiento y una PIV al cabo de entre 3 y 6 meses, o antes si aparece dolor en la fosa renal que se lateraliza. Cuando hay signos de estenosis, debe tratarse mediante técnicas endourológicas o quirúrgicas abiertas, según proceda.

Cuando se identifica una lesión de grado II o III durante la exploración quirúrgica inmediata de una lesión yatrógena, puede recomendarse el cierre primario de los extremos ureterales sobre una endoprótesis, con colocación de un drenaje externo no aspirativo adyacente a la lesión.

### 3.5.2 Lesiones completas

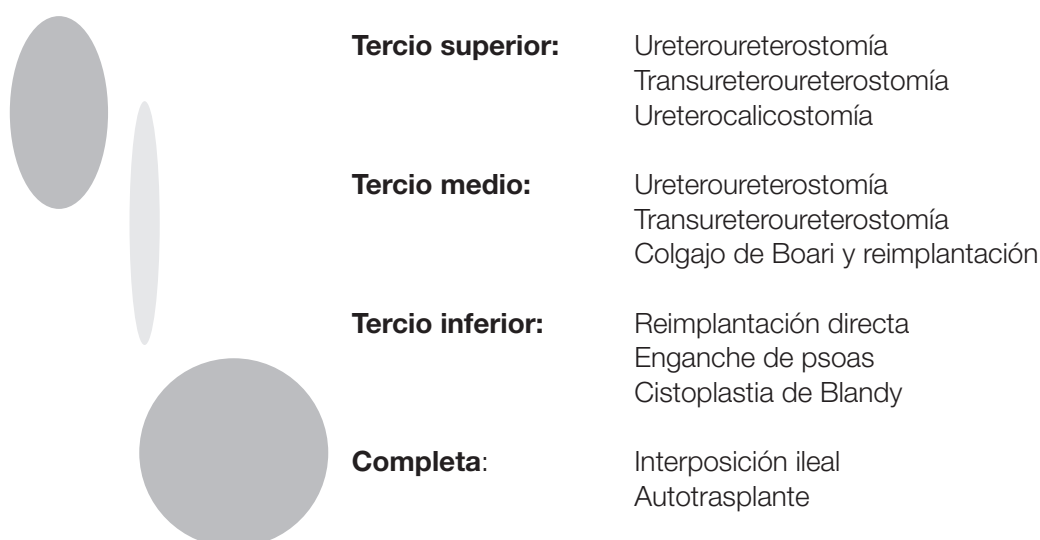
Se trata de lesiones de grado III a V. Una reparación satisfactoria debe seguir los principios que se exponen en la tabla 5.

**Tabla 5: Principios de la reparación de una lesión completa**

• Desbridamiento de los extremos ureterales hasta obtener tejido fresco
• Sección en espátula de los extremos ureterales
• Colocación de una endoprótesis interna
• Cierre impermeable del uréter reconstruido con una sutura reabsorbible
• Colocación de un drenaje externo no aspirativo
• Aislamiento de la <b>lesión con peritoneo o epiplón</b>

El tipo de procedimiento de reparación reconstructiva elegido por el cirujano depende de la naturaleza y del lugar de la lesión (3). Las opciones se ilustran en la figura 4.

**Figura 4: Diagrama de las opciones para reparar lesiones completas, basadas en el lugar de la lesión**



### 3.5.3 Cirugía estéril

#### 3.5.3.1 Ureteroureterostomía

Aplicando los principios descritos anteriormente, se desbridan y refrescan los extremos ureterales. Se seccionan en espátula los extremos.

Se introduce una endoprótesis JJ interna y se cierran los extremos sobre la endoprótesis con puntos sueltos de vicryl 4/0. Se coloca un drenaje externo no aspirativo en el lugar de la lesión y se deja una sonda en la vejiga. La sonda vesical puede retirarse al cabo de 2 días. El drenaje de la herida puede retirarse 2 días después en caso de que el líquido drenado sea escaso. La endoprótesis debe retirarse al cabo de 6 semanas y ha de obtenerse una nefrografía y PIV de seguimiento después de 3 meses para evaluar la permeabilidad de la reparación.

#### 3.5.3.2 Ureterocalicostomía

En los casos en que se ha destruido la unión ureteropélvica puede amputarse el polo inferior del riñón afectado para exponer el infundíbulo y los cálices del polo inferior. A continuación, puede desbridarse y seccionarse en espátula el extremo ureteral distal y anastomosarse al cáliz del polo inferior, sobre una endoprótesis interna, con puntos sueltos de vicryl 4/0. Se coloca un drenaje externo no aspirativo en el lugar de la lesión y se deja una sonda en la vejiga. La sonda vesical puede retirarse al cabo de 2 días. El drenaje de la herida puede retirarse 2 días después en caso de que el líquido drenado sea escaso. La endoprótesis debe retirarse al cabo de 6 semanas y ha de obtenerse una nefrografía y PIV de seguimiento después de 3 meses para evaluar la permeabilidad de la reparación.

#### 3.5.3.3 Transureteroureterostomía

Se liga el extremo distal del uréter lesionado con una sutura reabsorbible. Se desbrida y secciona en espátula el extremo proximal. Después se transpone este extremo por la línea media a través de una ventana retroperitoneal por encima de la arteria mesentérica inferior. Se realiza una ureterotomía de 1,5 cm en la cara interna del uréter contralateral. Se coloca una endoprótesis que se inicia en el riñón ipsolateral, atraviesa la anastomosis y baja por el uréter contralateral distal hasta la vejiga. Se efectúa una anastomosis impermeable con puntos sueltos de vicryl 4/0. Se coloca un drenaje externo no aspirativo en el lugar de la lesión y se deja una sonda en la vejiga. La sonda vesical puede retirarse al cabo de 2 días. El drenaje de la herida puede retirarse 2 días después en caso de que el líquido drenado sea escaso. La endoprótesis debe retirarse al cabo de 6 semanas y ha de obtenerse una nefrografía y PIV de seguimiento después de 3 meses para evaluar la permeabilidad de la reparación.

#### 3.5.3.4 Ureteroneocistostomía con colgajo de Boari

Se desbrida y secciona en espátula el extremo ureteral proximal. Se coloca una sutura de tracción. Se liga el extremo ureteral distal con una sutura reabsorbible. Se llena la vejiga con 200-300 ml de solución salina fisiológica a través de una sonda uretral y se colocan puntos de presentación de control en la vejiga. Se eleva el colgajo en forma de L, de modo que su base sea unas cuatro veces mayor que la anchura del uréter que se va a implantar. Se tracciona del uréter a través de un túnel submucoso en el colgajo y se fija a la mucosa vesical con puntos sueltos de vicryl 4/0. Pueden colocarse puntos de anclaje en la superficie serosa del uréter para fijarlo a la vejiga. Se coloca una endoprótesis a través de la neoureterocistostomía y una sonda suprapúbica en la vejiga. Después se cierra la vejiga en dos capas con suturas de vicryl 2/0. Debe colocarse un drenaje externo no aspirativo en el lugar del reimplante; puede retirarse después de 2 días. La sonda uretral puede retirarse al mismo tiempo. La sonda suprapúbica puede retirarse después de una cistografía al cabo de 2 semanas y la endoprótesis puede retirarse después de 6 semanas. Debe obtenerse una PIV y una nefrografía 3 meses después para confirmar la permeabilidad de la neocistostomía.

#### 3.5.3.5 Ureterocistostomía y enganche de psoas

Se desbrida y secciona en espátula el extremo ureteral proximal. Se coloca una sutura de tracción. Se liga el extremo ureteral distal con una sutura reabsorbible. Se moviliza el fondo de la vejiga y puede seccionarse el pedículo vesical superior contralateral para mejorar la movilidad del fondo. Se llena la vejiga con 200-300 ml de solución salina fisiológica a través de una sonda uretral y se colocan puntos



de presentación de control. Se realiza una cistostomía (Blandy) perpendicular a la línea del uréter. Se introducen dos dedos en la vejiga para estirla suavemente hacia el tendón del psoas ipsolateral. Se colocan tres suturas 2/0 no reabsorbibles entre la pared vesical y el tendón, con precaución de evitar el nervio genitofemoral.

A continuación se realiza la ureteroneocistostomía siguiendo las técnicas de Leadbetter-Politano o de Lich-Gregoire. Se coloca una endoprótesis JJ a través del reimplante y una sonda suprapúbica en la vejiga. Después se cierra la vejiga en dos capas con vicryl 2/0 en la línea del uréter, lo que proporciona longitud extra al enganche. De este modo, la anastomosis queda sin tensión. Debe colocarse un drenaje externo no aspirativo en el lugar del reimplante; puede retirarse al cabo de 2 días. La sonda uretral puede retirarse al mismo tiempo. La sonda suprapúbica puede retirarse después de una cistografía al cabo de 2 semanas y la endoprótesis puede retirarse después de 6 semanas. Debe obtenerse una PIV y una nefrografía 3 meses después para confirmar la permeabilidad de la neocistostomía.

#### 3.5.3.6 *Injerto de interposición ileal*

En caso de destrucción de segmentos ureterales largos, puede sustituirse totalmente el uréter utilizando íleon distal. Ha de evitarse en los pacientes con enfermedad digestiva concomitante, como enfermedad de Crohn, y en aquellos con insuficiencia renal. Se extirpa una longitud de 25 cm de íleon de la continuidad intestinal a unos 20 cm de la válvula ileocecal en dirección proximal. La continuidad gastrointestinal se restablece con una anastomosis ileoileal con puntos sueltos de vicryl seromuscular 3/0. El mesenterio se repara con vicryl 2/0. El segmento ileal se coloca en orientación isoperistáltica entre la pelvis renal y la vejiga. Las anastomosis terminotermiales ileopélvica y cistoileal se moldean con vicryl 2/0. Debe introducirse un tubo de nefrostomía en el riñón ipsolateral para descomprimir las vías superiores afectadas. También debe colocarse una sonda en la vejiga. Las anastomosis proximal y distal deben cubrirse con drenajes externos no aspirativos. Por último, se envuelve la reconstrucción con epiplón.

Los drenajes de la herida pueden retirarse al cabo de 2 días. Ha de efectuarse una nefrografía al cabo de 3 semanas; si no se demuestra extravasación, puede pinzarse la nefrostomía y retirarse posteriormente. Por último, puede retirarse la sonda urinaria. El seguimiento debe incluir una PIV y nefrografía a los 3 meses, además de análisis de las concentraciones de creatinina sérica, cloruro, bicarbonato y exceso de bases, buscando datos de acidosis metabólica hiperclorémica.

#### 3.5.3.7 *Autotrasplante*

En caso de que haya que realizar una interrupción ureteral completa en presencia de una enfermedad digestiva o insuficiencia renal coexistente, puede practicarse un autotrasplante de la unidad renal afectada. Se seccionan largas la arteria y la vena renales en la aorta y la vena cava. Se desplaza el riñón a la pelvis y se restaura la continuidad vascular con prolene 5/0 para la arteria y prolene 4/0 para la vena. A continuación puede moldearse una neoureterocistostomía extravesical de Gregoire-Lich para restablecer el drenaje urinario. No hay necesidad de implantar una endoprótesis. Ha de colocarse un drenaje externo no aspirativo e introducirse una sonda en la vejiga. El drenaje puede retirarse al cabo de 2 días, si está seco, y la sonda después de realizar una cistografía a las 2 semanas. De nuevo, se recomienda un seguimiento a los 3 meses con PIV y nefrografía.

#### 3.5.3.8 *Nefrectomía*

Existe una circunstancia en la que debe practicarse una nefrectomía inmediata: cuando una lesión ureteral complica la reparación de un aneurisma de la aorta abdominal u otra intervención vascular en la que ha de implantarse una prótesis vascular. Creemos que la escisión inmediata de la unidad renal afectada y su uréter lesionado reduce las posibilidades de extravasación de orina, urinoma, sepsis e infección del injerto.

### 3.6 Bibliografía

1. Dobrowolski Z, Kusionowicz J, Drewniak T, Habrat W, Lipczyński W, Jakubik P and Wêglarz W. Renal and ureteric trauma: diagnosis and management in Poland. *BJU Int* 2002 May;89(7):748-51.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11966637>
2. Palmer LS, Rosenbaum RR, Gershbaum MD, Kreutzer ER. Penetrating ureteral trauma at an urban trauma center: 10-year experience. *Urology* 1999 Jul;54(1):34-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10414723>
3. Armenakas NA. Ureteral trauma: surgical repair. *Atlas Urol Clin North Am* 1998;6:71-84.
4. Morey AF, Bruce JE, McAninch JW. Efficacy of radiographic imaging in pediatric blunt renal trauma. *J Urol* 1996 Dec;156(6):2014-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8911380>
5. Medina D, Lavery R, Ross SE, Livingston DH. Ureteral trauma: preoperative studies neither predict injury nor prevent missed injuries. *J Am Coll Surg* 1998 Jun;186(6):641-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9632150>
6. McGinty DM, Mendez R. Traumatic ureteral injuries with delayed recognition. *Urology* 1997 Aug;10(2): 115-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/898448>
7. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, McAninch JW, Champion HR, Gennarelli TA, Malangoni MA, Shackford SR, Trafton PG. Organ injury scaling. III: Chest wall, abdominal vascular, ureter, bladder, and urethra. *J Trauma* 1992 Sep;33(3):337-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1404499>

## 4. TRAUMATISMOS VESICALES

### 4.1 Generalidades

Entre las lesiones abdominales que requieren reparación quirúrgica, el 2 % afecta a la vejiga (1). Los traumatismos cerrados o penetrantes representan el 67 %-86 % y las roturas vesicales, el 14 %-33 % (2-4). Los accidentes de tráfico son la causa más frecuente (90 %) de rotura vesical por traumatismo cerrado (5-7). En el contexto de un traumatismo cerrado, la rotura vesical puede clasificarse como extraperitoneal con fuga de orina limitada al espacio perivesical, o intraperitoneal, en la que se rompe la superficie peritoneal, con extravasación urinaria concomitante.

#### Traumatismos vesicales: datos y cifras

- El 70 %-97 % de los pacientes con lesiones vesicales causadas por un traumatismo cerrado presenta fracturas pélvicas asociadas (3,8,9).
- La diástasis de la sínfisis del pubis, la diástasis sacroilíaca y las fracturas sacras, ilíacas y de ramas púbicas se asocian de manera significativa a una rotura vesical, lo que no sucede con las fracturas acetabulares aisladas (10,11).
- > 50 % de las fracturas pélvicas asociadas son de una rama púbica (12).
- Hasta el 30 % de los pacientes con fracturas pélvicas presenta algún grado de lesión vesical (13).
- Sólo se producen lesiones vesicales graves en el 5 %-10 % de los pacientes con fracturas pélvicas (7,14).
- > 85 % de los pacientes con fracturas pélvicas presenta lesiones asociadas en otros órganos o sistemas (8), con una mortalidad del 22 %-44 % (12,13,15).
- Aproximadamente el 25 % de las roturas vesicales intraperitoneales se producen en pacientes sin fracturas pélvicas (7).

Durante un accidente de tráfico pueden transferirse fuerzas traumáticas a la vejiga por el cinturón de seguridad; las lesiones suelen aparecer en pacientes con la vejiga llena. El grado de distensión de la vejiga con orina determina su forma y, en cierta medida, la lesión sufrida. Una vejiga totalmente distendida puede romperse por un golpe suave; sin embargo, rara vez se daña una vejiga vacía, salvo en caso de aplastamiento o heridas penetrantes. Las cicatrices pélvicas y las enfermedades pélvicas preexistentes pueden influir en la vulnerabilidad a la lesión (16).

En el 2 %-20 % de los casos tiene lugar una rotura intra y extraperitoneal combinada (7,17-19). Se producen roturas simultáneas de la vejiga y la uretra prostatomembranosa en el 10 %-29 % de los varones (10). En varios estudios sobre fracturas pélvicas y lesiones asociadas en pacientes pediátricos se ha comunicado una menor incidencia de lesión genitourinaria (7 %-14 %) (20-23) que en series comparativas de adultos (7,13,14). En siete series pediátricas (20-26), la tasa media de lesión vesical en los pacientes con fracturas pélvicas fue del 4 %. Los accidentes de tráfico fueron la causa del traumatismo en el 97 % de los casos (26).

#### 4.1.1 Traumatismos yatrógenos

Durante operaciones abdominales bajas, la vejiga es el órgano genitourinario que resulta lesionado con mayor frecuencia (27). La mayoría de las lesiones yatrógenas se producen durante:

- Cirugía abdominal o pélvica abierta (85 %).
- Cirugía vaginal anterior (9 %).
- Laparoscopia (6 %).

La mayoría (92 %) de estas lesiones son de grado III-IV, según la escala de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST) (27). La mayor parte de las lesiones se producen durante procedimientos ginecológicos y obstétricos (52 %-61 %), seguidos de intervenciones urológicas (12 %-39 %) y de cirugía general (9 %-26 %) (27,28). De las operaciones de cirugía general que dan lugar a lesiones yatrógenas de la vejiga, en la mayoría se practica una resección del intestino como consecuencia de una neoplasia maligna, diverticulitis o enfermedad inflamatoria (27,28).

Se producen lesiones vesicales durante operaciones ginecológicas en el 0,3 %-8,3 % de los casos (29-34). La cirugía concomitante contra la incontinencia aumenta significativamente el riesgo de lesión de la vejiga (13 % frente al 3 %;  $P = 0,049$ ) (34). La mayoría de los casos de traumatismo yatrógeno urológico tienen lugar durante operaciones vaginales y laparoscopias (27,28). La incidencia de perforación de la pared vesical es, en general, baja (1 %) durante la resección transuretral de tumores vesicales y la mayoría (88 %) pueden tratarse mediante drenaje con sonda (35,36). La resección transuretral de la próstata también se acompaña de unas tasas bajas de lesión (37).

Una cistoscopia sistemática es un complemento importante de las intervenciones de cirugía ginecológica mayor y su omisión puede conllevar la subestimación de una lesión vesical yatrógena. Una revisión extensa de la bibliografía indicó que, en los estudios sin realización de una cistoscopia sistemática, la frecuencia de lesiones vesicales osciló entre 0,2/1.000 y 19,5/1.000, con una frecuencia global de 2,6/1.000. Tan sólo se identificaron y trataron de forma intraoperatoria el 52 % de las lesiones vesicales (31). En los estudios con cistoscopia sistemática, la frecuencia de lesiones vesicales osciló entre 0,0/1.000 y 29,2/1.000, con una frecuencia global de 10,4/1.000. Con la cistoscopia se identificaron hasta un 85 % de lesiones vesicales no sospechadas, que se trataron con éxito de forma intraoperatoria (31). Se recomienda una cistoscopia sistemática tras cualquier tipo de procedimiento quirúrgico contra la incontinencia porque permite la identificación de lesiones vesicales no sospechadas en el 85 % de los pacientes (31,32,34,38).

Los procedimientos quirúrgicos para la corrección de la incontinencia urinaria de esfuerzo también pueden causar traumatismos vesicales. La tasa de lesiones vesicales es inferior al 3 % en la colposuspensión de Burch (39-41). Las lesiones vesicales representan la complicación más frecuente del procedimiento de banda vaginal sin tensión (BVST), con una incidencia del 2,0 %-11,5 % (42-47) y de hasta el 19 % en pacientes con fracaso de una intervención quirúrgica previa contra la incontinencia (48).

El procedimiento de banda transobturatriz (BTO) reduce al mínimo el paso retropúbico de la aguja, por lo que cabe prever una incidencia baja de lesiones vesicales. Si bien las tasas de lesión fueron similares a las asociadas al procedimiento de BVST durante las primeras experiencias con esta técnica (39), un metaanálisis reciente indicó una incidencia inferior de lesiones vesicales (razón de posibilidades: 0,12; intervalo de confianza del 95 %: 0,05-0,33) con los procedimientos de BTO (49).

## 4.2 Clasificación

**Tabla 6: Escala de las lesiones vesicales<sup>1</sup>**

Grado*	Descripción	
I	Hematoma	Contusión, hematoma intramural
	Laceración	Grosor parcial
II	Laceración	Laceración extraperitoneal < 2 cm de la pared vesical
III	Laceración	Laceración extraperitoneal (> 2 cm) o intraperitoneal (< 2 cm) de la pared vesical
IV	Laceración	Laceración intraperitoneal > 2 cm de la pared vesical
V	Laceración	Laceración intraperitoneal o extraperitoneal de la pared vesical que se extiende al cuello de la vejiga o el orificio ureteral (trígono)

\*Avanzar un grado en caso de lesiones múltiples hasta el grado III.

<sup>1</sup>Adaptado de la AAST.

## 4.3 Factores de riesgo

Es probable que los pacientes que conducen bajo la influencia del alcohol tengan una vejiga distendida y sufran un accidente de tráfico. Así pues, la conducción después de beber alcohol es un factor de riesgo de lesión vesical (19) (grado de comprobación científica: 3).

La cirugía contra la incontinencia concomitante durante procedimientos ginecológicos entraña un riesgo de lesión vesical cuatro veces mayor y es un factor de riesgo de traumatismo vesical yatrógeno (34) (grado de comprobación científica: 3).

## 4.4 Diagnóstico

Los signos y síntomas más frecuentes de los pacientes con lesiones vesicales importantes son hematuria macroscópica (82 %) y sensibilidad abdominal (62 %) (3). Otros datos consisten en incapacidad de orinar, hematomas en la región suprapúbica y distensión abdominal (6). La extravasación de orina puede provocar hinchazón en el periné, el escroto y los muslos, así como a lo largo de la pared abdominal anterior en el espacio potencial situado entre la fascia transversal y el peritoneo parietal.

### 4.4.1 Hematuria macroscópica

La presencia de hematuria macroscópica indica un traumatismo urológico (grado de comprobación científica: 3). Una rotura vesical traumática se correlaciona estrechamente con la combinación de fractura pélvica y hematuria macroscópica; Morey y cols. describieron hematuria macroscópica en todos sus pacientes con rotura vesical, de los que el 85 % tenía fracturas pélvicas (50). Por tanto, la combinación clásica de fractura pélvica y hematuria macroscópica constituye una indicación absoluta de cistografía inmediata en pacientes que han sufrido un traumatismo cerrado (3,7,13,50) (grado de comprobación científica: 3).

La presencia de sangre visible en el meato uretral es diagnóstica de una lesión uretral (grado de comprobación científica: 3). No debe introducirse una sonda de Foley antes de que se haya realizado una uretrografía retrógrada para garantizar la integridad uretral (51). Aunque una orina muy

transparente en un paciente traumatizado sin fracturas pélvicas descarta prácticamente la posibilidad de rotura vesical, el 2 %-10 % de los pacientes con una rotura vesical sólo presenta microhematuria o no tiene hematuria en absoluto (5,51).

En una revisión retrospectiva de más de 8.000 pacientes pediátricos con traumatismos, de los casos con fracturas pélvicas, tan sólo un paciente (0,5 %) presentó una rotura vesical extraperitoneal (26). Se produjeron lesiones genitourinarias inferiores en seis pacientes (2,8 %). La ausencia de hematuria macroscópica descartó una lesión grave en esta cohorte.

A tenor de estos datos, no se recomendó un estudio diagnóstico más profundo en los pacientes pediátricos con fracturas pélvicas y sin hematuria macroscópica. Se recomienda evaluar en más detalle mediante uretrografía retrógrada y cistografía a los pacientes con hematuria macroscópica, múltiples lesiones asociadas o anomalías importantes identificadas en la exploración física (grado de comprobación científica: 3).

#### 4.4.2 Hematuria microscópica

En los pacientes traumatizados con una fractura del anillo pélvico, la hematuria microscópica puede indicar una laceración de la vejiga y está justificada una investigación más profunda (grado de comprobación científica: 3). Sin embargo, la cantidad exacta de sangre en la orina que ha de dar pie a una investigación es controvertida.

- Morgan y cols. comunicaron que no se observaron roturas en los pacientes con < 25 eritrocitos/campo de gran aumento (eritrocitos/CGA) (10).
- Werkman y cols. (52) llegaron a la conclusión de que, si se hubiera limitado la cistografía a los pacientes con > 35-50 eritrocitos/CGA, no se habría pasado por alto ninguna perforación en su serie.
- Fuhrman y cols. (53) creen que, en caso de traumatismo cerrado, la cistografía debe restringirse a los pacientes con hematuria macroscópica, que se define como > 200 eritrocitos/CGA. También consideran que debe efectuarse una uretrografía retrógrada en primer lugar.

Los datos disponibles no respaldan la realización de pruebas de imagen de las vías urinarias inferiores en todos los pacientes con fracturas pélvicas o hematuria microscópica aislada. Hochberg y Stone (54) concluyeron que la cistografía podría reservarse con seguridad a los pacientes con fracturas pélvicas y un riesgo elevado de lesión vesical (afectación importante del arco púbico, hematuria macroscópica o inestabilidad hemodinámica), ya que el 90 % de los pacientes de su serie con fracturas pélvicas no presentaron una rotura vesical.

Estas observaciones no parecen válidas para los pacientes pediátricos con traumatismos. Abou-Jaoude y cols. (55) indicaron que un umbral  $\geq 20$  eritrocitos/CGA para la evaluación radiológica pasaría por alto el 25 % de los casos de lesión vesical. En comparación con otras series publicadas (26), señalaron que la evaluación de las vías genitourinarias inferiores en los pacientes pediátricos con traumatismos, sobre todo en presencia de fracturas pélvicas, debe basarse tanto en el criterio clínico como en la presencia de hematuria (55) (grado de comprobación científica: 3).

#### 4.4.3 Cistografía

La cistografía retrógrada es la técnica diagnóstica de referencia para evaluar traumatismos vesicales (7,13,56-58) (grado de comprobación científica: 3). Se trata del estudio radiológico más exacto para identificar una rotura vesical. Cuando se obtiene un llenado vesical adecuado e imágenes posmicciones, la cistografía tiene una exactitud del 85 %-100 % (5,7,59,60). Suele diagnosticarse una rotura vesical cuando se identifica contraste fuera de la vejiga. La distensión adecuada de la vejiga es fundamental para demostrar perforación, especialmente en los casos de traumatismo penetrante, ya que la mayoría de los casos de una cistografía retrógrada falsamente negativa se observan en esta situación (56).

La cistografía requiere una radiografía simple, otra en situación de vejiga llena y otra posterior al drenaje (como mínimo) (grado de comprobación científica: 3); las radiografías a medio llenar y oblicuas

son opcionales. Para lograr la mayor exactitud diagnóstica, debe distenderse la vejiga mediante la instilación de al menos 350 ml de medio de contraste por gravedad. Las lesiones vesicales se identifican únicamente en la radiografía posterior al drenaje en el 10 % de los casos (7). Los hallazgos falsamente negativos pueden deberse a estudios realizados incorrectamente con instilación de menos de 250 ml de contraste u omisión de una radiografía posterior al drenaje (61) (grado de comprobación científica: 3). Sólo debe utilizarse una cistografía correctamente realizada para descartar lesiones vesicales (7).

#### 4.4.4 Urografía excretora (pielografía intravenosa)

La pielografía intravenosa (PIV) no resulta adecuada para evaluar la vejiga y la uretra tras un traumatismo, no sólo por la dilución del material de contraste en el interior de la vejiga, sino también porque la presión intravesical en reposo es sencillamente demasiado baja para poder demostrar una rotura pequeña (16,62). Una PIV tiene una exactitud baja (15 %-25 %) (15) y los estudios clínicos han indicado que la PIV depara una tasa inaceptablemente alta de resultados falsamente negativos (64 %-84 %), lo que descarta su uso como instrumento diagnóstico en caso de lesiones vesicales (52,59,63) (grado de comprobación científica: 3).

#### 4.4.5 Ecografía

Aunque se ha descrito el uso de la ecografía en roturas vesicales (64), no se emplea de forma sistemática para evaluar una lesión vesical. La existencia de líquido peritoneal libre en presencia de vísceras normales, o la imposibilidad de visualizar la vejiga tras la instilación transuretral de suero salino, son muy indicativas de una rotura de la vejiga (66) (grado de comprobación científica: 3). A efectos prácticos, sin embargo, la ecografía no resulta definitiva en los traumatismos vesicales o uretrales y casi nunca se utiliza.

#### 4.4.6 Tomografía computarizada (TC)

La TC es sin lugar a dudas el método de elección para la evaluación de los pacientes con traumatismos abdominales o pélvicos cerrados y penetrantes (grado de comprobación científica: 3). Sin embargo, la TC habitual no es fiable para el diagnóstico de una rotura vesical, aun cuando se pince una sonda uretral introducida. La TC demuestra la presencia de líquido intra y extraperitoneal, pero no puede diferenciar orina de ascitis.

Como en la PIV, la vejiga no suele estar suficientemente distendida para revelar extravasación a través de una laceración o perforación vesical durante los estudios abdominales y pélvicos habituales. Por tanto, no puede confiarse totalmente en un estudio negativo y la TC habitual no puede descartar una lesión vesical (12,16,65).

En una revisión de las cistografías y TC (cistografía por TC) de 25 pacientes que se sometieron a ambos estudios durante la evaluación inicial de traumatismos abdominales cerrados, se constató que cinco tenían una rotura vesical, tres de ellos extraperitoneales y dos intraperitoneales (66); todas las lesiones se detectaron en ambos estudios. Se llegó a la conclusión de que un estudio de imagen diferido o la instilación de contraste podría proporcionar la distensión de la vejiga adecuada y necesaria para demostrar la extravasación de contraste a partir del foco de lesión. Asimismo, en una serie de 316 pacientes se diagnosticaron 44 casos de roturas vesicales (60). En los pacientes que se sometieron a una reparación quirúrgica formal, el 82 % presentó hallazgos quirúrgicos que se correspondieron exactamente con la interpretación de la cistografía por TC. La cistografía retrógrada y la cistografía por TC son técnicas diagnósticas de elección ante la sospecha de lesión vesical (51).

La cistografía por TC puede utilizarse en lugar de una cistografía convencional (95 % de sensibilidad global y 100 % de especificidad) (grado de comprobación científica: 3), especialmente en los pacientes que se someten a una TC por otras lesiones asociadas (60). Sin embargo, este procedimiento debe realizarse con llenado retrógrado de la vejiga con un mínimo de 350 ml de material de contraste diluido (7,66,67).

En conclusión, las características de la cistografía por TC pueden dar lugar a una clasificación exacta de la lesión vesical y permitir un tratamiento rápido y eficaz sin una mayor exposición a la radiación y sin el coste adicional de la cistografía convencional (70) (grado de comprobación científica: 3).

#### 4.4.7 Angiografía

La angiografía está indicada rara vez, si acaso alguna. Puede ser útil para identificar una fuente oculta de hemorragia y puede guiar su embolización terapéutica posterior (16).

#### 4.4.8 Resonancia magnética (RM)

Resulta extremadamente difícil controlar a un paciente gravemente lesionado en un campo magnético intenso; por tanto, la RM tiene escasa utilidad en la evaluación de una vejiga aguda (16). Se ha descrito el uso de la RM en la evaluación posterior de una lesión uretral (69-71).

#### 4.4.9 Cistoscopia

Básicamente útil en caso de traumatismos yatrógenos, la cistoscopia habitual identifica el 85 % de las lesiones vesicales no sospechadas que, de lo contrario, pasarían desapercibidas (31,34,39). Por tanto, debe utilizarse como complemento de intervenciones de cirugía ginecológica mayor, así como de intervenciones quirúrgicas contra la incontinencia (grado de comprobación científica: 3).

### 4.5 Tratamiento

La primera prioridad en el tratamiento de las lesiones vesicales es la estabilización del paciente y el tratamiento de las lesiones potencialmente mortales asociadas (grado de comprobación científica: 3).

#### 4.5.1 Traumatismos cerrados: rotura extraperitoneal

La mayoría de los pacientes con roturas extraperitoneales pueden ser tratados de forma segura exclusivamente mediante drenaje con sonda, incluso en presencia de una extravasación retroperitoneal o escrotal extensa (61) (grado de comprobación científica: 3). Ha de evitarse la obstrucción de la sonda por coágulos o desechos tisulares para que se produzca la curación. Se ha comunicado una tasa de éxito del 90 % con esta estrategia en caso de rotura extraperitoneal (5); el 87 % de las roturas se curaron en 10 días y prácticamente todas lo hicieron en 3 semanas (57). Sin embargo, la afectación del cuello de la vejiga (2), la presencia de fragmentos óseos en la pared vesical o el atrapamiento de la pared vesical precisan una intervención quirúrgica (19) (grado de comprobación científica: 3).

#### 4.5.2 Traumatismos cerrados: rotura intraperitoneal

Las roturas intraperitoneales que tienen lugar tras un traumatismo cerrado siempre deben tratarse mediante exploración quirúrgica (grado de comprobación científica: 3). Este tipo de lesión implica un alto grado de fuerza y, debido a la intensidad de las lesiones asociadas, entraña una elevada mortalidad (20 %-40 %) (72). Las laceraciones suelen ser amplias en estos casos, con el posible riesgo de peritonitis debida a la fuga de orina si no se trata (61). Los órganos abdominales deben ser inspeccionados para identificar posibles lesiones asociadas y deben drenarse los urinomas, en su caso.

#### 4.5.3 Lesiones penetrantes

Todas las perforaciones vesicales como consecuencia de traumatismos penetrantes deben ser objeto de una exploración y reparación urgente (61) (grado de comprobación científica: 3).

#### 4.5.4 Lesiones yatrógenas

Pueden producirse perforaciones vesicales yatrógenas durante cualquier procedimiento pélvico, abdominal o vaginal (27). La identificación intraoperatoria inmediata es extremadamente importante para garantizar una reparación satisfactoria. En general, la reparación mediante sutura es satisfactoria, lo que limita la disección extravescical innecesaria (grado de comprobación científica: 3). La mayoría (> 95 %) de las lesiones vesicales sufridas durante intervenciones ginecológicas se detectan y pueden tratarse durante la intervención (73). La reparación se puede llevar a cabo por vía transvaginal o abdominal. Un drenaje simple con sonda resulta suficiente en la mayoría de los casos de perforación vesical durante una resección transuretral de tumores de la próstata y la vejiga (36-38) (grado de comprobación científica: 3).

## 4.6 Recomendaciones

### 4.6.1 Generalidades

Recomendación	GR
La estabilización del paciente siempre es la prioridad en casos de lesiones asociadas.	B

GR = grado de recomendación

### 4.6.2 Diagnóstico

Recomendación	GR
• Se requiere una cistografía inmediata en presencia de hematuria y fractura pélvica.	B
• El diagnóstico debe hacerse mediante cistografía retrógrada con al menos 350 ml de medio de contraste con relleno por gravedad.	B
• Para una cistografía, el requisito mínimo incluye una radiografía simple, otra en situación de vejiga llena y otra posterior al drenaje. Las radiografías a medio llenar y oblicuas son opcionales.	B
• La cistografía por TC puede utilizarse con la misma eficacia cuando el paciente se somete a una TC por lesiones asociadas.	B
• Se recomienda una cistoscopia sistemática después de intervenciones de cirugía ginecológica mayor o cirugía contra la incontinencia.	B

GR = grado de recomendación

### 4.6.3 Tratamiento

Recomendación	GR
• En ausencia de afectación del cuello de la vejiga o lesiones asociadas que requieran intervención quirúrgica, las roturas extraperitoneales de la vejiga causadas por traumatismos cerrados se tratan únicamente mediante drenaje con sonda.	B
• Las roturas intraperitoneales de la vejiga por traumatismos cerrados, y cualquier tipo de lesión vesical por traumatismos penetrantes, deben tratarse mediante exploración quirúrgica de urgencia y reparación.	B
• La técnica de reparación quirúrgica utilizada depende de las preferencias del cirujano, aunque un cierre en dos capas con suturas reabsorbibles logra una reparación segura de la pared vesical.	B

GR = grado de recomendación

## 4.7 Bibliografía

1. Carlin BI, Resnick MI. Indications and techniques for urologic evaluation of the trauma patient with suspected urologic injury. *Semin Urol* 1995 Feb;13(1):9-24.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7597359>
2. Corriere JN Jr, Sandler CM. Management of the ruptured bladder: seven years of experience with 111 cases. *J Trauma* 1986 Sep;26(9):830-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3746959>
3. Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: mechanisms of injury and a unified method of diagnosis and repair. *J Urol* 1984 Aug;132(2):254-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6737572>
4. McConnell JD, Wilkerson MD, Peters PC. Rupture of the bladder. *Urol Clin North Am* 1982 Jun;9(2): 293-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7101594>
5. Cass AS and Luxenberg M. Features of 164 bladder ruptures. *J Urol* 1987 Oct;138(4):743-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3656524>



6. Sagalowsky AI, Peters PC. Genitourinary trauma. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ (eds). *Campbell's Urology*, 7th ed. 1998, WB Saunders: Philadelphia, pp. 3085-3120.
7. Sandler CM, Goldman SM, Kawashima A. Lower urinary tract trauma. *World J Urol* 1998;16(1):69-75.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9542018>
8. Flancbaum L, Morgan AS, Fleisher M, Cox EF. Blunt bladder trauma: manifestation of severe injury. *Urology* 1988 Mar;31(3):220-2.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3347970>
9. Castle WN, Richardson JR Jr, Walton BJ. Unsuspected intraperitoneal rupture of bladder presenting with abdominal free air. *Urology* 1986 Dec;28(6):521-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3787926>
10. Morgan DE, Nallamala LK, Kenney PJ, Mayo MS and Rue LW 3rd. CT cystography: radiographic and clinical predictors of bladder rupture. *Am J Roentgenol* 2000 Jan;174(1):89-95.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10628460>
11. Aihara R, Blansfield JS, Millham FH, LaMorte WW, Hirsch EF. Fracture locations influence the likelihood of rectal and lower urinary tract injuries in patients sustaining pelvic fractures. *J Trauma* 2002 Feb;52(2):205-8;discussion 208-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11834976>
12. Cass AS. Diagnostic studies in bladder rupture. Indications and techniques. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):267-73.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2652855>
13. Rehm CG, Mure AJ, O'Malley KF, Ross SE. Blunt traumatic bladder rupture: the role of retrograde cystogram. *Ann Emerg Med* 1991 Aug;20(8):845-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1854066>
14. Coppola PT, Coppola M. Emergency department evaluation and treatment of pelvic fractures. *Emerg Med Clin North Am* 2000 Feb;18(1):1-27, v.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10678158>
15. Festini G, Gregorutti S, Reina G, Bellis GB. Isolated intraperitoneal bladder rupture in patients with alcohol intoxication and minor abdominal trauma. *Ann Emerg Med* 1991 Dec;20(12):1371-2.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1746742>
16. Ben-Menachem Y, Coldwell DM, Young JW, Burgess AR. Hemorrhage associated with pelvic fractures: causes, diagnosis, and emergent management. *Am J Roentgenol* 1991 Nov;157(5):1005-14.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1927786>
17. Cass AS. The multiple injured patient with bladder trauma. *J Trauma* 1984 Aug;24(8):731-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6471137>
18. Taffet R. Management of pelvic fractures with concomitant urologic injuries. *Orthop Clin North Am* 1997 Jul;28(3):389-96.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9208831>
19. Dreitlein DA, Suner S, Basler J. Genitourinary trauma. *Emerg Med Clin North Am* 2001 Aug;19(3): 569-90.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11554276>
20. Reed MH. Pelvic fractures in children. *J Can Assoc Radiol* 1976 Dec;27(4):255-61.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/993239>
21. Torode I, Zieg D. Pelvic fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1985 Jan-Feb;5(1):76-84. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3980712>
22. Musemeche CA, Fischer RP, Cotler HB, Andrassy RJ. Selective management of paediatric pelvic fractures: a conservative approach. *J Pediatr Surg* 1987 Jun;22(6):538-40.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3612446>
23. Bond SJ, Gotschall CS, Eichelberger MR. Predictors of abdominal injury in children with pelvic fracture. *J Trauma* 1991 Aug;31(8):1169-73.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1875444>
24. Reichard SA, Helikson MA, Shorter N, White RI Jr, Shemeta DW, Haller JA Jr. Pelvic fractures in children – review of 120 patients with a new look at general management. *J Pediatr Surg* 1980 Dec;15(6):727-34.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7463272>
25. Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, Orabi SS. Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures. *Br J Urol* 1996 Jun;77(6):876-80.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8705225>

26. Tarman GJ, Kaplan GW, Lerman SL, McAleer IM, Losasso BE. Lower genitourinary injury and pelvic fractures in paediatric patients. *Urology* 2002 Jan;59(1):123-6; discussion 126.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11796295>
27. Armenakas NA, Pareek G, Fracchia JA. Iatrogenic bladder perforations: longterm followup of 65 patients. *J Am Coll Surg* 2004 Jan;198(1):78-82.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14698314>
28. Dobrowolski ZF, Lipczyński W, Drewniak T, Jakubik P, Kusonowicz J. External and iatrogenic trauma of the urinary bladder: a survey in Poland. *BJU Int* 2002 May;89(7):755-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11966639>
29. Ostrzenski A, Ostrzenska KM. Bladder injury during laparoscopic surgery. *Obstet Gynecol Surv* 1998 Mar;53(3):175-80.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9513988>
30. Härkki-Sirén P, Sjöberg J, Tiitinen A. Urinary tract injuries after hysterectomy. *Obstet Gynecol* 1998 Jul;92(1):113-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9649105>
31. Gilmour DT, Dwyer PL, Carey MP. Lower urinary tract injury during gynecologic surgery and its detection by intraoperative cystoscopy. *Obstet Gynecol* 1999 Nov;94(5Pt2):883-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10546778>
32. Mendez LE. Iatrogenic injuries in gynecologic cancer surgery. *Surg Clin North Am* 2001 Aug;81(4): 897-923.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11551133>
33. Mäkinen J, Johansson J, Tomas C, Tomás E, Heinonen PK, Laatikainen T, Kauko M, Heikkinen AM, Sjöberg J. Morbidity of 10 110 hysterectomies by type of approach. *Hum Reprod* 2001 Jul;16(7):1473-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11425832>
34. Vakili B, Chesson RR, Kyle BL, Shobeiri SA, Echols KT, Gist R, Zheng YT, Nolan TE. The incidence of urinary tract injury during hysterectomy: a prospective analysis based on universal cystoscopy. *Am J Obstet Gynecol* 2005 May;192(5):1599-604.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15902164>
35. Skolarikos A, Chrisofos M, Ferakis N, Papatsoris A, Dellis A, Deliveliotis C. Does the management of bladder perforation during transurethral resection of superficial bladder tumors predispose to extravesical tumor recurrence? *J Urol* 2005 Jun;173(6):1908-11.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15879773>
36. Murshidi MS. Intraoperative rupture of the urinary bladder during transurethral resection of transitional cell carcinoma. *Acta Urol Belg* 1988;56(1):68-73.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3364323>
37. Donovan JL, Peters TJ, Neal DE, Brookes ST, Gujral S, Chacko KN, Wright M, Kennedy LG, Abrams P. A randomized trial comparing transurethral resection of the prostate, laser therapy and conservative treatment of men with symptoms associated with benign prostatic enlargement: The CLasP study. *J Urol* 2000 Jul;164(1):65-70.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10840426>
38. Minaglia S, Ozel B, Klutke C, Ballard C, Klutke J. Bladder injury during transobturator sling. *Urology* 2004 Aug;64(2):376-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15302505>
39. Dwyer PL, Carey MP, Rosamilia A. Suture injury to the urinary tract in urethral suspension procedures for stress incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1999;10(1):15-21.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10207762>
40. Gill EJ, Elser DM, Bonidie MJ, Roberts KM, Hurt WG. The routine use of cystoscopy with the Burch procedure. *Am J Obstet Gynecol* 2001 Aug;185(2):345-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11518889>
41. Kenton K, Oldham L, Brubaker L. Open Burch urethropexy has a low rate of perioperative complications. *Am J Obstet Gynecol* 2002 Jul;187(1):107-10.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12114897>
42. Olsson I, Kroon U. A three-year postoperative evaluation of tension-free vaginal tape. *Gynecol Obstet Invest* 1999;48(4):267-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10592431>
43. Soulié M, Cuveillier X, Benaïssa A, Mouly P, Larroque JM, Bernstein J, Soulié R, Tollon C, Brucher P, Vazzoler N, Seguin P, Pontonnier F, Plante P. The tension-free transvaginal tape procedure in the treatment of female urinary

- stress incontinence: a French prospective multicentre study. *Eur Urol* 2001 Jun;39(6):709-14; discussion 715.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11464062>
44. Tamussino KF, Hanzal E, Kölle D, Ralph G, Riss PA. Tension-free vaginal tape operation: results of the Austrian registry. *Obstet Gynecol* 2001 Nov;98(5Pt1):732-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11704161>
  45. Meschia M, Pifarotti P, Bernasconi F, Guercio E, Maffioli M, Magatti F, Spreafico L. Tension-Free vaginal tape: analysis of outcomes and complications in 404 stress incontinent women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2001;12 Suppl 2:S24-27.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11450976>
  46. Agostini A, Bretelle F, Franchi F, Roger V, Cravello L, Blanc B. Immediate complications of tension-free vaginal tape (TVT): results of a French survey. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006 Feb;124(2):237-9. Epub 2005.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16095800>
  47. Kuuva N, Nilsson CG. A nationwide analysis of complications associated with the tension-free vaginal tape (TVT) procedure. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2002 Jan;81(1):72-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11942891>
  48. Azam U, Frazer MI, Kozman EL, Ward K, Hilton P, Rane A. The tension-free vaginal tape procedure in women with previous failed stress incontinence surgery. *J Urol* 2001 Aug;166(2):554-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11458067>
  49. Latthe PM. Review of transobturator and retropubic tape procedures for stress urinary incontinence. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2008 Aug;20(4):331-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18660683>
  50. Morey AF, Iverson AJ, Swan A, Harmon WJ, Spore SS, Bhayani S, Brandes SB. Bladder rupture after blunt trauma: guidelines for diagnostic imaging. *J Trauma* 2001 Oct;51(4):683-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11586159>
  51. Schneider RE. Genitourinary trauma. *Emerg Med Clin North Am* 1993 Feb;11(1):137-45.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8432245>
  52. Werkman HA, Jansen C, Klein JP, Ten Duis HJ. Urinary tract injuries in multiply-injured patients: a rational guideline for the initial assessment. *Injury* 1991 Nov;22(6):471-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1757139>
  53. Fuhrman GM, Simmons GT, Davidson BS, Buerk CA. The single indication for cystography in blunt trauma. *Am Surg* 1993 Jun;59(6):335-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8507053>
  54. Hochberg E, Stone NN. Bladder rupture associated with pelvic fracture due to blunt trauma. *Urology* 1993 Jun;41(6):531-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8516988>
  55. Abou-Jaoude WA, Sugarman JM, Fallat ME, Casale AJ. Indicators of genitourinary tract injury or anomaly in cases of paediatric blunt trauma. *J Pediatr Surg* 1996 Jan;31(1):86-9;discussion 90.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8632293>
  56. Baniel J, Schein M. The management of penetrating trauma to the urinary tract. *J Am Coll Surg* 1994 Apr;178(4):417-25.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8149045>
  57. Corriere JN Jr., Sandler CM. Management of extraperitoneal bladder rupture. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):275-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2711545>
  58. Stine RJ, Avila JA, Lemons MF, Sickorez GJ. Diagnostic and therapeutic urologic procedures. *Emerg Med Clin North Am* 1988 Aug;6(3):547-78.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3292227>
  59. Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: the accuracy of cystography. *J Urol* 1983 Nov; 130(5):887-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6632094>
  60. Deck AJ, Shaves S, Talner L, Porter JR. Computerized tomography cystography for the diagnosis of traumatic bladder rupture. *J Urol* 2000 Jul;164(1):43-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10840421>
  61. Morey AF, Hernandez J, McAninch JW. Reconstructive surgery for trauma of the lower urinary tract. *Urol Clin North Am* 1999 Feb;26(1):49-60, viii.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10086050>

62. Bonavita JA, Pollack HM. Trauma of the adult bladder and urethra. *Semin Roentgenol* 1983 Oct;18(4): 299-306.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6359436>
63. MacMahon R, Hosking D, Ramsey EW. Management of blunt injury to the lower urinary tract. *Can J Surg* 1983 Sep;26(5):415-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6616359>
64. Bigongiari LR, Zarnow H. Traumatic, inflammatory, neoplastic and miscellaneous lesions of the bladder. In: Land EK (ed.). *Medical Radiology of the Lower Urinary Tract*, 1994, Springer Verlag: Berlin, pp. 70-147.
65. Mee SL, McAninch JW, Federle MP. Computerized tomography in bladder rupture: diagnostic limitations. *J Urol* 1987 Feb;137(2):207-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3806805>
46. Agostini A, Bretelle F, Franchi F, Roger V, Cravello L, Blanc B. Immediate complications of tension-free vaginal tape (TVT): results of a French survey. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006 Feb;124(2):237-9. Epub 2005.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16095800>
47. Kuuva N, Nilsson CG. A nationwide analysis of complications associated with the tension-free vaginal tape (TVT) procedure. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2002 Jan;81(1):72-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11942891>
48. Azam U, Frazer MI, Kozman EL, Ward K, Hilton P, Rane A. The tension-free vaginal tape procedure in women with previous failed stress incontinence surgery. *J Urol* 2001 Aug;166(2):554-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11458067>
49. Latthe PM. Review of transobturator and retropubic tape procedures for stress urinary incontinence. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2008 Aug;20(4):331-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18660683>
50. Morey AF, Iverson AJ, Swan A, Harmon WJ, Spore SS, Bhayani S, Brandes SB. Bladder rupture after blunt trauma: guidelines for diagnostic imaging. *J Trauma* 2001 Oct;51(4):683-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11586159>
51. Schneider RE. Genitourinary trauma. *Emerg Med Clin North Am* 1993 Feb;11(1):137-45.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8432245>
52. Werkman HA, Jansen C, Klein JP, Ten Duis HJ. Urinary tract injuries in multiply-injured patients: a rational guideline for the initial assessment. *Injury* 1991 Nov;22(6):471-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1757139>
53. Fuhrman GM, Simmons GT, Davidson BS, Buerk CA. The single indication for cystography in blunt trauma. *Am Surg* 1993 Jun;59(6):335-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8507053>
54. Hochberg E, Stone NN. Bladder rupture associated with pelvic fracture due to blunt trauma. *Urology* 1993 Jun;41(6):531-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8516988>
55. Abou-Jaoude WA, Sugarman JM, Fallat ME, Casale AJ. Indicators of genitourinary tract injury or anomaly in cases of paediatric blunt trauma. *J Pediatr Surg* 1996 Jan;31(1):86-9;discussion 90.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8632293>
56. Baniel J, Schein M. The management of penetrating trauma to the urinary tract. *J Am Coll Surg* 1994 Apr;178(4):417-25.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8149045>
57. Corriere JN Jr., Sandler CM. Management of extraperitoneal bladder rupture. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):275-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2711545>
58. Stine RJ, Avila JA, Lemons MF, Sickorez GJ. Diagnostic and therapeutic urologic procedures. *Emerg Med Clin North Am* 1988 Aug;6(3):547-78.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3292227>
59. Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: the accuracy of cystography. *J Urol* 1983 Nov; 130(5):887-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6632094>
60. Deck AJ, Shaves S, Talner L, Porter JR. Computerized tomography cystography for the diagnosis of traumatic bladder rupture. *J Urol* 2000 Jul;164(1):43-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10840421>
61. Morey AF, Hernandez J, McAninch JW. Reconstructive surgery for trauma of the lower urinary tract. *Urol Clin North Am* 1999 Feb;26(1):49-60, viii.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10086050>

62. Bonavita JA, Pollack HM. Trauma of the adult bladder and urethra. *Semin Roentgenol* 1983 Oct;18(4): 299-306.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6359436>
63. MacMahon R, Hosking D, Ramsey EW. Management of blunt injury to the lower urinary tract. *Can J Surg* 1983 Sep;26(5):415-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6616359>
64. Bigongiari LR, Zarnow H. Traumatic, inflammatory, neoplastic and miscellaneous lesions of the bladder. In: Land EK (ed.). *Medical Radiology of the Lower Urinary Tract*, 1994, Springer Verlag: Berlin, pp. 70-147.
65. Mee SL, McAninch JW, Federle MP. Computerized tomography in bladder rupture: diagnostic limitations. *J Urol* 1987 Feb;137(2):207-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3806805>
66. Horstman WG, McClennan BL, Heiken JP. Comparison of computed tomography and conventional cystography for detection of traumatic bladder rupture. *Urol Radiol* 1991;12(4):188-93.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2042269>
67. Lis LE, Cohen AJ. CT cystography in the evaluation of bladder trauma. *J Comput Assist Tomogr* 1990 May-Jun;14(3):386-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2335605>
68. Vaccaro JP, Brody JM. CT cystography in the evaluation of major bladder trauma. *Radiographics* 2000 Sep-Oct;20(5):1373-81.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10992026>
69. Dixon CM, Hricak H, McAninch JW. Magnetic resonance imaging of traumatic posterior urethral defects and pelvic crush injuries. *J Urol* 1992 Oct;148(4):1162-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1404629>
70. Armenakas NA, McAninch JW, Lue TF, Dixon CM, Hricak H. Posttraumatic impotence: magnetic resonance imaging and duplex ultrasound in diagnosis and management. *J Urol* 1993 May;149(5Pt2): 1272-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8479013>
71. Narumi Y, Hricak H, Armenakas NA, Dixon CM, McAninch JW. MR imaging of traumatic posterior urethral injury. *Radiology* 1993 Aug;188(2):439-43.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8327694>
72. Thomae KR, Kilambi NK, Poole GV. Method of urinary diversion in nonurethral traumatic bladder injuries: retrospective analysis of 70 cases. *Am Surg* 1998 Jan;64(1):77-80;discussion 80-1.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9457042>
73. Soong YK, Yu HT, Wang CJ, Lee CL, Huang HY. Urinary tract injury in laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol* 2007 Sep-Oct;14(5):600-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17848321>

## **5. TRAUMATISMOS URETRALES**

### **5.1 Consideraciones anatómicas y etiológicas**

El diafragma urogenital divide la uretra masculina en las porciones anterior y posterior. La uretra posterior está formada por la uretra prostática y membranosa. La uretra anterior consta de la uretra bulbar y peniana. En las mujeres sólo existe la uretra posterior; la uretra anterior corresponde a los labios menores, lo que es consecuencia de la separación persistente de los pliegues uretrales en la superficie ventral del tubérculo genital.

#### **5.1.1 Lesiones uretrales posteriores**

Accidentes de tráfico, caídas y lesiones por aplastamiento pueden ocasionar fracturas pélvicas, lo que origina lesiones de la uretra posterior. En torno a dos tercios (70 %) de las fracturas pélvicas se producen como consecuencia de accidentes de tráfico. La incidencia de fracturas pélvicas es del 20 % en los supervivientes de accidentes de tráfico en los que se han producido muertes. La incidencia es de casi el 50 % en los accidentes mortales con peatones. En el 25 % de los casos son resultado de una caída desde una altura (1,2).

En conjunto, los traumatismos cerrados explican más del 90 % de las lesiones uretrales (3). En general, la uretra posterior masculina resulta lesionada en el 4 %-19 % y la uretra femenina en el 0 %-6 % de todas las fracturas pélvicas (2,4-12). La uretra femenina se lesiona rara vez, excepto por contusión o laceración por fragmentos óseos.

Durante una lesión por aplastamiento o por impacto con desaceleración, las intensas fuerzas de cizallamiento que se necesitan para fracturar la pelvis se transmiten a la uretra prostatomembranosa, lo que provoca una separación de la próstata de su conexión a la porción anterior de la uretra a la altura del vértice prostático. La uretrografía retrógrada y la resonancia magnética (RM) se correlacionan con este lugar de lesión (13,14). Los estudios realizados en cadáveres indican que, en la mayoría de los casos, la uretra membranosa se rompe de forma distal al diafragma urogenital (15).

El conocimiento exacto de la anatomía funcional del mecanismo esfinteriano resulta esencial para el éxito de la cirugía uretral posterior. La continencia después de la reconstrucción anastomótica de una separación uretral por una fractura pélvica subprostática depende de la función del cuello de la vejiga y del mecanismo esfinteriano uretral distal, cada uno de los cuales tiene competencia y capacidad independiente de mantener la continencia en ausencia del otro (16).

Las fracturas pélvicas inestables (8,11,17-21), las fracturas bilaterales de las ramas isquiopúbicas ('fracturas por caídas a horcajadas') y la diástasis de la sínfisis del pubis son las que tienen más probabilidades de lesionar la uretra posterior. En particular, la combinación de fracturas por caídas a horcajadas con diástasis de la articulación sacroilíaca entraña el riesgo más alto de lesión uretral; la razón de posibilidades es unas 7 veces mayor que la correspondiente a lesiones por caídas a horcajadas o fracturas sacroilíacas ('de Malgaigne') por separado (tabla 7) (2).

**Tabla 7: Razón de posibilidades de lesión uretral con diferentes tipos de fracturas pélvicas**

Tipo de fractura	Razón de posibilidades
Rama aislada	0,6
Ramas ipsolaterales	0,8
De Malgaigne (cizallamiento vertical)	3,4
Por caída a horcajadas	3,9
Por caída a horcajadas más sacroilíaca	24,0

Se han comunicado lesiones de las vías urinarias inferiores en el 16 % de los pacientes con fracturas de ramas unilaterales y en el 41 % de aquellos con fracturas de ramas bilaterales (22). Las lesiones por compresión anteroposterior debidas a aplastamientos frontales provocan fracturas pélvicas más graves, una hemorragia retroperitoneal importante y lesiones más frecuentes de las vías urinarias inferiores que los aplastamientos laterales (23).

Las lesiones de la uretra prostatomembranosa pueden variar desde un estiramiento simple (25 %) a roturas parciales (25 %) o separación completa (50 %) (2). Las lesiones más graves provocan un desplazamiento prostatouretral, con formación progresiva de cicatrices que cubren el defecto de la rotura. La incidencia de lesiones dobles que afectan a la uretra y la vejiga oscila entre el 10 % y el 20 % en los varones y pueden ser intraperitoneales (17 %-39 %), extraperitoneales (56 %-78 %) o de ambos tipos (27).

Las lesiones uretrales, por sí solas, no son potencialmente mortales, excepto como consecuencia de su estrecha asociación con fracturas pélvicas y lesiones multiorgánicas, que aparecen en cerca del 27 % de los casos. Inicialmente, la evaluación y el tratamiento de otras lesiones asociadas suele ser más importante que la evaluación y el tratamiento de la lesión uretral (24).

La American Association for Surgery of Trauma (AAST) ha propuesto la clasificación que se recoge en la tabla 8.

**Tabla 8: Clasificación de las lesiones uretrales (25)**

Grado	Descripción	Aspecto
I	Contusión	Sangre en el meato uretral; uretrografía normal
II	Lesión por estiramiento	Elongación de la uretra sin extravasación en la uretrografía
III	Rotura parcial	Extravasación de contraste en el foco de lesión con visualización de contraste en la vejiga
IV	Rotura completa	Extravasación de contraste en el foco de lesión sin visualización en la vejiga; < 2 cm de separación uretral
V	Rotura completa	Sección completa con > 2 cm de separación uretral o extensión a la próstata o vagina

Otras clasificaciones nuevas ofrecen una clasificación anatómica y un medio de comparar estrategias y resultados terapéuticos (26,27). La clasificación que se presenta en la tabla 9 combina la mejor de las clasificaciones precedentes y tiene consecuencias directas para el tratamiento clínico.

**Tabla 9: Clasificación de las lesiones cerradas de la uretra anterior y posterior**

Grado	Descripción	Aspecto
I	Lesión por estiramiento	Elongación de la uretra sin extravasación en la uretrografía
II	Contusión	Sangre en el meato uretral
III	Rotura parcial de la uretra anterior o posterior	Extravasación de contraste en el foco de lesión con visualización de contraste en la uretra proximal o vejiga
IV	Terminación de la interrupción de la uretra posterior	Extravasación de contraste en el foco de lesión sin visualización de la vejiga
V	Rotura completa de la uretra posterior	Extravasación de contraste en el foco de lesión sin visualización de la vejiga
VI	Rotura completa de la uretra anterior Extravasación de contraste en el foco de lesión sin visualización de la uretra proximal o la vejiga	

El tratamiento clínico depende del grado de la lesión:

- El grado I no precisa tratamiento.
- Los grados II y III pueden tratarse de forma conservadora mediante cistostomía suprapúbica o sondaje uretral.
- Los grado IV y V precisan tratamiento abierto o endoscópico, primario o diferido.
- El grado VI precisa una reparación abierta primaria.

#### 5.1.1.1 Lesiones uretrales en los niños

Las lesiones uretrales en los niños son similares a las observados en los adultos. La única diferencia significativa radica en que las fracturas pélvicas por caídas a horcajadas, las fracturas de Malgaigne o la asociación de fracturas por caídas a horcajadas más fracturas de la articulación sacroilíaca son más frecuentes en los niños que en los adultos. Además, las lesiones uretrales posteriores pueden afectar a la uretra prostática y el cuello de la vejiga, así como a la uretra membranosa. La rotura suele

producirse en la uretra prostática o en el cuello de la vejiga debido a la naturaleza rudimentaria de la próstata y es más probable que se trate de una rotura completa (69 % frente al 42 %). El estiramiento uretral es menos frecuente que en los adultos. Cuanto más proximal es la lesión, mayor es el riesgo de incontinencia, impotencia y estenosis (2,24,28,29).

#### 5.1.1.2 Lesiones uretrales en las mujeres

Son raras porque la uretra femenina es corta y móvil, sin fijaciones significativas al pubis. Suelen producirse en niñas. Se acompañan a menudo de fracturas pélvicas graves, en las que los fragmentos óseos de la pelvis fracturada pueden desgarrar la uretra. Las lesiones uretrales en mujeres se extienden con frecuencia al cuello de la vejiga o la vagina y, a menudo, alteran el mecanismo de continencia normal (4,12). La lesión de la uretra femenina suele consistir en una rotura parcial de la pared anterior y, rara vez, en una separación completa de la uretra proximal o distal (29).

#### 5.1.1.3 Lesiones penetrantes del periné

Estas lesiones pueden producirse después de violencia externa, como heridas de bala o incisopunzantes, o como lesiones yatrógenas causadas por instrumentos endoscópicos o durante una intervención quirúrgica de reparación vaginal. En los países en desarrollo, la lesión uretral y del cuello de la vejiga se produce con mucha frecuencia como consecuencia de una lesión isquémica durante un parto obstruido.

### 5.1.2 Lesiones uretrales anteriores

Las lesiones uretrales anteriores se producen por traumatismos cerrados con más frecuencia que por traumatismos penetrantes (tabla 10).

**Tabla 10: Etiología de las lesiones uretrales anteriores**

Causa	Ejemplo
Traumatismo cerrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes de tráfico</li> <li>• Caída a horcajadas</li> <li>• Patada en el periné</li> <li>• Golpes en el periné por manillares de bicicletas, parte superior de vallas, etc.</li> </ul>
Relaciones sexuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura de pene</li> <li>• Estimulación intraluminal de la uretra</li> </ul>
Traumatismo penetrante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heridas de bala</li> <li>• Heridas incisopunzantes</li> <li>• Mordeduras de perros</li> <li>• Empalamiento externo</li> <li>• Amputaciones del pene</li> </ul>
Bandas de constricción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paraplejía</li> </ul>
Lesiones yatrógenas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumental endoscópico</li> <li>• Sondas/dilatadores uretrales</li> </ul>

#### 5.1.2.1 Traumatismos cerrados

Accidentes de tráfico, caídas y golpes causan la mayoría de las lesiones uretrales anteriores. A diferencia de los traumatismos uretrales posteriores, rara vez se asocian a fracturas pélvicas. Suelen ser lesiones de tipo 'caída a horcajadas' causadas por el impacto de objetos romos contra el periné, como manillares de bicicletas o la parte superior de una valla. En este tipo de accidente, la uretra bulbar, relativamente inmóvil, queda atrapada y comprimida por una fuerza directa aplicada sobre ella contra la superficie inferior de la sínfisis del pubis. Estas lesiones son más frecuentes en los niños que en los adultos (28).



### 5.1.2.2 *Traumatismos relacionados con las relaciones sexuales*

Una causa menos frecuente de traumatismo uretral anterior cerrado es una fractura de pene. Esta rotura del cuero cavernoso suele producirse durante el coito. En estas lesiones, la uretra se ve afectada en el 20 % de los casos (30). También se ha comunicado que la estimulación intraluminal de la uretra con cuerpos extraños provoca traumatismos uretrales anteriores. La mayoría son cortas e incompletas y afectan a la uretra peniana distal.

La cirugía está indicada rara vez y depende del grado y la extensión de la lesión uretral.

### 5.1.2.3 *Traumatismos penetrantes*

Las lesiones penetrantes de la uretra anterior suelen deberse a heridas de bala y afectan a los segmentos pendular y bulbar de la uretra por igual. Estas lesiones se asocian a lesiones penianas y testiculares. Pueden afectar al recto, lo que puede originar abscesos pélvicos y la formación de fistulas (31,32). Otras causas menos frecuentes de lesiones uretrales anteriores externas son heridas incisopunzantes, amputación del pene y empalamiento.

### 5.1.2.4 *Traumatismos relacionados con bandas de constricción*

Las personas parapléjicas que emplean un dispositivo de constricción por incontinencia urinaria y se olvidan de soltar la banda por falta de sensibilidad pueden sufrir lesiones isquémicas graves que afectan al pene y la uretra.

### 5.1.2.5 *Traumatismos yatrógenos*

Las lesiones uretrales yatrógenas causadas por instrumentos son, con mucho, la causa más habitual de traumatismo uretral. Las lesiones isquémicas uretrales relacionadas con intervenciones de derivación cardíaca no son infrecuentes y pueden originar estenosis largas y fibróticas. En otro apartado de este capítulo se exponen los traumatismos yatrógenos con más detalle (véase el apartado 4.6).

## **5.2 Diagnóstico: evaluación de urgencia inicial**

### 5.2.1 **Evaluación clínica**

El tratamiento inicial de una lesión uretral consiste en la reanimación del paciente. En ausencia de sangre en el meato o de hematoma genital, es muy improbable que exista una lesión urológica y se descarta mediante sondaje. Hay que mantener la vía aérea y la función respiratoria, asegurar la columna cervical en caso necesario y tratar la hemorragia en su caso. Esto es particularmente importante en las lesiones uretrales posteriores por su estrecha asociación con fracturas pélvicas.

El siguiente paso consiste en obtener una anamnesis completa y realizar evaluaciones físicas, analíticas y radiológicas para identificar todas las lesiones con exactitud. El diagnóstico de lesión uretral aguda debe sospecharse a partir de la anamnesis. Una fractura pélvica, así como cualquier traumatismo externo del pene o periné, puede ser indicativa de una lesión uretral (33,34).

En las lesiones penetrantes, el tipo de arma utilizada, incluido el calibre de la bala, resulta útil para evaluar la posible lesión tisular. En el caso de un paciente consciente, deben obtenerse unos antecedentes miccionales detallados para establecer la hora de la última micción, la fuerza del chorro de orina, si la micción resulta dolorosa y si hay hematuria presente. Los siguientes indicadores clínicos de traumatismo uretral agudo justifican una evaluación uretral completa.

#### 5.2.1.1 *Sangre en el meato*

Está presente en el 37 %-93 % de los pacientes con una lesión uretral posterior y en al menos el 75 % de aquellos con un traumatismo uretral anterior (35,36). Cuando hay sangre en el meato uretral, no debe intentarse la instrumentación uretral hasta haber obtenido imágenes de toda la uretra. En un paciente inestable se puede intentar introducir una sonda uretral; no obstante, si existen dificultades, ha de colocarse una sonda suprapúbica y realizar una uretrografía retrógrada cuando proceda.

Es muy improbable que la introducción suave de una sonda uretral produzca daños añadidos (37,38), aunque se ha señalado que podría convertir una rotura parcial en una completa (39). No hay datos convincentes que indiquen una mayor tasa de infección o estenosis uretral después de un único intento de sondaje (3). De hecho, si se sospecha una lesión uretral, el abordaje más prudente consiste en una uretrografía antes de intentar el sondaje.

#### 5.2.1.2 *Sangre en el introito vaginal*

Está presente en más del 80 % de las pacientes con fracturas pélvicas y lesiones uretrales concomitantes (4).

#### 5.2.1.3 *Hematuria*

Aunque inespecífica, la hematuria en una muestra de la primera parte de la micción puede indicar una lesión uretral. La cantidad de hemorragia uretral se correlaciona mal con la intensidad de la lesión, ya que una contusión mucosa o una pequeña rotura parcial puede acompañarse de una hemorragia abundante, mientras que la sección total de la uretra puede producir una hemorragia escasa (40).

#### 5.2.1.4 *Dolor al orinar o incapacidad de orinar*

La incapacidad de orinar indica rotura uretral.

#### 5.2.1.5 *Hematoma o hinchazón*

En caso de traumatismo uretral anterior, el patrón del hematoma puede ser útil para identificar los límites anatómicos afectados por la lesión. La extravasación de sangre u orina con una distribución en manguito a lo largo del eje del pene indica que la lesión se encuentra limitada por la fascia de Buck. La rotura de la fascia de Buck origina un patrón de extravasación limitado únicamente por la fascia de Colles, pudiéndose extender superiormente a la fascia coracoclavicular e inferiormente a la fascia lata. Esto origina el patrón en mariposa característico del hematoma en el periné. En las pacientes con fracturas pélvicas graves, la presencia de edema labial puede ser un indicador de lesión uretral. Puede estar causado por extravasación urinaria y exige atención inmediata.

#### 5.2.1.6 *Próstata de ubicación alta*

Se trata de un hallazgo relativamente poco fiable en la fase aguda debido a que el hematoma pélvico asociado a las fracturas pélvicas suele impedir la palpación adecuada de una próstata pequeña, sobre todo en los varones jóvenes (3). Suele palparse una masa esponjosa sin identificación de la próstata (41). La exploración rectal es más importante como herramienta para detectar lesiones rectales, que se pueden asociar a fracturas pélvicas. La presencia de sangre en el dedo explorador es indicadora de una lesión rectal. La evaluación de las lesiones genitales concomitantes es obligatoria en todos los casos de lesión uretral externa.

### 5.2.2 **Exploración radiológica**

La uretrografía retrógrada es el método de referencia para evaluar las lesiones uretrales (5,29). En primer lugar debe hacerse una placa exploradora para evaluar la técnica radiológica y para detectar fracturas pélvicas y cuerpos extraños, como balas. Se realiza con una sonda de Foley en la fosa navicular y con el globo inflado con 1-2 ml de solución salina para ocluir la uretra. A continuación, se inyectan 20-30 ml de material de contraste mientras se toman radiografías en una posición oblicua de 30°. La posición oblicua no siempre resulta posible cuando existen fracturas pélvicas graves y molestias asociadas del paciente. El aspecto radiológico de la uretra permite clasificar las lesiones y facilita el tratamiento posterior.

Si se sospechan lesiones uretrales posteriores, se introduce una sonda suprapúbica. Posteriormente, puede efectuarse una cistografía y una uretrografía ascendente simultáneas para evaluar la ubicación, la intensidad y la longitud de la lesión uretral. Esto se realiza normalmente al cabo de 3 meses cuando se contempla una reparación diferida.

Cuando no se visualiza la uretra proximal en una cistografía y uretrografía simultáneas, se utiliza una RM de la uretra posterior (42) o una endoscopia por la sonda suprapúbica para definir la anatomía

de la uretra posterior. Dado que la manipulación de la vejiga puede hacer que se abra el cuello de la vejiga y dar una falsa impresión de incompetencia, el aspecto endoscópico del cuello de la vejiga debe observarse inmediatamente colocando el endoscopio en la vejiga (43).

Tras evaluar el aspecto endoscópico del cuello de la vejiga, el endoscopio flexible puede avanzar a través del cuello de la vejiga hacia la uretra posterior y el nivel de obstrucción. En caso de duda sobre la longitud de la separación, puede realizarse una uretrografía retrógrada simultánea mientras el endoscopio se encuentra en la uretra posterior. El aspecto radiológico del cuello de la vejiga es importante, pero no es tan fiable como indicador de continencia como el aspecto endoscópico. Además, hay pacientes que, aunque se demuestre un cuello de la vejiga abierto o cicatrizado, tendrán una continencia aceptable después de la reconstrucción. Por este motivo, resulta discutible la necesidad de cirugía concomitante del cuello de la vejiga en el momento de la reconstrucción uretral (43,44).

La ecografía no es una prueba habitual en la evaluación inicial de las lesiones uretrales, pero puede ser muy útil para determinar la posición de hematomas pélvicos o la localización exacta de la vejiga cuando está indicada una sonda suprapúbica.

La TC y la RM no tienen cabida en la evaluación inicial de las lesiones uretrales. Sin embargo, son útiles para definir la anatomía pélvica alterada después de lesiones importantes y evaluar lesiones asociadas de los pilares del pene, la vejiga, los riñones y órganos intraabdominales (14,45).

### 5.2.3 Exploración endoscópica

La uretroscopia no tiene utilidad en el diagnóstico inicial de los traumatismos uretrales en los varones. Sin embargo, en las mujeres, en las que la uretra corta descarta una uretrografía retrógrada adecuada, la uretroscopia es un complemento importante de la exploración física para identificar y clasificar las lesiones uretrales (46).

## 5.3 Tratamiento

El tratamiento de las lesiones uretrales sigue siendo controvertido debido a la gran variedad de patrones de lesión, lesiones asociadas y opciones terapéuticas disponibles. Además, las lesiones uretrales son relativamente infrecuentes, de ahí la experiencia limitada de la mayoría de los urólogos de todo el mundo y la ausencia de estudios prospectivos aleatorizados.

### 5.3.1 Lesiones uretrales anteriores

#### 5.3.1.1 Lesiones cerradas

Las roturas parciales pueden tratarse con una sonda suprapúbica o con sondaje uretral (29,37,47). La cistostomía suprapúbica tiene la ventaja de que no sólo deriva la orina del foco de lesión, sino que también evita la manipulación uretral (48), además de permitir la práctica de un estudio simultáneo en una fecha posterior.

Cuando la vejiga no se palpa fácilmente a nivel suprapúbico, debe utilizarse ecografía transabdominal para guiar la colocación de la sonda. El tubo de cistostomía se mantiene durante aproximadamente 4 semanas para permitir la cicatrización uretral. A continuación se realiza una cistouretrografía miccional. La sonda suprapúbica se retira si es posible restablecer la micción normal y no existe extravasación de contraste ni estenosis.

Las posibles complicaciones precoces de las lesiones uretrales agudas comprenden estenosis e infecciones.

La sangre u orina extravasada por el desgarro uretral desencadena una reacción inflamatoria que puede evolucionar a la formación de un absceso. El grado de infección depende de los planos fasciales afectados (véase el apartado 4.2). Entre las secuelas potenciales de estas infecciones figuran fístulas uretrocutáneas, divertículos periuretrales y, rara vez, fascitis necrosante. Una desviación urinaria

inmediata, junto con la administración oportuna de antibióticos, disminuye la incidencia de estas complicaciones.

Una vez que el paciente se ha recuperado de forma suficiente de las lesiones asociadas, y se ha estabilizado la lesión uretral, puede reevaluarse radiológicamente la uretra de forma minuciosa. En caso necesario, se planifica la intervención reconstructiva adecuada.

Las lesiones uretrales anteriores cerradas se asocian a contusión de los cuerpos esponjosos, lo que hace más difícil evaluar los límites de desbridamiento uretral en la fase aguda. Por consiguiente, no está indicada una uretroplastia aguda o precoz y el mejor tratamiento consiste sencillamente en una desviación suprapúbica.

En alrededor del 50 % de las roturas uretrales anteriores parciales se produce una recanalización satisfactoria de la luz de la uretra (47,49). Las estenosis cortas y poco densas se tratan mediante uretrotomía óptica o dilatación uretral. Las estenosis más densas requieren una reconstrucción formal de la uretra. La uretroplastia anastomótica está indicada en las estenosis de menos de 1 cm de longitud.

Las estenosis más largas de la porción anterior de la uretra no deben repararse mediante anastomosis terminoterminal, a fin de evitar una curvatura del pene. En estos casos, está indicada una uretroplastia con colgajo. Casi todas las roturas completas de la uretra anterior requieren una uretroplastia anastomótica o con parche al cabo de 3-6 meses. La única excepción es una lesión uretral asociada a una fractura de pene, lo que suele ser consecuencia de una rotura uretral parcial y puede repararse en el momento del cierre cavernoso.

### 5.3.1.2 Lesiones abiertas

#### 5.3.1.2.1 Lesiones de la uretra masculina

Las heridas incisopunzantes, las heridas de bala y las mordeduras por perros de la uretra afectan con frecuencia al pene y los testículos y a menudo exigen una exploración inmediata. Durante la intervención quirúrgica puede evaluarse quirúrgicamente la lesión uretral y repararse en caso necesario. Se forman estenosis uretrales en menos del 15 % de estos pacientes (50).

La sutura primaria de la uretra supone la visualización directa de los extremos uretrales seccionados y la creación de una reparación sin tensión impermeable. El paciente debe encontrarse en decúbito supino. Se utiliza una incisión subcoronal circunferencial para desguantar el pene.

En las roturas completas se moviliza el cuerpo esponjoso a la altura de la lesión y se disecan los extremos uretrales de forma distal y proximal. Los extremos uretrales se seccionan en espátula y se realiza una anastomosis terminoterminal sobre una sonda de Foley de calibre 14 F. Las laceraciones pequeñas se suturan con material reabsorbible fino. El cierre cuidadoso del cuerpo esponjoso y la piel impide la formación posterior de fístulas (24). Hay que mantener el desbridamiento uretral al mínimo, ya que el cuerpo esponjoso se encuentra bien vascularizado y suele curar bien.

Como en cualquier intervención quirúrgica, hay que administrar profilaxis antibiótica preoperatoria. Algunos expertos recomiendan la continuación postoperatoria de los antibióticos preventivos, si bien no hay constancia de datos que demuestren su utilidad. Después de 10-14 días, se obtiene una uretrografía retrógrada perisonda con la sonda uretral in situ. Siempre que no exista extravasación en el lugar de la anastomosis, se retira la sonda uretral. Si se produce extravasación, se deja la sonda y se repite la cistouretrografía una semana después.

Cuando la uretra se encuentra tan rota que no es viable una anastomosis primaria, se suspende la reparación primaria. Esto sucede con defectos de más de 1-1,5 cm de longitud. Ha de marsupializarse la uretra como preparación para una reparación uretral en dos tiempos y contemplar una derivación urinaria suprapúbica. Se practica una intervención programada diferida un mínimo de 3 meses después de la lesión. La colocación aguda de un injerto o colgajo en el tratamiento inicial de lesiones uretrales carece de utilidad, ya que la contaminación o la reducción del riego sanguíneo puede comprometer esta reparación (33).

#### 5.3.1.2.2 Lesiones de la uretra femenina

La mayoría de las roturas de la uretra femenina pueden suturarse de forma primaria. Estas lesiones se producen a menudo junto con roturas vesicales. Con frecuencia, cuando se va a reparar la lesión vesical de forma primaria, puede repararse la rotura uretral al mismo tiempo. En las lesiones uretrales proximales, lo mejor es obtener la exposición uretral por vía transvesical. Las lesiones uretrales distales pueden abordarse por vía vaginal (29). La reparación precoz de fistulas uretrales postraumáticas también puede efectuarse transvaginalmente (4,12).

#### 5.3.2 Lesiones uretrales posteriores

Es importante distinguir entre estenosis uretrales posteriores inflamatorias o yatrógenas y defectos por tracción uretral debidos a fracturas pélvicas reales, ya que los principios de su tratamiento quirúrgico son totalmente diferentes. El término "estenosis uretral" indica un estrechamiento de la luz de la uretra. En los defectos por tracción uretral, existe una separación entre los dos extremos, por lo demás normales, de la uretra. Se retraen los extremos desmembrados de la uretra y el espacio situado entre ellos se rellena de tejido fibroso. No existe pared uretral en el espacio cicatrizado y cualquier luz representa simplemente un trayecto fistuloso entre los muñones uretrales. Otra diferencia entre las estenosis inflamatorias y los defectos por tracción radica en que los muñones uretrales no suelen estar fibróticos y pueden reanastomosarse sin tensión después de una lesión por tracción. Una vez anastomosados, cicatrizan habitualmente sin estenosis (51).

En el 20 %-60 % de los pacientes surge disfunción eréctil después de una rotura traumática de la uretra posterior (51-55). El factor determinante más importante asociado a impotencia es la intensidad de la lesión inicial. La incidencia de disfunción eréctil causada por la propia reparación quirúrgica abierta no supera el 5 % (51,56). La disfunción eréctil parece ser resultado directo de la fractura pélvica más la lesión uretral. King comunicó una incidencia del 42 % en caso de fractura pélvica y lesión uretral, pero tan sólo del 5 % cuando no se lesionó la uretra (53). Barbagli y cols. señalaron una incidencia del 60 % en pacientes con lesiones uretrales posteriores, en comparación con el 14 % en pacientes con lesiones bulbares (57).

Los factores que se correlacionan con la aparición de impotencia son la edad, la longitud del defecto y el tipo de fractura. Las fracturas bilaterales de ramas púbicas son la causa más frecuente de impotencia. Lo más habitual es que la impotencia sea neurógena, debida a una lesión bilateral de los nervios cavernosos a la altura de la uretra prostatomembranosa por detrás de la sínfisis del pubis (58,59). Puede aparecer disfunción eréctil vasculógena asociada en el 80 % de los casos (60). Dixon y cols. presentaron datos de que la impotencia también puede ser consecuencia de la avulsión del cuerpo cavernoso del isquion (14). En esta serie, cinco de los seis pacientes con avulsión del cuerpo cavernoso de la rama púbica inferior presentaron impotencia. La reaparición espontánea de la potencia puede suceder hasta 2 años después de la lesión (42). Gibson comunicó una incidencia de mejoría de la función sexual después de 18 meses en el 21 % de los casos (52).

##### 5.3.2.1 Rotura uretral parcial

Las roturas parciales de la uretra posterior se tratan con una sonda suprapúbica o uretral. Se realiza una uretrografía a intervalos de dos semanas hasta que se produce la cicatrización (29,37). Pueden curar sin cicatrices u obstrucción significativa si se tratan sólo con derivación (48,61). La estenosis residual o posterior se trata con una dilatación uretral o uretrotomía óptica si es corta y poco densa y con una uretroplastia anastomótica si es densa o larga (24,37).

##### 5.3.2.2 Rotura uretral completa

Entre las opciones de tratamiento agudo figuran:

- Realineación endoscópica primaria.
- Uretroplastia abierta inmediata (**que debe considerarse experimental** y rara vez o nunca se utiliza en pacientes sin lesiones rectales o del cuello de la vejiga asociadas).

Las opciones de tratamiento diferido comprenden:

- 'Uretroplastia primaria diferida' (que supone una reparación primaria 2 semanas después de la lesión y **para la que no existen datos de apoyo en varones**).
- Uretroplastia formal diferida 3 meses después de la lesión (**la técnica más habitual**).
- Incisión endoscópica diferida del tejido cicatricial entre los extremos uretrales (denominados procedimientos de 'corte hasta la luz' o similares).

### 5.3.2.3 *Realineamiento primario*

El tratamiento de una rotura posterior completa de la uretra ha cambiado en los últimos años. Actualmente hay un tratamiento ortopédico más activo de las fracturas pélvicas con fijación externa e interna inmediata. Esto ha brindado la posibilidad de una reparación precoz de las lesiones uretrales (37).

En ausencia de indicaciones de exploración inmediata, una rotura uretral posterior puede tratarse de forma primaria diferida. La realineación primaria requiere la colocación de una sonda suprapúbica en el momento de la lesión inicial, con reparación cuando el paciente se encuentre estable, habitualmente en el plazo de 7 días. En este momento, los pacientes se mantienen estables y ha desaparecido la mayor parte de la hemorragia pélvica. El objetivo de la realineación interna es corregir las lesiones por tracción graves en lugar de prevenir la formación de una estenosis, aunque también garantizará que se trate fácilmente en caso de producirse (62).

Se ha descrito una realineación abierta (63), aunque sólo debe realizarse en pacientes que se someten a cirugía abdominal o pélvica abierta por lesiones asociadas o fijación ósea interna. En estos casos, los hematomas que impiden un descenso pélvico adecuado pueden evacuarse en este momento.

Normalmente, las lesiones del cuello vesical o rectales concomitantes deben repararse de forma inmediata y puede ser conveniente una realineación uretral abierta o endoscópica sobre una sonda al mismo tiempo. Los motivos de la reparación inmediata de las lesiones del cuello de la vejiga y rectales son:

1. Una lesión del cuello de la vejiga no reparada entraña un riesgo de incontinencia e infección de las fracturas pélvicas.
2. Una lesión rectal no reparada entraña un riesgo evidente de sepsis y fístulas, y la exploración precoz está indicada para evacuar hematomas contaminados y efectuar una colostomía.
3. La realineación uretral sobre una sonda resulta adecuada en estos casos (29,40,64-66).

El estado general del paciente y la extensión de las lesiones asociadas influyen enormemente en la decisión de proceder a la realineación primaria. La mayoría de los pacientes con lesiones por aplastamiento pélvico tienen lesiones de varios órganos. Las fracturas asociadas de las extremidades inferiores pueden impedir la colocación en la posición de litotomía, que podría ser necesaria para la realineación primaria (aunque puede utilizarse una cistoscopia flexible a la cabecera del paciente). Las lesiones craneoencefálicas aumentan los riesgos adversos de la anestesia. Si se controlan estos procesos, de modo que un paciente hemodinámicamente estable pueda someterse con seguridad a una anestesia más prolongada y pueda colocarse en la posición de litotomía, puede considerarse una realineación uretral endoscópica durante las 2 primeras semanas después del traumatismo.

Las ventajas propuestas de la alineación primaria son:

1. Una tasa de estenosis más baja que con la colocación de una sonda suprapúbica aislada (69 % frente al 10 %) (6), lo que evita una segunda intervención para la reconstrucción uretral en un tercio de los pacientes (3).
2. Si se produce cicatrización, se simplifica la restauración de la continuidad uretral y puede conseguirse mediante técnicas endoscópicas o dilatación.
3. Cuando se precisa una uretroplastia posteriormente, es técnicamente más fácil cuando la próstata y la uretra están bien alineadas; el inconveniente podría ser una mayor incidencia de disfunción eréctil e incontinencia que con la reconstrucción diferida (6,67).

La enorme variedad de técnicas empleadas para la realineación primaria genera confusión al compararlas con procedimientos de reparación diferida (68-71). Las técnicas de realineación primaria incluyen:

- Paso simple de una sonda a través del defecto (70).
- Realineación con sonda utilizando endoscopios flexibles/rígidos y radioscopia biplanar (72,73).
- Uso de sondas engranadas ('en vía férrea') o magnéticas para colocar la sonda (71,74).
- Evacuación del hematoma pélvico y disección del vértice prostático (con o sin anastomosis con sutura) sobre una sonda.
- Suturas de tracción de la sonda o tracción perineal para llevar la próstata de nuevo a su localización normal (75).

La realineación puede ser insuficiente para unir los bordes de una uretra seccionada completamente y se han observado defectos de 1,5-4,0 cm incluso después de una realineación con sonda (76). Estos hallazgos coinciden con datos obtenidos en animales de laboratorio, lo que indica que, cuando se aborda la uretra y se logra aparentemente una buena unión uretral mediante la tracción con sonda, no hay datos de epitelización de la brecha mucosa, sino que más bien se rellena la zona intermedia de tejido fibroso (77).

Cabe la posibilidad de que la tracción sobre la sonda no mejore la curación de la uretra y, de hecho, podría afectar a la continencia. La tracción sostenida sobre la sonda con globo de Foley puede deteriorar el mecanismo esfinteriano residual en el cuello de la vejiga como consecuencia de una necrosis por presión (3,64). En las series en que se practicó una realineación uretral inmediata con tracción mínima sin refuerzos de reparación con sutura se han comunicado los resultados más favorables (tabla 11).

La realineación primaria endoscópica satisface estos criterios y debe emplearse cuando se contempla un procedimiento primario. La realineación primaria abierta en ausencia de lesiones del cuello de la vejiga o rectales carece de utilidad en el tratamiento de las lesiones uretrales posteriores debido a su mayor morbilidad.

**Tabla 11: Resultados de la realineación inmediata en caso de rotura completa de la uretra (68,70,72,74,77-91)**

Serie	N.º de cita	N.º de pacientes	Seguimiento en meses (intervalo)	Disfunción eréctil	Incontinencia	Tasa de reestenosis
Gibson (1974)	77	35 <sup>†</sup>	n/a	12 (34%)	1 (3%)	26 (74.3%)
Crassweller y cols. (1977)	78	38	- (24-240)	19/42 (45%)	n/a	12 (31.6%)
Malek y cols. (1977)*	79	7	168 (96-264)	0	0	1 (14.3%)
Gelbard y cols. (1989)	72	7	10.2 (2-24)	1/6 (16.7%)	0	2 (33%)
Cohen y cols. (1991)	80	4	28 (17-35)	2 (50%)	0	2 (50%)
Melekos y cols. (1992)	81	4	n/a	0	0	4 (100%)
Follis y cols. (1992)	68	20	42 (1-360)	4 (20%)	2 (10%)	12 (60%)
El-Abd (1995)	82	44	n/a	35 (79.5%)	0	44 (100%)

Gheiler y Frontera (1997)	83	3	6 (5-9)	0	0	1 (33.3%)
Londergan y cols. (1997)	84	4	20.2 (12-35)	1 (25%)	0	3 (75%)
Elliott y Barrett (1997)	85	53	126 (1>120)	11 (21%)	2 (3.8%)	36 (68%)
Porter y cols. (1997)	70	10	10.9 (2-31)	1/7 (14%)	0	5 (50%)
Rehman y cols. (1998)	86	3	- (11-26)	1 (16.7%)	0	2 (66.7%)
Sahin y cols. (1998)	87	5	31 (21-53)	1 (20%)	1 (20%)	4 (80%)
Tahan y cols. (1999)	88	13	29 -	3 (23%)	0	5 (38.5%)
Jepson y cols. (1999)	89	8	50.4 (35-85)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	5 (62.5%)
Asci y cols. (1999)	90	20	39 (19-78)	4 (20%)	2 (10%)	9 (45%)
Ying-Hao y cols. (2000)	91	4	56 (39-85)	0	0	1 (25%)
Moudouni y cols. (2001)	92	23	68 (18-155)	4/29 (14%)	0	16 (69.5%)
Mouraviev y cols. (2005)	74	57	<24 (2-15)	19/57 (34%)	10/57 (10%)	28/57 (49%)
Total		362		(35.3%) <sup>§</sup>	19/362 (5.2%)	218/362 (60.2%)

<sup>†</sup>Estenosis con necesidad de uretrotomía interna, uretroplastia abierta o más de una dilatación.

<sup>†</sup>5 pacientes con una rotura parcial.

<sup>#</sup>Niños.

<sup>§</sup>Algunas roturas parciales incluidas.

Este tipo de resumen de la bibliografía indica que la realineación inmediata se asocia a una tasa de impotencia de aproximadamente el 35 %, una tasa de incontinencia del 5 % y una tasa de reestenosis del 60 %.

#### 5.3.2.4 Uretroplastia abierta inmediata

La uretroplastia abierta inmediata de lesiones posteriores no está indicada debido a una mala visualización y a la incapacidad de valorar con precisión el grado de rotura uretral durante la fase aguda, caracterizada por tumefacción y equimosis extensas. La dificultad para identificar estructuras y planos obstaculiza una movilización adecuada y la aposición quirúrgica consiguiente (24). Las tasas de incontinencia e impotencia son mayores que con las otras técnicas descritas en esta guía clínica (56 % de impotencia, 21 % de incontinencia, 49 % de reestenosis) (6,29,48,62,65,93,94).

Sin embargo, en las lesiones uretrales posteriores que se asocian a lesiones del cuello de la vejiga o rectales concomitantes resulta aconsejable una exploración abierta inmediata, reparación y realineación uretral sobre una sonda (29,40,64-66). En los niños, se han comunicado resultados parecidos con la reparación diferida y la uretroplastia abierta inmediata (63).

#### 5.3.2.5 Uretroplastia primaria diferida

La uretroplastia primaria diferida está indicada principalmente en caso de rotura de la uretra femenina, aunque no existen series extensas. Requiere la colocación de una sonda suprapúbica en el momento de la lesión inicial, con reparación cuando la paciente se encuentre estable, habitualmente en el plazo de 7 días. Se han publicado menos de 50 casos y la mayoría de ellos son casos individuales (12).



La reparación primaria diferida intenta preservar la mayor longitud uretral posible, así como evitar que la uretra quede incluida en el tejido cicatricial denso con la consiguiente incontinencia. La exploración quirúrgica ha de intentarse por vía retropúbica en las lesiones proximales y por vía vaginal en las distales (29).

### 5.3.2.6 Uretroplastia diferida

La uretroplastia diferida es la intervención de elección y el método de referencia para tratar los defectos por tracción de la uretra posterior.

La mayoría de los defectos por tracción de la uretra posterior son cortos y generalmente se resuelven mediante una reparación anastomótica por vía perineal, siempre que no se asocien a un hematoma-fibrosis extenso y el mecanismo del cuello de la vejiga sea oclusivo y competente. Tras la sección de la uretra bulbar en el punto distal de obliteración, la movilización de una uretra bulbar normal hacia la base del pene logra generalmente 4-5 cm de alargamiento elástico. Esto suele ser suficiente para conseguir una anastomosis por solapamiento en espátula de 2 cm sin tensión, después de cerrar un espacio de 2,0-2,5 cm sin redireccionamiento (24).

Esta técnica tiene la ventaja de que las lesiones asociadas, la piel y los tejidos dañados y el hematoma pélvico se han resuelto en el momento de llevarla a cabo. El único problema de esta técnica sería el tiempo durante el que el paciente ha de tener colocada una sonda suprapúbica antes del tratamiento definitivo.

Cuando el hueco prostatobulbar es mayor de 2-3 cm como consecuencia de una dislocación alta de la próstata, o cuando el alargamiento disponible de la uretra movilizada se ha visto escorzado por el daño causado por una intervención quirúrgica anterior, pueden ser necesarios otros procedimientos. Las siguientes maniobras se llevan a cabo de forma secuencial con el fin de obtener la suficiente movilidad uretral anterior para salvar hasta 8 cm de separación; es lo que se denomina 'abordaje perineal progresivo' (95):

- Separación en la línea media de los cuerpos proximales.
- Pubectomía inferior.
- Redireccionamiento uretral supracorporal.

Además de su uso como tratamiento inicial en lesiones por tracción de la uretra posterior, el abordaje perineal progresivo también puede aplicarse con éxito a los procedimientos de rescate tras una reparación fallida.

Hay varias circunstancias que podrían descartar una reparación anastomótica perineal con éxito como tratamiento inicial o de rescate. Estas circunstancias representan probablemente menos del 5 % de los casos y se recogen en la tabla 12 (96,97).

**Tabla 12: Circunstancias que podrían descartar una reparación anastomótica perineal con éxito como tratamiento inicial o de rescate (96,97)**

<b>Circunstancia</b>	<b>Intervención alternativa</b>
Defectos por tracción de más de 7-8 cm	Puede utilizarse un colgajo de interposición en tubo de piel del pene o perineoescrotal para la reconstrucción. Rara vez se necesita y la mayoría de los pacientes que requieren el uso de uretroplastias con colgajo presentan una reparación fallida previa de una rotura uretral posterior (véase el apartado 4.3.2.7).
Fístulas	Pueden requerir un abordaje abdominoperineal combinado para garantizar un cierre seguro.
Estenosis uretral anterior sincrónica	La presencia de una estenosis uretral anterior puede comprometer la irrigación sanguínea de la uretra bulbar tras la sección de las arterias bulbares, por lo que estos pacientes deben ser tratados con precaución.

Incontinencia urinaria	El mecanismo del esfínter uretral distal puede resultar desfuncionalizado por la tracción uretral, de modo que la incontinencia urinaria se mantiene principalmente por el esfínter del cuello de la vejiga proximal. Una lesión concomitante del cuello de la vejiga puede aumentar la incontinencia y requerir un procedimiento abdominoperineal para permitir una reconstrucción simultánea del cuello de la vejiga y la uretra. La causa más frecuente de incompetencia del cuello de la vejiga es la fijación circunferencial por cicatrices de un cuello de la vejiga no lesionado. En tales casos, suele ser posible restaurar la competencia funcional del cuello de la vejiga mediante su movilización meticolosa. Esto puede lograrse mediante la extirpación de la fijación densa por hematoma-fibrosis del cuello de la vejiga al pubis, en dirección anterolateral. La recicatrización secundaria se previene mediante la colocación de un colgajo epiploico local (44,98).
------------------------	--

Los resultados de diversas técnicas fueron revisados por Koraitim (66) en una serie personal de 100 pacientes combinada con una revisión de 771 pacientes procedentes de los trabajos publicados. La realineación inmediata y precoz (n = 326) se asoció a unas tasas del 53 % de estenosis, del 5 % de incontinencia y del 36 % de impotencia. De los pacientes tratados satisfactoriamente con realineación inmediata, el 42 % precisó una instrumentación posterior para intentar estabilizar la estenosis. En el 33 % fue necesaria finalmente una uretroplastia.

La sutura primaria (n = 37) se asoció a unas tasas del 49 % de estenosis, del 21 % de incontinencia y del 56 % de impotencia. En comparación, la inserción de una sonda suprapúbica antes de la reparación diferida (n = 508) se asoció a unas tasas del 97 % de estenosis, del 4 % de incontinencia y del 19 % de impotencia.

La tasa de reestenosis tras la uretroplastia anastomótica diferida fue inferior al 10 % (28,38,43,51,55,99-102) y el riesgo de impotencia debido a la uretroplastia diferida fue aproximadamente del 5 % (37,51,55,56,65,103-105).

El método de referencia sigue siendo la reparación uretral diferida al cabo de un mínimo de 3 meses del traumatismo, siguiendo un abordaje perineal en un tiempo.

Los resultados obtenidos en los niños son semejantes a los de los adultos. La mayor incidencia de cirugía abdominal refleja simplemente la mayor propensión a la lesión del cuello de la vejiga en los niños (105-106).

### 5.3.2.7 *Reconstrucción de la reparación fallida de una rotura uretral posterior*

La reestenosis tras una reparación uretral diferida se produce en el plazo de 6 meses en la mayoría de los casos. Cuando la anastomosis tiene un calibre normal a los 6 meses, es extremadamente improbable que el paciente presente nuevas estenosis (38).

Los principios de la reparación de rescate son similares a los del procedimiento inicial. La reparación anastomótica perineal progresiva aislada resulta eficaz en el 85 % de las uretroplastias de rescate. Cuando no puede realizarse una reparación anastomótica, quizá sea posible una uretroplastia de sustitución en un tiempo con un islote pedicular de piel del pene, que quizá sea más conveniente que la alternativa final, un procedimiento de incrustación escrotouretral en dos tiempos o una uretroplastia con injerto cutáneo de espesor dividido con malla (63,107,108).

Las principales indicaciones de un abordaje quirúrgico abdominoperineal combinado son:

- Presencia de trayectos fistulosos en la base de la vejiga, la pared abdominal o el recto.
- Cavidades epitelizadas periuretrales.
- Capacidad para conseguir la posición de litotomía (97).

Se requiere una reestenosis a un calibre luminal de una sonda de Foley 12 F o menor antes de percibir como anormal una reducción del flujo urinario (109). Una estenosis de mayor calibre puede ser objeto de observación o dilatarse con suavidad. La uretrotomía óptica es una alternativa, especialmente en caso de una estenosis corta y estrecha.

### 5.3.2.8 Incisión óptica endoscópica diferida

Los principios de este procedimiento fueron descritos por Sachse en 1974 (109). Se pasa una sonda metálica curva a través de la cistostomía suprapúbica hasta la uretra proximal ciega. Se introduce el uretrotomo en la uretra bajo visión directa y se hacen cortes hacia la sonda.

Blandy describió una modificación de este procedimiento: paso suprapúbico de un cistoscopio para transiluminación de la membrana perineal delgada y 'corte hasta la luz' transuretral con un electrodo (110). En la actualidad, la técnica de corte hasta la luz se realiza a veces bajo radioscopia con brazo en C para fines de guía estereotáctica. La sonda uretral se deja colocada entre 1 y 3 semanas y el drenaje suprapúbico otras 2 semanas para confirmar la existencia de una micción consistente (111).

Se han publicado los resultados de varias series pequeñas, los cuales se resumen en la tabla 13.

**Tabla 13: Resultados de la uretrotomía óptica para tratar una uretra pélvica con obliteración traumática (82,112-116,118-123)**

Serie	N.º de cita	n	Seguimiento en meses (intervalo)	N.º (%) necesidad de repetir la uretrotomía	Disfunción eréctil
Gupta y Gill (1986)	112	10	15.1 (6-24)	10 (100%)	0
Chiouet y cols. (1988)	113	8	43 (12-79)	7 (87.5%)	0
Marshall (1989)	114	10	n/a	10 (100%)	0
Barry (1989)	115	12	22 (1.5-85)	6 (50%)	0
DeVries y Anderson (1990)	116	4	<4	1 (25%)	0
Kernohan y cols. (1990)	118	7	35 (21-84)	7 (100%)	0
Yasuda y cols. (1991)	119	17	44 (12-96)	7 (41.2%)	0
Quint y Stanisic (1993)	120	10	43 (7-108)	6 (60%)	0
El-Abd (1995)	82	284	n/a	272 (95.8%)	0
Goel y cols. (1997)	121	13	17.7 (11-24)	10 (76.9%)	n/a
Levine y Wessells (2001)	122	6	60	6 (100%)	n/a
Dogra y Nabi (2002)*	123	61	30 (9-44)	11 (18%)	n/a
Total		445		354 (79.5%)	

\*Uretrotomía láser.

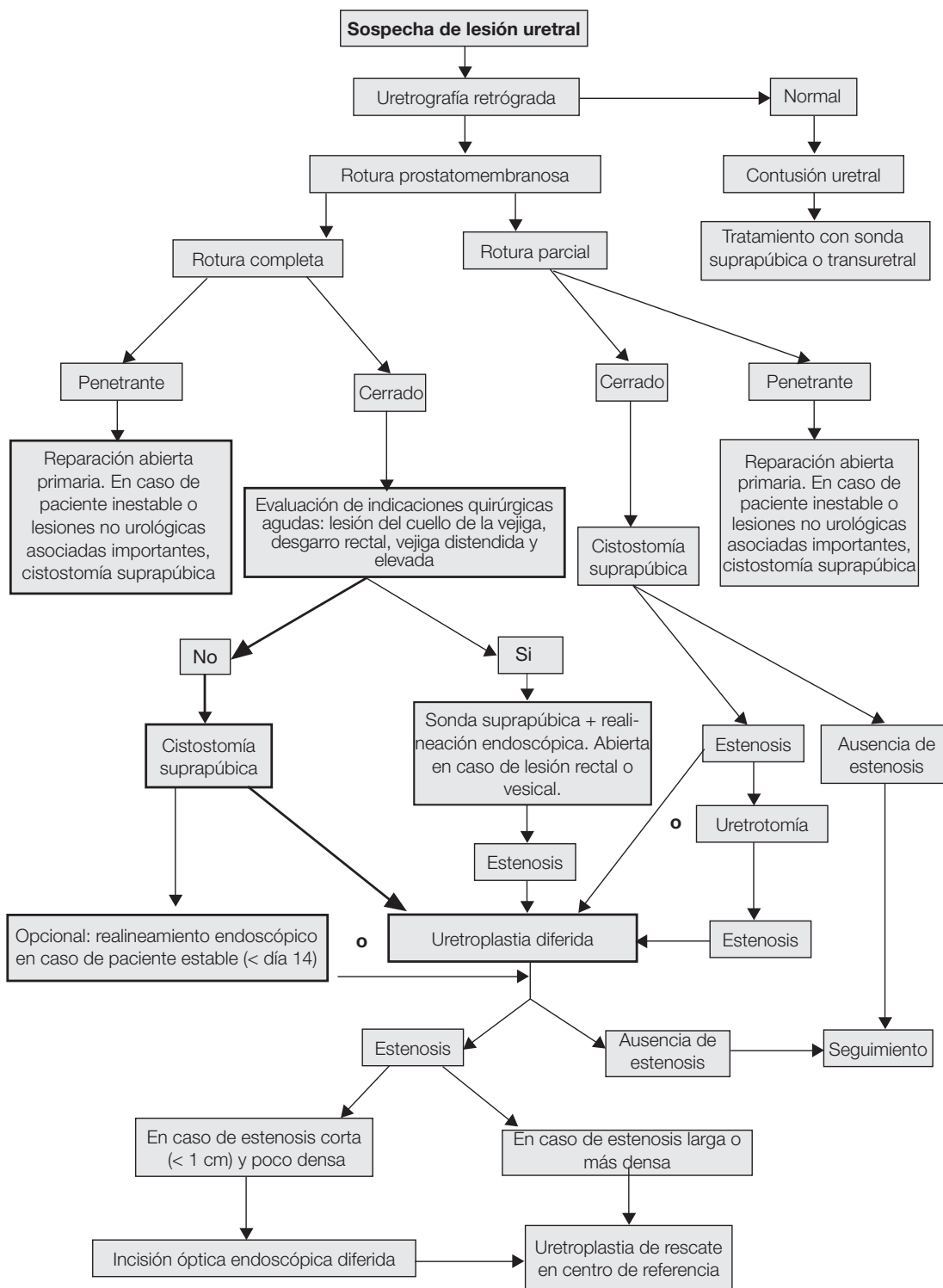
Este procedimiento sólo está indicado cuando el defecto uretral es corto, el cuello de la vejiga es competente y hay un desplazamiento mínimo de la próstata y la uretra bulbosa proximal (116). Aunque la restauración inmediata de la continuidad uretral suele ser posible, el fracaso es frecuente. Se precisará una dilatación uretral, uretrotomía óptica y resección transuretral de la estenosis en alrededor del 80 % de los pacientes. La mayoría de las uretrotomías repetidas se realizan en el primer año de seguimiento.

Hay que señalar que, tras el fracaso de la uretrotomía inicial, han de contemplarse tratamientos alternativos, dado que la uretrotomía repetida logra únicamente una mejoría temporal (124). Se ha descrito una vía falsa uretral y perforación rectal (112,116,119). En la actualidad, no se recomienda el uso de endoprótesis en los pacientes con estenosis después de un traumatismo pélvico, ya que tiende a crecer tejido fibrótico en la luz de la endoprótesis (43,125-127).

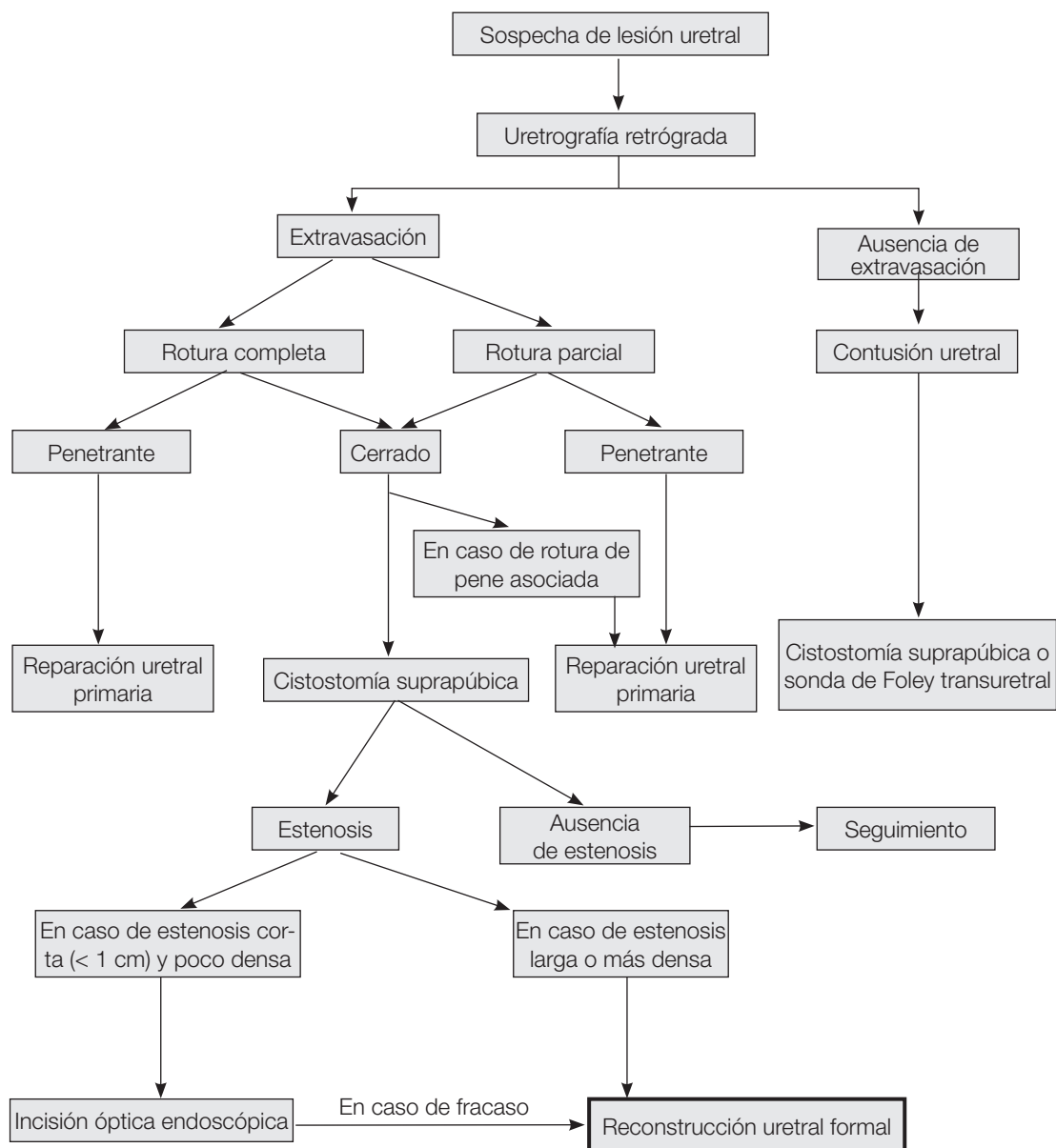
#### **5.4 Recomendaciones relativas al tratamiento: algoritmos**

El tratamiento óptimo de los pacientes con roturas de la uretra prostatomembranosa no debe considerarse una dicotomía entre reparación diferida y otros tipos de tratamientos. Ha de evaluarse y tratarse a cada paciente en función de las circunstancias clínicas iniciales. Resulta poco práctico recomendar tratar a todos los pacientes con un único método sencillo debido a la variabilidad de cada caso y a la gravedad de las lesiones asociadas. La intervención debe estar guiada por las circunstancias clínicas. Se recomiendan los algoritmos siguientes para tratar las lesiones uretrales en los varones y las mujeres (figuras 5-7).

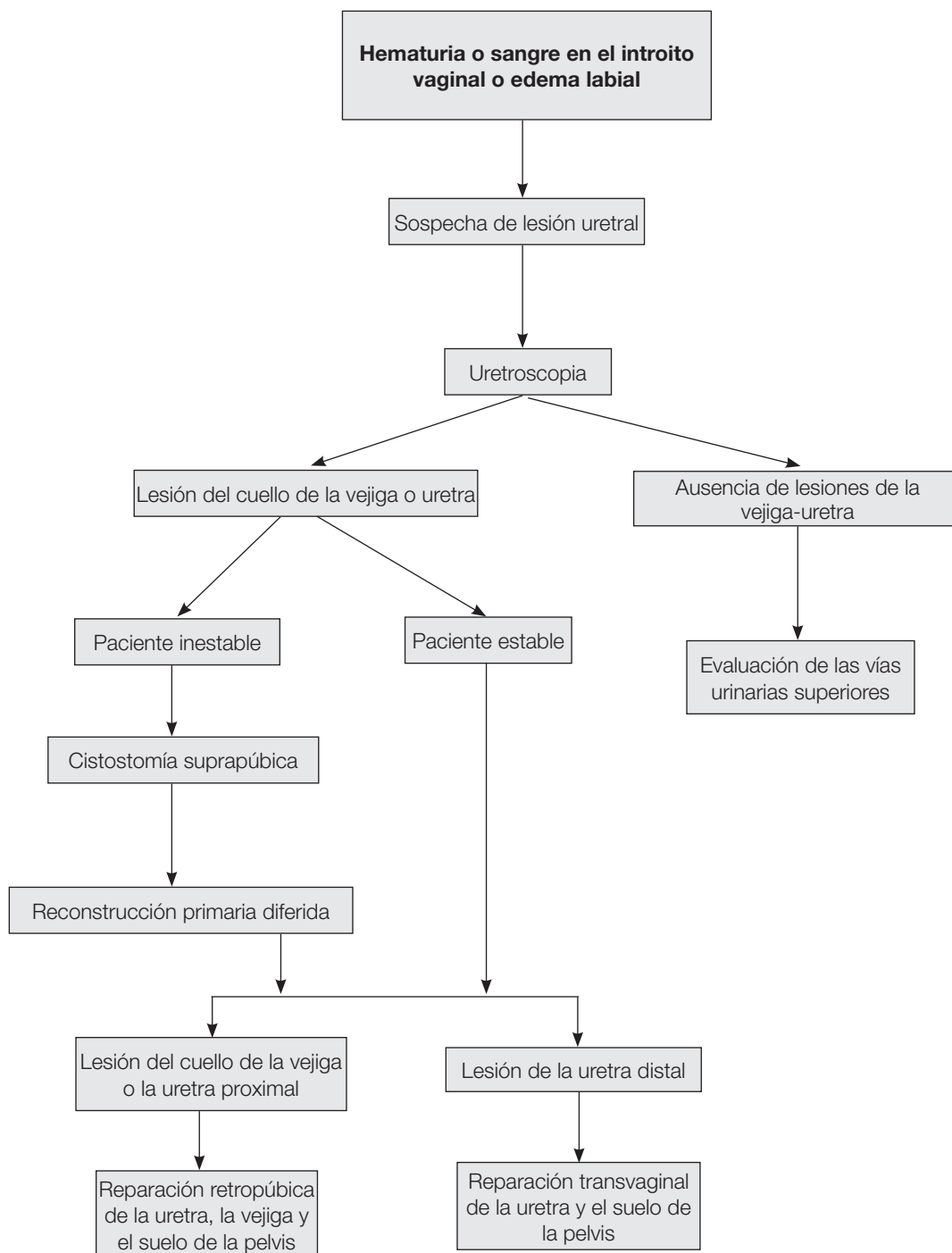
**Figura 5: Tratamiento de las lesiones uretrales posteriores en los varones**



**Figura 6: Tratamiento de las lesiones uretrales anteriores en los varones**



**Figura 7: Tratamiento de las lesiones uretrales en las mujeres**



## 5.5 Traumatismos uretrales yatrógenos

### 5.5.1 Introducción

La forma más frecuente de traumatismo uretral yatrógeno es la causada por instrumentos. La mayoría de las lesiones uretrales importantes causadas por un traumatismo yatrógeno son estenosis. Estas estenosis son de localización e intensidad variables. A menudo requieren diferentes estrategias de tratamiento (128,129).

### 5.5.2 Traumatismo uretral yatrógeno causado por sondaje

La mayoría de las lesiones yatrógenas son resultado de un sondaje incorrecto o prolongado. Son muy frecuentes y representan el 32 % de las estenosis uretrales. De ellas, el 52 % afecta a la uretra bulbar o prostática (129) (grado de comprobación científica 3).

La introducción incorrecta de una sonda uretral es una causa prevenible de traumatismo uretral en los varones (130) (grado de comprobación científica 4). La incidencia de este tipo de lesión uretral, especialmente cuando se sopesa frente al número total de sondajes uretrales practicados en el mismo período, es difícil de evaluar y hasta ahora no hay datos estadísticos publicados sobre esta cuestión. Sin embargo, se calcula que el riesgo de sufrir una lesión uretral por un sondaje incorrecto durante una estancia hospitalaria es de 3,2:1.000 (129).

El sondaje prolongado contribuye a la formación de estenosis (129). Se afecta fundamentalmente la porción anterior de la uretra. El cuello de la vejiga se ve afectado rara vez (131) (grado de comprobación científica: 1b). Las lesiones uretrales yatrógenas pueden evitarse mediante la aplicación de programas de formación para profesionales sanitarios que están diseñados para reducir la exposición de los pacientes a factores de riesgo relacionados con la sonda (como sondaje prolongado y sondaje incorrecto) (132) (grado de comprobación científica: 2b).

### 5.5.3 Traumatismos uretrales yatrógenos causados por cirugía transuretral

Los procedimientos transuretrales, especialmente la resección transuretral de la próstata (RTU-P), son la segunda causa más frecuente de lesiones uretrales yatrógenas. La dispersión eléctrica generada por la corriente eléctrica unipolar y las lesiones uretrales directas relacionadas con el diámetro de los instrumentos empleados son algunos factores (133) (grado de comprobación científica: 1b). Los factores de riesgo incluyen:

- Volumen grande de la próstata.
- Presencia de un cáncer de próstata.
- Cirujano sin experiencia.

Otra causa de formación de estenosis tras procedimientos transuretrales es la forma utilizada de drenaje urinario postoperatorio. El sondaje uretral tras procedimientos transuretrales como RTU-P y el drenaje urinario postoperatorio general con una sonda de Foley de silicona deparan una mayor incidencia de aparición de estenosis (134) (grado de comprobación científica: 1b).

### 5.5.4 Traumatismos uretrales yatrógenos relacionados con el tratamiento quirúrgico del cáncer de próstata

Una fuente importante de traumatismos uretrales yatrógenos es el tratamiento del cáncer de próstata. Después del tratamiento de un cáncer de próstata puede aparecer una estenosis uretral en cualquier lugar, desde el cuello de la vejiga hasta el meato. La tasa de contracturas del cuello de la vejiga tras una prostatectomía radical oscila entre el 0,5 % y 32 %, con variación según la definición de estenosis y la práctica individual (135,136) (grado de comprobación científica: 2a).

La incidencia de estenosis uretrales después de varias formas de tratamiento del cáncer de próstata se determina a partir de la base de datos CaPSURE, un registro de varones con cáncer de próstata confirmado por biopsia. La incidencia varía entre el 1,1 % y 8,4 %, según la forma de tratamiento del cáncer. El riesgo es máximo tras una prostatectomía radical o braquiterapia más radioterapia externa. La formación de estenosis tras una prostatectomía tuvo lugar en los 24 primeros meses, mientras que la aparición se retrasó tras la radioterapia. En un análisis multifactorial, el tipo de tratamiento primario, la edad y la obesidad fueron factores predictivos significativos del desarrollo de estenosis (135) (grado de comprobación científica: 2b).

Los nuevos métodos quirúrgicos, como la prostatectomía con asistencia robótica, también pueden causar traumatismos yatrógenos. En un estudio reciente se observó una contractura del cuello de la



vejiga en el 2 % de estos pacientes. Esto se correlaciona con la tasa de estenosis observada tras una prostatectomía radical convencional (137) (grado de comprobación científica: 2b).

#### 5.5.5 Traumatismos uretrales yatrógenos relacionados con la radioterapia para tratar el cáncer de próstata

La braquiterapia (BT) prostática, la radioterapia externa (RTE) o una combinación de ambas representan opciones para ciertos pacientes como tratamiento primario del cáncer de próstata. Cualquiera de estas opciones puede causar fistulas urinarias, con una incidencia del 0,3 %-3 % en los tratados con BT y del 0,0 %-0,6 % en los tratados con RTE. La mayoría de las fistulas afectarán al recto (138,139) (grado de comprobación científica: 3).

#### 5.5.6 Traumatismos uretrales yatrógenos relacionados con cirugía abdominal mayor

Las lesiones yatrógenas de la uretra pueden producirse tras intervenciones abdominales y pélvicas. Ha de realizarse un sondaje vesical antes de la intervención para prevenir o poner de manifiesto estas complicaciones (140) (grado de comprobación científica: 2).

#### 5.5.7 Síntomas de las lesiones uretrales yatrógenas

Los síntomas de una lesión uretral causada por un sondaje o uso de instrumental incorrecto son:

- Dolor peniano o perineal (100 %).
- Hemorragia uretral (86 %) (4) (grado de comprobación científica: 2).

La imposibilidad de diagnosticar con exactitud y de tratar las lesiones uretrales puede provocar secuelas a largo plazo importantes (141).

#### 5.5.8 Diagnóstico

La investigación diagnóstica de los traumatismos uretrales yatrógenos no se diferencia de la de otras lesiones uretrales.

#### 5.5.9 Tratamiento

La colocación temporal de una endoprótesis uretral con una sonda permanente es una buena opción terapéutica convencional para tratar una vía falsa aguda (142). La colocación de una sonda uretral puede ser imposible, por lo que quizá se necesite asistencia endoscópica o incluso la colocación de una sonda suprapúbica (143) (grado de comprobación científica: 3).

Las estenosis yatrógenas de la uretra prostática tras una prostatectomía radical pueden tratarse con éxito de forma endoscópica, ya sea por incisión o resección. Las tasas de fracaso pueden ser elevadas y a veces hay que repetir el tratamiento. La alternativa consiste en sonda permanente, dilatación uretral o intervenciones abiertas. Los procedimientos abiertos pueden ser necesarios para tratar los casos recidivantes, aunque conllevan una mayor morbilidad (144) (grado de comprobación científica: 2b).

El tratamiento conservador de los pacientes con lesiones uretrales causadas por radiación suele ser ineficaz. En último término, quizá haya necesidad de cirugía mayor o una desviación suprapúbica de por vida (138,139) (grado de comprobación científica: 3).

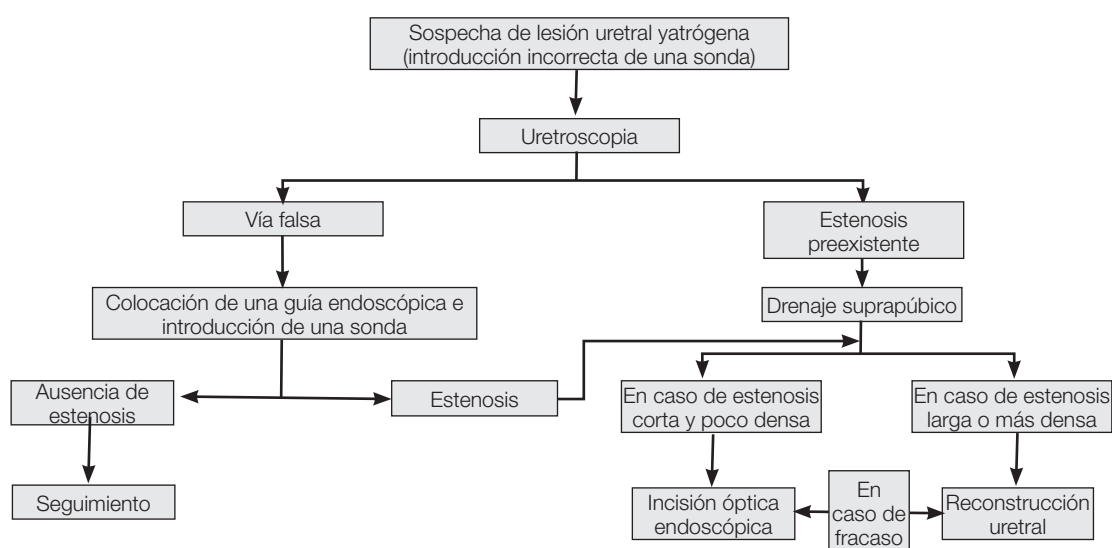
En la tabla 14 se muestran las causas más frecuente de estenosis y en las figuras 8-10, diagramas de flujo del tratamiento de estenosis tras una lesión uretral debida a introducción incorrecta de una sonda, prostatectomía radical y cirugía abdominal mayor o radioterapia, respectivamente.

**Tabla 14. Etiología de las estenosis**

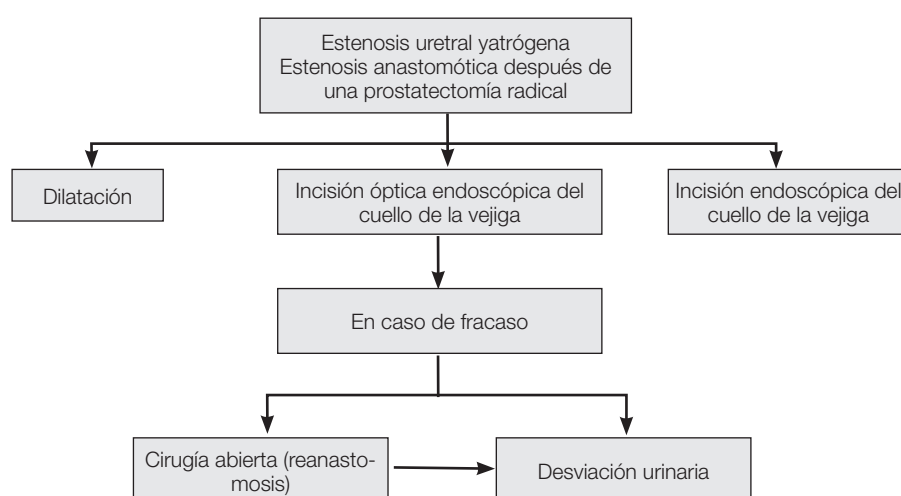
Causas de estenosis
Sondaje incorrecto
Cirugía transuretral
Cirugía del cáncer de próstata
Radioterapia del cáncer de próstata
Cirugía abdominal y pélvica

5.5.10 Recomendaciones relativas al tratamiento: algoritmos

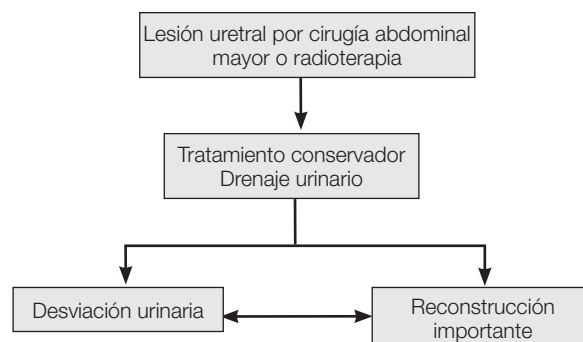
**Figura 8: Diagrama de flujo del tratamiento de las lesiones uretrales iatrógenas causadas por la introducción incorrecta de una sonda**



**Figura 9: Diagrama de flujo del tratamiento de las estenosis después de una prostatectomía radical**



**Figura 10: Diagrama de flujo del tratamiento de las estenosis después de cirugía abdominal mayor o radioterapia**



### 5.5.11 Recomendaciones

<b>Recomendaciones</b>
• Evitar un sondaje traumático.
• Mantener al mínimo el tiempo de permanencia de una sonda.
• La cirugía abdominal y pélvica mayor debe practicarse con una sonda colocada.

## 5.6 Bibliografía

- Sevitt S. Fatal road accidents. Injuries, complications, and causes of death in 250 subjects. *Br J Surg* 1968 Jul;55(7):481-505 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5663432>
- Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, Orabi SS. Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures. *Br J Urol* 1996 Jun;77(6):876-80 (level of evidence: 2b).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8705225>
- Dixon CM. Diagnosis and acute management of posterior urethral disruptions, In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders, 1996, pp. 347-355 (level of evidence: 4).
- Perry MO, Husmann DA. Urethral injuries in female subjects following pelvic fractures. *J Urol* 1992 Jan;147(1):139-43.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1729508>
- Colapinto V. Trauma to the pelvis: urethral injury. *Clin Ortho Rel Res* 1980;Sep(151):46-55 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7418323>
- Webster GD, Mathes GL, Selli C. Prostatomembranous urethral injuries: a review of the literature and a rational approach to their management. *J Urol* 1983 Nov;130(5):898-902 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6355512>
- Carlin BI, Resnick MI. Indications and techniques for urologic evaluation of the trauma patient with suspected urologic injury. *Semin Urol* 1995 Feb;13(1):9-24 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7597359>
- Palmer JK, Benson GS, Corriere JN Jr. Diagnosis and initial management of urological injuries associated with 200 consecutive pelvic fractures. *J Urol* 1983 Oct;130(4):712-4 (level of evidence: 2b).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6887403>
- Lowe MA, Mason JT, Luna GK, Maier RV, Copass MK, Berger RE. Risk factors for urethral injuries in men with traumatic pelvic fractures. *J Urol* 1988 Sep;140(3):506-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3411661>

10. Clark SS, Prudencio RF. Lower urinary tract injuries associated with pelvic fractures. Diagnosis and management. *Surg Clin North Am.* 1972 Feb;52(1):183-201 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5013219>
11. Pokorny M, Pontes JE, Pierce JM Jr. Urological injuries associated with pelvic trauma. *J Urol* 1979 Apr;121(4):455-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/439217>
12. Hemal AK, Dorairajan LN, Gupta NP. Posttraumatic complete and partial loss of urethra with pelvic fracture in girls: an appraisal of management. *J Urol* 2000 Jan;163(1):282-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10604377>
13. Colapinto V, McCallum RW. Injury to the male posterior urethra in fractured pelvis: a new classification. *J Urol* 1977 Oct;118(4):575-80 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/916052>
14. Dixon CM, Hricak H, McAninch JW. Magnetic resonance imaging of traumatic posterior urethral defects and pelvic crush injuries. *J Urol* 1992 Oct;148(4):1162-5 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1404629>
15. 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 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15711300>
16. Turner-Warwick R. Observations on the treatment of traumatic urethral injuries and the value of the fenestrated urethral catheter. *Br J Surg* 1973 Oct;60(10):775-81 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4748381>
17. Basta AM, Blackmore CC, Wessells H. Predicting urethral injury from pelvic fracture patterns in male patients with blunt trauma. *J Urol* 2007 Feb;177(2): 571-5 (level of evidence: 2a).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17222635>
18. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop Relat Res.* 1980 Sep;(151):12-21 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7418295>
19. Conolly WB, Hedberg EA. Observations on fractures of the pelvis. *J Trauma* 1969 Feb;9(2):104-111 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5763326>
20. Flaherty JJ, Kelley R, Burnett B, Bucy J, Surian M, Schildkraut D, Clarke BG. Relationship of pelvic bone fracture patterns to injuries of urethra and bladder. *J Urol* 1968 Mar;99(3):297-300 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5689611>
21. Devine PC, Devine CJ Jr. Posterior urethral injuries associated with pelvic fractures. *Urology* 1982 Nov;20(5):467-70 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7147524>
22. Zorn G. [Fractures of the pelvis with urethral injuries, their treatment and results.] *Bruns Beitr Klin Chir* 1960;201:147-55 (level of evidence: 3). [article In German]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13788802>
23. Siegel JH, Dalal SA, Burgess AR, Young JW. Pattern of organ injuries in pelvic fracture: impact force implications for survival and death in motor vehicle injuries. *Accid Anal Prev* 1990 Oct;22(5):457-66 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2222708>
24. Chapple CR, Png D. Contemporary management of urethral trauma and the post-traumatic stricture. *Curr Opin Urol* 1999 May;9(3):253-60 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10726100>
25. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, McAninch JW, Champion HR, Gennarelli TA, Malangoni MA, Shackford SR, Trafton PG. Organ injury scaling. III: Chest wall, abdominal vascular, ureter, bladder, and urethra. *J Trauma* 1992 Sep;33(3):337-9 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1404499>
26. Goldman SM, Sandler CM, Corriere JN Jr, McGuire EJ. Blunt urethral trauma: a unified, anatomical mechanical classification. *J Urol* 1997 Jan;157(1):85-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8976222>

27. Al-Rifaei M, Eid NI, Al-Rifaei A. Urethral injury secondary to pelvic fracture: anatomical and functional classification. *Scand J Urol Nephrol* 2001 Jun;35(3):205-11 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11487073>
28. Koraitim MM. Posttraumatic posterior urethral strictures in children: a 20-year experience. *J Urol* 1997 Feb;157(2):641-5 (level of evidence: 3) .  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8996388>
29. Koraitim MM. Pelvic fracture urethral injuries: the unresolved controversy. *J Urol* 1999 May;161(5): 1433-41 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10210368>
30. Nicolaisen GS, Melamud A, Williams RD, McAninch JW. Rupture of the corpus cavernosum: surgical management. *J Urol* 1983 Nov;130(5):917-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6632099>
31. Gomez RG, Castanheira AC, McAninch JW. Gunshot wounds to the male external genitalia. *J Urol* 1993 Oct;150(4):1147-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8371375>
32. Pontes JE, Pierce JM Jr. Anterior urethral injuries: four years of experience at the Detroit General Hospital. *J Urol* 1978 Nov;120(5):563-4 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/568672>
33. Armenakas NA, McAninch JW. Acute anterior urethral injuries: diagnosis and initial management. In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia, PA:WB Saunders, 1996, pp. 543-550 (level of evidence: 4).
34. Armenakas NA, McAninch JW. A uniform approach to urethroplasty. *Probl Urol* 1994;8(2):254-68 (level of evidence: 4).
35. Lim PH, Chng HC. Initial management of acute urethral injuries. *Br J Urol* 1989 Aug;64(2):165-8 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2765784>
36. McAninch JW. Traumatic injuries to the urethra. *J Trauma* 1981 Apr;21(4):291-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7218395>
37. Venn SN, Mundy AR. Immediate management of major trauma to the urinary tract. *Eur Urol* 1998;33 (Curric Urol 3.1):1-8 (level of evidence: 4).
38. Mundy AR. Urethroplasty for posterior urethral strictures. *Br J Urol* 1996 Aug;78(2):243-7 (level of evidence: 2b).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8813921>
39. Corriere JN Jr, Harris JD. The management of urological injuries in blunt pelvic trauma. *Radiol Clin North Am* 1981 Mar;19(1):187-93 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7194489>
40. Antoci JP, Schiff M Jr. Bladder and urethral injuries in patients with pelvic fractures. *J Urol* 1982 Jul;128(1):25-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7109063>
41. Fallon B, Wendt JC, Hawtrey CE. Urological injury and assessment in patients with fractured pelvis. *J Urol* 1984 Apr;131(4):712-4 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6708187>
42. Koraitim MM and Reda IS. Role of magnetic resonance imaging in assessment of posterior urethral distraction defects. *Urology* 2007 Sep;70:403-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17905082>
43. Jordan GH. Management of membranous urethral distraction injuries via the perineal approach. In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1996, pp. 393-409 (level of evidence: 4).
44. Iselin CE, Webster GD. The significance of the open bladder neck associated with pelvic fracture urethral distraction defects. *J Urol* 1999 Aug;162(2):347-51 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10411036>
45. Kane NM, Francis IR, Ellis JH. The value of CT in the detection of bladder and posterior urethral injuries. *Am J Roentgenol* 1989 Dec;153(6):1243-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2816642>

46. McAninch JW. Urethral injuries in female subjects following pelvic fractures (editorial comment). *J Urol* 1992;147(1):143 (level of evidence: 4).
47. Jackson DH, Williams JL. Urethral injury: a retrospective study. *Br J Urol* 1974 Dec;46(6):665-76 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4451833>
48. Glassberg KI, Tolete-Velcek F, Ashley R, Waterhouse K. Partial tears of prostatic membranous urethra in children. *Urology* 1979 May;13(5):500-4 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/442372>
49. Cass AS, Godec CJ. Urethral injury due to external trauma. *Urology* 1978 Jun;11(6):607-11 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/675928>
50. Husmann DA, Boone TB, Wilson WT. Management of low velocity gunshot wounds to the anterior urethra: the role of primary repair versus urinary diversion alone. *J Urol* 1993 Jul;150(1):70-2 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8510278>
51. Martínez-Piñeiro JA, Cárcamo P, García Matres MJ, Martínez-Piñeiro L, Iglesias JR, Rodríguez Ledesma JM. Excision and anastomotic repair for urethral stricture disease: experience with 150 cases. *Eur Urol* 1997;32(4):433-41 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9412802>
52. Gibson GR. Impotence following fractured pelvis and ruptured urethra. *Br J Urol* 1970 Feb;42(1):86-8 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5435706>
53. King J. Impotence after fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Am* 1975 Dec;57(8):1107-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1201996>
54. Dhabuwala CB, Hamid S, Katsikas DM, Pierce JM Jr. Impotence following delayed repair of prostatic membranous urethral disruption. *J Urol* 1990 Sep;144(3):677-8 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2388326>
55. Corriere JN. 1-Stage delayed bulboprostatic anastomotic repair of posterior urethral rupture: 60 patients with 1-year followup. *J Urol* 2001 Feb;165(2):404-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11176383>
56. Webster GD. Impotence following delayed repair of prostatic membranous urethral disruption (editorial comment). *J Urol* 1990;144(3):678 (level of evidence: 3).
57. Barbagli G, Selli C, Stomaci N, Delle Rose A, Trippitelli A, Lenzi R. Urethral trauma: radiological aspects and treatment options. *J Trauma* 1987 Mar;27(3):256-61 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3560267>
58. 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 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7850299>
59. Shenfeld OZ, Kiselgorf D, Gofrit ON, Verstandig AG, Landau EH, Pode D, Jordan GH, McAninch JW. The incidence and causes of erectile dysfunction after pelvic fractures associated with posterior urethral disruption. *J Urol* 2003 Jun;169(6):2173-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12771742>
60. Armenakas NA, McAninch JW, Lue TF, Dixon CM, Hricak H. Posttraumatic impotence: magnetic resonance imaging and duplex ultrasound in diagnosis and management. *J Urol* 1993 May; 149(5 Pt 2):1272-5 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8479013>
61. Turner-Warwick R. Prevention of complications resulting from pelvic fracture urethral injuries – and from their surgical management. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):335-58 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2652859>
62. Mundy AR. The role of delayed primary repair in the acute management of pelvic fracture injuries of the urethra. *Br J Urol* 1991 Sep;68(3):273-6 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1913069>
63. Onen A, Oztürk H, Kaya M, Otçu S. Long-term outcome of posterior urethral rupture in boys: a comparison of different surgical modalities. *Urology* 2005 Jun;65(6):1202-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15922424>

64. Berman AT, Tom L. Traumatic separation of the pubic symphysis with associated fatal rectal tear: a case report and analysis of mechanism of injury. *J Trauma* 1974 Dec;14(12):1060-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4431071>
65. Muhlbauer S, Bard RH. Early definitive urologic management of patient with crush pelvic trauma and deep perineal laceration. *Urology* 1980 Jan;15(1):56-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7352346>
66. Koraitim MM. Pelvic fracture urethral injuries: evaluation of various methods of management. *J Urol* 1996 Oct;156(4):1288-91 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8808856>
67. Coffield KS, Weems WL. Experience with management of posterior urethral injury associated with pelvic fracture. *J Urol* 1977 Jun;117(6):722-4 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/559782>
68. Follis HW, Koch MO, McDougal WS. Immediate management of prostatomembranous urethral disruptions. *J Urol* 1992 May;147(5):1259-62 (level of evidence: 2b).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1569663>
69. Herschorn S, Thijssen A, Radomski SB. The value of immediate or early catheterization of the traumatized posterior urethra. *J Urol* 1992 Nov;148(5):1428-31 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1433542>
70. Porter JR, Takayama TK, Defalco AJ. Traumatic posterior urethral injury and early realignment using magnetic urethral catheters. *J Urol* 1997 Aug;158(2):425-30 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9224316>
71. Guille F, Cipolla B, Leveque JM, Guirassy S, Olivo JF, Lobel B. Early endoscopic realignment of complete traumatic rupture of the posterior urethra. *Br J Urol* 1991 Aug;68(2):178-80 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1884146>
72. Gelbard MK, Heyman AM, Weintraub P. A technique for immediate realignment and catheterization of the disrupted prostatomembranous urethra. *J Urol* 1989 Jul;142(1):52-5 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2733109>
73. Turner-Warwick R. Complex traumatic posterior urethral strictures. *J Urol* 1977 Oct;118(4):564-74 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/916051>
74. Mouraviev VB, Coburn M, Santucci RA. The treatment of posterior urethral disruption associated with pelvic fractures: comparative experience of early realignment versus delayed urethroplasty. *J Urol* 2005 Mar;173(3):873-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15711301>
75. Ragde H, McInnes GF. Transpubic repair of the severed prostatomembranous urethra. *J Urol* 1969 Mar;101(3):335-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5765881>
76. McRoberts JW, Ragde H. The severed canine posterior urethra: a study of two distinct methods of repair. *J Urol* 1970 Nov;104(5):724-9 (level of evidence: 2a).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4922399>
77. Gibson GR. Urological management and complications of fractured pelvis and ruptured urethra. *J Urol* 1974 Mar;111(3):353-5 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4813576>
78. Crassweller PO, Farrow GA, Robson CJ, Russell JL, Colapinto V. Traumatic rupture of the supramembranous urethra. *J Urol* 1977 Nov;118(5):770-1 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/562426>
79. Malek RS, O'Dea MJ, Kelalis PP. Management of ruptured posterior urethra in childhood. *J Urol* 1977 Jan;117(1):105-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/830957>
80. Cohen JK, Berg G, Carl GH, Diamond DD. Primary endoscopic realignment following posterior urethral disruption. *J Urol* 1991 Dec;146(6):1548-50 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1942338>

81. Melekos MD, Pantazakos A, Daouaher H, Papatsoris G. Primary endourologic re-establishment of urethral continuity after disruption of prostatomembranous urethra. *Urology* 1992 Feb;39(2):135-8 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1736505>
82. el-Abd SA. Endoscopic treatment of posttraumatic urethral obliteration: experience in 396 patients. *J Urol* 1995 Jan;153(1):67-71 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7966794>
83. Gheiler EL, Frontera JR. Immediate primary realignment of prostatomembranous urethral disruptions using endourologic techniques. *Urology* 1997 Apr;49(4):596-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9111631>
84. Londergan TA, Gundersen LH, van Every MJ. Early fluoroscopic realignment for traumatic urethral injuries. *Urology* 1997 Jan;49(1):101-3 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9000194>
85. Elliott DS, Barrett DM. Long-term followup and evaluation of primary realignment of posterior urethral disruptions. *J Urol* 1997 Mar;157(3):814-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9072573>
86. Rehman J, Samadi D, Ricciardi R Jr, Kreutzer E. Early endoscopic realignment as primary therapy for complete posterior urethral disruptions. *J Endourol* 1998 Jun;12(3):283-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9658304>
87. Sahin H, Bircan MK, Akay AF, Göçmen M, Bilici A. Endoscopic treatment of complete posterior urethral obliteration. *Acta Urol Belg* 1998 Dec;66(4):21-4 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10083629>
88. Tahan H, Randrianantenaina A, Michel F. [Treatment of complete rupture of the posterior urethra by endoscopic realignment.] *Prog Urol* 1999 Jun;9(3):489-5 (level of evidence: 3). [article n French.]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/104343238689>
89. Jepson BR, Boullier JA, Moore RG, Parra RO. Traumatic posterior urethral injury and early primary endoscopic realignment: evaluation of long-term follow-up. *Urology* 1999 Jun;53(6):1205-10 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10434323>
90. Asci R, Sarikaya S, Büyükalpelli R, Saylik A, Yilmaz AF, Yildiz S. Voiding and sexual dysfunctions after pelvic fracture urethral injuries treated with either initial cystostomy and delayed urethroplasty or immediate primary urethral realignment. *Scand J Urol Nephrol* 1999 Aug;33(4):228-33 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10515084>
91. Ying-Hao S, Chuan-Liang X, Xu G, Guo-Qiang L, Jian-Guo H. Urethroscopic realignment of ruptured bulbar urethra. *J Urol* 2000 Nov;164(5):1543-5 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11025700>
92. Moudouni SM, Patard JJ, Manunta A, Guiraud P, Lobel B, Guillé F. Early endoscopic realignment of post-traumatic posterior urethral disruption. *Urology* 2001 Apr;57(4):628-32 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11306365>
93. Weems WL. Management of genitourinary injuries in patients with pelvic fractures. *Ann Surg* 1979 Jun;189(6):717-23 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/453943>
94. Mark SD, Webster GD. Reconstruction of the failed repair of posterior urethral rupture, in McAninch JW (ed.). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders, 1996, pp. 439-451 (level of evidence: 4).
95. 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 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2005693>
96. Webster GD, Ramon J, Kreder KJ. Salvage posterior urethroplasty after failed initial repair of pelvic fracture membranous urethral defects. *J Urol* 1990 Dec;144(6):1370-2 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2231930>
97. MacDiarmid S, Rosario D, Chapple CR. The importance of accurate assessment and conservative management of the open bladder neck in patients with post-pelvic fracture membranous urethral distraction defects. *Br J Urol* 1995 Jan;75(1):65-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7850300>



98. Mundy AR. Results and complications of urethroplasty and its future. *Br J Urol* 1993 Mar;71(3):322-5 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8477319>
99. Santucci RA, Mario LA, McAninch JW. Anastomotic urethroplasty for bulbar urethral stricture: analysis of 168 patients. *J Urol* 2002 Apr;167(4):1715-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11912394>
100. Zinman LM. The management of traumatic posterior urethral distraction defects. *J Urol* 1997 Feb; 157(2):511-2 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8996344>
101. Corriere JN Jr, Rudy DC, Benson GS. Voiding and erectile function after delayed one-stage repair of posterior urethral disruption in 50 men with fractured pelvis. *J Trauma* 1994 Oct;37(4):587-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7932889>
102. Flynn BJ, Delvecchio FC, Webster GD. Perineal repair of pelvic fracture urethral distraction defects: experience in 120 patients during the last 10 years. *J Urol* 2003 Nov;170(5):1877-80 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14532797>
103. Fiala R, Zátura F, Vrtal R. [Personal experience with treatment of posttraumatic urethral distraction defects.] *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2001;68(2):99-104 (level of evidence: 3). [article in Czech]  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11706724>
104. Koraitim MM. The lessons of 145 posttraumatic posterior urethral strictures treated in 17 years. *J Urol* 1995 Jan;153(1):63-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7966793>
105. Podestá ML. Use of the perineal and perineal-abdominal (transpubic) approach for delayed management of pelvic fracture urethral obliterative strictures in children: long-term outcome. *J Urol* 1998 Jul;160(1):160-4 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9628640>
106. Hafez AT, El-Assmy A, Sarhan O, El-Hefnawy AS, Ghoneim MA. Perineal anastomotic urethroplasty for managing post-traumatic urethral strictures in children: the long-term outcome. *BJU Int.* 2005 Feb;95(3):403-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15679803>
107. Wadhwa SN, Chahal R, Hemal AK, Gupta NP, Dogra PN, Seth A. Management of obliterative posttraumatic posterior urethral strictures after failed initial urethroplasty. *J Urol* 1998 Jun;159(6): 1898-902 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9598483>
108. Cooperberg MR, McAninch JW, Alsikafi NF, Elliott SP. Urethral reconstruction for traumatic posterior urethral disruption: outcomes of a 25-year experience. *J Urol* 2007 Nov;178(5):2006-10 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17869302>
109. Sachse H. Zur behandlung der Harnrohrenstriktur: Die transuretrale schlitzung unter Sicht mit scharfem Schinitt. *Fortschr Med* 1974 Jan;92:12-15 (level of evidence: 3). [article in German]
110. Blandy JP. Urethral stricture. *Postgrad Med J* 1980 Jun;56(656):383-418 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6997851>
111. Lieberman SF, Barry JM. Retreat from transpubic urethroplasty for obliterated membranous urethral strictures. *J Urol* 1982 Aug;128(2):379-81 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7109114>
112. Gupta NP, Gill IS. Core-through optical internal urethrotomy in management of impassable traumatic posterior urethral strictures. *J Urol* 1986 Nov;136(5):1018-21 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3773060>
113. Chiou RK, Gonzalez R, Ortlip S, Fraley EE. Endoscopic treatment of posterior urethral obliteration: long-term followup and comparison with transpubic urethroplasty. *J Urol* 1988 Sep;140(3):508-11 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3411662>
114. Marshall FF. Endoscopic reconstruction of traumatic urethral transections. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):313-8 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2711549>
115. Barry JM. Visual urethrotomy in the management of the obliterated membranous urethra. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):319-24 (level of evidence: 4).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2711550>

116. deVries CR, Anderson RU. Endoscopic urethroplasty: an improved technique. *J Urol* 1990 Jun;143(6): 1225-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2342187>
117. Leonard MP, Emtage J, Perez R, Morales A. Endoscopic management of urethral stricture: 'cut to the light' procedure. *Urology* 1990 Feb;35(2):117-20 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2305533>
118. Kernohan RM, Anwar KK, Johnston SR. Complete urethral stricture of the membranous urethra: a different perspective. *Br J Urol* 1990 Jan;65(1):51-4 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2310932>
119. Yasuda T, Yamanishi T, Isaka S, Okano T, Masai M, Shimazaki J. Endoscopic re-establishment of membranous urethral disruption. *J Urol* 1991 May;145(5):977-9 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2016813>
120. Quint HJ, Stanisis TH. Above and below delayed endoscopic treatment of traumatic posterior urethral disruptions. *J Urol* 1993 Mar;149(3):484-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8437251>
121. Goel MC, Kumar M, Kapoor R. Endoscopic management of traumatic posterior urethral stricture: early results and followup. *J Urol* 1997 Jan;157(1):95-7 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8976224>
122. Levine J, Wessells H. Comparison of open and endoscopic treatment of posttraumatic posterior urethral strictures. *World J Surg* 2001 Dec;25(12):1597-601 (level of evidence: 2b).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11775198>
123. Dogra PN, Nabi G. Core-through urethrotomy using the neodymium: YAG laser for obliterative urethral strictures after traumatic urethral disruption and/or distraction defects: long-term outcome. *J Urol* 2002 Feb;167(2Pt1):543-6 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11792915>
124. Pansadoro V, Emiliozzi P. Internal urethrotomy in the management of anterior urethral strictures: longterm followup. *J Urol* 1996 Jul;156(1):73-5 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8648841>
125. Williams G. Stents in the lower urinary tract. *Am Urol Assoc Update Ser* 1993;12:26.
126. Milroy EJ, Chapple C, Eldin A, Wallsten N. A new treatment for urethral strictures: a permanently implanted urethral stent. *J Urol* 1989 May;141(5):1120-2 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2709498>
127. Baert L, Verhamme L, Van Poppel H, Vandeursen H, Baert J. Long-term consequences of urethral stents. *J Urol* 1993 Sep;150(3):853-5 (level of evidence: 3).  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8345599>
128. Jordan GH, Schlossberg SM. Surgery of the penis and urethra. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr., Wein AJ (eds). *Campbell's Urology*. 8th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders, 2002; pp. 3886-3952.
129. Fenton AS, Morey AF, Aviles R, Garcia CR. Anterior urethral stricture: etiology and characteristics. *Urology* 2005 Jun;65(6):1055-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15913734>
130. Buddha S. Complication of urethral catheterisation. *Lancet* 2005 Mar;365(9462):909.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15752537>
131. Hammarsten J, Lindqvist K. Suprapubic catheter following transurethral resection of the prostate: a way to decrease the number of urethral strictures and improve the outcome of operations. *J Urol* 1992 Mar;147(3):648-51.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1538447>
132. Kashefi C, Messer K, Barden R, Sexton C, Parsons JK. Incidence and prevention of iatrogenic urethral injuries: *J Urol* 2008 Jun;179(6):2254-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18423712>
133. Vicente J, Rosales A, Montlleó M, Caffaratti J. Value of electrical dispersion as a cause of urethral stenosis after endoscopic surgery. *Eur Urol* 1992;21(4):280-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1459149>
134. Hammarsten J, Lindqvist K, Sunzel H. Urethral strictures following transurethral resection of the prostate. The role of the catheter. *Br J Urol* 1989 Apr;63(4):397-400.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2713622>

135. Elliott SP, Meng MV, Elkin EP, McAninch JW, Duchane J, Carroll PR; CaPSURE investigators. Incidence of urethral stricture after primary treatment for prostate cancer: data from CaPSURE. *J Urol* 2007 Aug;178(2):529-34. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17570425>
136. Park R, Martin S, Goldberg JD, Lepor H. Anastomotic strictures following radical prostatectomy: insights into incidence, effectiveness of intervention, effect on continence, and factors predisposing to occurrence. *Urology* 2001 Apr;57(4):742-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11306394>
137. Msezane LP, Reynolds WS, Gofrit ON, Shalhav AL, Zagaja GP, Zorn KC. Bladder neck contracture after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: evaluation of incidence and risk factors and impact on urinary function. *J Endourol* 2008 Jan;22(1):97-104. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18326071>
138. Chrouser KL, Leibovich BC, Sweat SD, Larson DW, Davis BJ, Tran NV, Zincke H, Blute ML. Urinary fistulas following external radiation or permanent brachytherapy for the treatment of prostate cancer. *J Urol* 2005 Jun;173(6):1953-7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15879789>
139. Marguet C, Raj GV, Brashears JH, Anscher MS, Ludwig K, Mouraviev V, Robertson CN, Polascik TJ. Rectourethral fistula after combination radiotherapy for prostate cancer. *Urology* 2007 May;69(5): 898-901. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17482930>
140. Polat O, Gül O, Aksoy Y, Ozbey I, Demirel A, Bayraktar Y. Iatrogenic injuries to ureter, bladder and urethra during abdominal and pelvic operations. *Int Urol Nephrol* 1997;29(1):13-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9203032>
141. Hadjizacharia P, Inaba K, Teixeira PG, Kokorowski P, Demetriades D, Best C. Evaluation of immediate endoscopic realignment as a treatment modality for traumatic urethral injuries. *J Trauma* 2008 Jun; 64(6):1443-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18545107>
142. Gökalp A, Yildirim I, Aydur E, Göktepe S, Basal S, Yazicioglu K. How to manage acute urethral false passage due to intermittent catheterization in spinal cord injured patients who refused insertion of an indwelling catheter. *J Urol* 2003 Jan;169(1):203-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12478136>
143. Maheshwari PN, Shah HN. Immediate endoscopic management of complete iatrogenic anterior urethral injuries: a case series with long-term results. *BMC Urol* 2005 Nov;5:13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16281970>
144. Pansadoro V, Emiliozzi P. Iatrogenic prostatic urethral strictures: classification and endoscopic treatment. *Urology* 1999 Apr;53(4):784-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10197857>

## 6. TRAUMATISMOS GENITALES

### 6.1 Generalidades

Se observan lesiones traumáticas del aparato genitourinario en el 2 %-10 % de los pacientes ingresados en hospitales (1-5). De estas lesiones, entre uno y dos tercios de los casos se asocian a lesiones de los genitales externos (1). La incidencia de traumatismos genitales es mayor en los varones que en las mujeres, no sólo por las diferencias anatómicas, sino también por la mayor exposición a la violencia, la práctica de deportes violentos y una mayor incidencia de accidentes de tráfico. Además, el aumento de la violencia doméstica ha conllevado un incremento de las heridas de bala e incisopunzantes en los últimos años (6-9). Aproximadamente el 35 % de todas las heridas de bala tiene que ver con lesiones genitales (10).

Los traumatismos genitourinarios se observan en todos los grupos de edad, con mayor frecuencia en los varones de entre 15 y 40 años. Sin embargo, el 5 % de los pacientes son menores de 10 años (10). Los traumatismos genitourinarios suelen estar causados por lesiones cerradas (80 %), aunque el riesgo de lesiones asociadas en los órganos próximos (vejiga, uretra, vagina, recto, intestino) después de un traumatismo cerrado es mayor en las mujeres que en los varones.

Se observan traumatismos penetrantes de los genitales externos en cerca del 20 %, de modo que el 40 %-60 % de todas las lesiones genitourinarias penetrantes afecta a los genitales externos (11-13).

En los varones, los traumatismos genitales cerrados suelen producirse de forma unilateral. Tan sólo el 1 % cursa con lesiones escrotales o testiculares bilaterales (10). Las lesiones escrotales penetrantes afectan a ambos testículos en el 30 % de los casos (10,14). En ambos sexos, las lesiones genitales penetrantes se producen con otras lesiones asociadas en el 70 % de los pacientes.

El diagnóstico exacto y el tratamiento de los pacientes con lesiones penetrantes son de importancia capital.

Sin embargo, es esencial que los médicos y enfermeras que tratan a pacientes con traumatismos sean conscientes del mayor riesgo de infección por hepatitis B y C en esta cohorte (7). Recientemente, se ha comunicado una tasa de infección por hepatitis B o C del 38 % en los varones con heridas de bala o incisopunzantes penetrantes de los genitales externos (7). Se trata de una cifra significativamente mayor que la de la población normal y expone al personal de urgencias a un mayor riesgo.

## 6.2 Fisiopatología

El tratamiento adecuado de los traumatismos genitales precisa información sobre el accidente, así como sobre las personas, animales, vehículos y armas implicados, a fin de valorar las lesiones y el posible riesgo de lesiones asociadas.

### 6.2.1 Traumatismos cerrados

En los varones, un golpe directo en el pene en erección puede causar una fractura del mismo. Normalmente, el pene sale de la vagina y golpea contra la sínfisis del pubis y el periné. Esto se produce con mayor frecuencia (60 %) durante relaciones sexuales consentidas (15). La fractura del pene está causada por la rotura de la albugínea cavernosa y puede acompañarse de hematoma subcutáneo y lesiones del cuerpo esponjoso o la uretra en el 10 %-22 % de los casos (16,17).

Debido al espesor de la albugínea en estado flácido (aproximadamente 2 mm), un traumatismo cerrado del pene flácido no suele producir un desgarramiento de la misma. En estos casos, es posible que sólo se observe un hematoma subcutáneo con una albugínea intacta.

Los traumatismos cerrados del escroto pueden causar luxación testicular, rotura testicular o hematoma escrotal subcutáneo. La luxación traumática del testículo es infrecuente. Es más habitual en las víctimas de accidentes de tráfico o atropellos de peatones (18-21). Se ha comunicado una luxación bilateral de los testículos hasta en el 25 % de los casos (21). Puede clasificarse como:

1. Luxación subcutánea con desplazamiento epifascial del testículo.
2. Luxación interna; en estos casos, el testículo se coloca en el anillo inguinal externo superficial, el conducto inguinal o la cavidad abdominal.

Se identifica una rotura testicular en alrededor del 50 % de los casos de traumatismo escrotal cerrado directo (22). Puede producirse bajo una compresión traumática intensa del testículo contra la rama inferior del pubis o la sínfisis, lo que origina una rotura de la albugínea testicular. Wasko y Goldstein calcularon que se necesita una fuerza de unos 50 kg para provocar una rotura testicular (23).

En las mujeres, rara vez se comunican traumatismos cerrados de la vulva. La incidencia de hematomas vulvares traumáticos después de partos vaginales es de 1 por cada 310 partos (24). La frecuencia de hematomas vulvares no obstétricos es incluso inferior, con sólo algunos casos publicados (25). Aunque rara vez se describen traumatismos cerrados de los genitales externos femeninos, la presencia de un hematoma vulvar está estrechamente relacionada con un mayor riesgo de lesiones vaginales, pélvicas o abdominales asociadas. Goldman y cols. comunicaron que las lesiones cerradas de la vulva y la vagina se asociaron a un traumatismo pélvico en el 30 %, a relaciones sexuales consentidas en el 25 %, a agresión sexual en el 20 % y a otro traumatismo cerrado en el 15 % de los casos (26).

## 6.2.2 Traumatismos penetrantes

Un traumatismo penetrante de los genitales externos se asocia con frecuencia a lesiones complejas de otros órganos. En los niños, las lesiones penetrantes se observan con mayor frecuencia después de caídas a horcajadas o una laceración de la piel genital por caídas sobre objetos afilados (10,27).

El aumento de la violencia entre la población civil ha conllevado una mayor incidencia de lesiones incisopunzantes o de bala asociadas a lesiones del aparato genitourinario. La extensión de las lesiones por armas de fuego está relacionada con el calibre y la velocidad del proyectil (8). El calibre de revólveres y pistolas oscila entre 0,22 y 0,45, por lo que producen una velocidad de la bala de 200-300 metros/segundo (m/s). Además, los revólveres "mágnum" tienen mayores cantidades de pólvora y transmiten un 20 %-60 % más energía que los revólveres convencionales debido a la mayor velocidad del proyectil. Las lesiones por fusiles causan lesiones aún más extensas. El calibre de los fusiles oscila entre 0,17 y 0,460, con una velocidad de bala de hasta 1.000 m/s.

Los proyectiles con una velocidad de aproximadamente 200-300 m/s se consideran de "baja velocidad". Sólo producen una 'cavidad permanente'. La energía que se transmite al tejido a lo largo de la trayectoria del proyectil es mucho menor que en los proyectiles de alta velocidad, de modo que la destrucción tisular debida a armas de baja velocidad es menos extensa (8). Los proyectiles de alta velocidad (velocidad de 800-1.000 m/s) tienen un efecto explosivo, de manera que la transmisión de alta energía al tejido provoca una 'cavidad temporal' además de la cavidad permanente. Debido a la alta energía liberada, la vaporización tisular gaseosa provoca un daño extenso, asociado con frecuencia a lesiones potencialmente mortales.

Las heridas de bala se clasifican en penetrantes, perforantes o avulsivas. Las lesiones penetrantes están causadas por proyectiles de baja velocidad, de modo que las balas suelen quedar retenidas en el tejido y se produce una herida de entrada pequeña e irregular. Las heridas de bala perforantes se observan con frecuencia en caso de proyectiles de baja o alta velocidad. En estos casos, el proyectil atraviesa el tejido con una herida de entrada pequeña, pero con una de salida más grande. Las heridas de bala avulsivas causadas por proyectiles de alta velocidad se asocian a lesiones graves, con una herida de entrada pequeña equivalente al calibre, pero con un gran defecto tisular en la herida de salida.

En cualquier traumatismo penetrante, la vacunación contra el tétanos es obligatoria y debe administrarse con inmunización activa (refuerzo de toxoide tetánico) y pasiva (250 UI de inmunoglobulina antitetánica humana) en caso de que la última vacunación del paciente haya sido hace más de 5 años (28). Para obtener las recomendaciones más actuales sobre la vacunación antitetánica, consúltese la información del Instituto Robert Koch, Alemania (<http://www.rki.de/INFEKT/INFEKT.HTM>).

Aunque las mordeduras de animales son frecuentes, las que lesionan los genitales externos son raras. Las heridas suelen ser menores, pero entrañan riesgo de infección. La infección bacteriana más habitual por mordedura de perro es *Pasteurella multocida*, que representa el 50 % de las infecciones (28). Otros microorganismos implicados con frecuencia son *Escherichia coli*, *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Eikenella corrodens*, *Capnocytophaga canimorsus*, *Veillonella parvula* y los géneros *Bacteroides* y *Fusobacterium* (28-30).

Los antibióticos de primera elección son penicilina-amoxicilina/ácido clavulánico seguidos de doxiciclina, cefalosporina o eritromicina durante 10-14 días (31-33). Después de cualquier mordedura animal, hay que considerar la posibilidad de una infección por rabia. Cuando la rabia está presente localmente, ha de administrarse vacunación para prevenir una infección potencialmente mortal (34). Además de la vacunación, el tratamiento local de la herida constituye una parte esencial de la profilaxis antirrábica postexposición. Cuando se sospeche infección por rabia debe considerarse la vacunación en función del animal implicado, la naturaleza específica de la herida y el ataque (provocado/no provocado) y el aspecto del animal (agresivo, espuma en la boca). En los pacientes de alto riesgo se recomienda la vacunación con inmunoglobulina antirrábica humana y vacuna de células diploides humana (34,35).

Rara vez se producen mordeduras genitales por seres humanos, aunque también pueden infectarse. En estos casos, en las infecciones de la herida pueden intervenir estreptococos, *Staphylococcus aureus*, los géneros *Haemophilus* y *Bacteroides* y otros anaerobios. La transmisión de virus (por ejemplo, hepatitis B, hepatitis C o VIH) tras mordeduras humanas es mucho menos frecuente, pero debe tenerse en cuenta, especialmente en los grupos de riesgo. Dado que puede producirse una transmisión de enfermedades víricas, ha de realizarse una evaluación del riesgo y, si procede, ofrecer la vacuna/inmunoglobulina de la hepatitis B o profilaxis postexposición al VIH. Consulte más detalles en la guía clínica sobre el tratamiento de las lesiones por mordeduras humanas (36).

El tratamiento de la herida debe incluir la limpieza con agua corriente caliente o desinfectantes. El desbridamiento ha de ser conservador, debido a la capacidad de regeneración de la piel de los genitales (36). El tratamiento antibiótico puede considerarse sólo en los casos de heridas infectadas, con uso de amoxicilina/ácido clavulánico como tratamiento de primera línea o de clindamicina como alternativa.

### 6.3 Factores de riesgo

Hay ciertos deportes que entrañan un mayor riesgo de sufrir traumatismos genitales. El ciclismo off-road y el motocross, especialmente sobre motos con un depósito de gasolina preponderante, los accidentes de patinaje en línea y los jugadores de rugby se han asociado a traumatismos testiculares cerrados (37-40). Todo tipo de deportes de contacto total, sin el uso de las necesarias protecciones, pueden asociarse a traumatismos genitales.

Además de estos grupos de riesgo, también se ha descrito la automutilación de los genitales externos en pacientes psicóticos y transexuales (29).

### 6.4 Diagnóstico

La investigación de un traumatismo genital requiere información sobre el accidente y una anamnesis y una exploración física detalladas, si es posible. Un traumatismo de los genitales externos a cualquier edad puede deberse a una agresión sexual. En estos casos, hay que tener en cuenta la situación emocional especial del paciente y respetar su intimidad. En los casos sospechosos se precisa una exploración forense de agresiones sexuales. Deben obtenerse frotis o citologías vaginales para detectar espermatozoides (27) y seguir estrechamente los protocolos legales locales. Una anamnesis y una exploración minuciosas (en algunos casos, bajo anestesia), la fotodocumentación y la identificación del material forense pueden ser importantes. Con frecuencia se observan lesiones genitales (42 %) después de un abuso sexual y ha de considerarse esta posibilidad cuando exista este tipo de lesiones a cualquier edad (41). En un estudio reciente, el 38 % de las muestras forenses dio positivo para eyaculado o esperma. Esto podría deberse a una consulta diferida o a la ausencia de eyaculación vaginal o anal (42-43).

En los pacientes con heridas de bala en los genitales será útil la información siguiente: distancia próxima o lejana, calibre y tipo de arma. Hay que obtener un análisis de orina. La presencia de macro o microhematuria requiere una uretrografía retrógrada en los varones (véase antes en el capítulo 4, Traumatismos uretrales). En las mujeres se ha recomendado una cistoscopia flexible o rígida para descartar lesiones uretrales y vesicales (26,44). En las mujeres con lesiones genitales y sangre en el introito vaginal ha de efectuarse una investigación ginecológica más profunda para descartar lesiones vaginales (44). La posibilidad de una lesión importante no debe descartarse en las pacientes que también podrían tener sangre en la cúpula vaginal de origen menstrual. Una inspección vaginal completa con espéculo es obligatoria. Dependiendo de la naturaleza de la lesión, puede requerirse sedación o anestesia general para realizarla cómodamente.

#### 6.4.1 Traumatismos cerrados del pene

##### 6.4.1.1 *Fractura del pene*

La fractura del pene se acompaña de un sonido de agrietamiento o estallido súbito, dolor y desaparición inmediata de la tumescencia. Se produce una hinchazón local rápida, debida al hematoma

en expansión, del cuerpo del pene. La hemorragia puede propagarse por las fascias del cuerpo del pene y extenderse a la pared abdominal inferior cuando también se rompe la fascia de Buck. La rotura de la albugínea puede ser palpable si el hematoma no es demasiado grande. La exploración física y la anamnesis confirman habitualmente el diagnóstico, aunque en casos excepcionales puede ser necesaria una prueba de imagen.

Una cavernosografía o RM (45-47) puede identificar laceraciones de la albugínea en casos dudosos (48). En caso de laceración de la albugínea está indicada la corrección quirúrgica con sutura de la zona rota.

#### **6.4.2 Traumatismos testiculares cerrados**

La rotura testicular se acompaña de dolor inmediato, náuseas, vómitos y, a veces, desmayo. El hemiescroto es doloroso, aparece hinchado y está equimótico. El propio testículo puede ser difícil de palpar. Ha de realizarse una ecografía en tiempo real de alta resolución con un transductor de alta resolución (mínimo de 7,5 MHz o superior) para determinar si existe hematoma intra o extratesticular, así como contusión o rotura testicular (49-57). En los niños, la ecografía escrotal debe realizarse con un transductor de 10-12 MHz.

La bibliografía es contradictoria acerca de la utilidad real de la ecografía respecto a la exploración aislada. En algunos estudios se describen resultados convincentes con una exactitud del 94 % (29,49,54,55). En otros se comunica una especificidad (78 %) y una sensibilidad (28 %) escasas para diferenciar entre rotura testicular o hematocele, con una exactitud de tan sólo el 56 % (52).

Una ecografía Doppler-dúplex en color puede aportar información útil cuando se emplea para evaluar la perfusión testicular. En caso de ecografía escrotal no concluyente, puede resultar útil una TC o RM testicular (58). Sin embargo, estas técnicas no aumentan específicamente la detección de rotura testicular. Quizá sea más prudente explorar quirúrgicamente a estos pacientes dudosos. Cuando los estudios de imagen no pueden descartar definitivamente una rotura testicular está indicada una exploración quirúrgica.

#### **6.4.3 Traumatismos cerrados femeninos**

En las mujeres con un traumatismo cerrado de los genitales externos deben realizarse estudios de imagen de la pelvis con ecografía, TC o RM dado que con frecuencia se identifican lesiones adicionales y un hematoma intrapélvico extenso (27,44).

#### **6.4.4 Traumatismos penetrantes**

Ante traumatismos penetrantes de los genitales externos en varones debe practicarse una uretrografía en todos los casos (con independencia del análisis de orina). El traumatismo pélvico o abdominal asociado también puede requerir una TC abdominal. En las lesiones pélvicas asociadas a microhematuria ha de realizarse una cistografía por TC. En las mujeres, se ha comunicado el uso de laparoscopia diagnóstica para identificar lesiones intraperitoneales antes de una laparotomía exploradora (27). Esta estrategia sólo resulta razonable en las pacientes hemodinámicamente estables en las que una TC no pueda descartar la presencia de lesiones intestinales asociadas o una hemorragia intraabdominal importante.

### **6.5 Tratamiento**

#### **6.5.1 Traumatismos del pene**

##### *6.5.1.1 Traumatismos cerrados*

Un hematoma subcutáneo, sin rotura asociada de la albugínea cavernosa, no precisa intervención quirúrgica. En estos casos se recomienda el uso de analgésicos no esteroideos y bolsas de hielo (13).

Las lesiones benignas del pene pueden distinguirse de una fractura de pene porque esta última se asocia siempre a una desaparición postraumática rápida de la tumescencia. En caso de fractura de

pene se recomienda una intervención quirúrgica con cierre de la albugínea. El cierre puede lograrse con suturas reabsorbibles o no reabsorbibles, con un buen resultado a largo plazo y conservación de la potencia. Se describen complicaciones postoperatorias en el 9 % de los casos, entre ellas, infección de la herida superficial e impotencia en el 1,3 % (15,59). No se recomienda el tratamiento conservador de las fracturas de pene. Aumenta las complicaciones, tales como absceso de pene, rotura uretral pasada por alto, curvatura del pene y hematoma persistente con necesidad de intervención quirúrgica diferida (59). Las complicaciones diferidas después del tratamiento conservador consisten en fibrosis y angulación en el 35 % e impotencia hasta en el 62 % de los casos (15,59).

#### 6.5.1.2 *Traumatismos penetrantes*

Ante un traumatismo penetrante del pene, se recomienda una exploración quirúrgica y desbridamiento conservador del tejido necrótico en la mayoría de las lesiones graves. El tratamiento conservador se recomienda en las lesiones superficiales pequeñas con fascia de Buck intacta (13). Incluso en las lesiones extensas del pene, la alineación primaria de los tejidos afectados puede permitir una cicatrización aceptable debido a la irrigación densa del pene (29). En caso de pérdida extensa de la piel del cuerpo del pene pueden colocarse injertos de espesor dividido, ya sea de forma aguda o después de preparar el lecho de la herida durante varios días con cambios de apósitos húmedos/secos y de que la infección esté bajo control. McAninch y cols. recomendaron el uso de un injerto cutáneo con un espesor mínimo de 0,038 cm para reducir el riesgo de contracción (29).

### 6.5.2 **Traumatismos testiculares**

#### 6.5.2.1 *Traumatismos cerrados*

Los traumatismos cerrados del escroto pueden causar un hematocele significativo incluso sin rotura testicular. Se recomienda el tratamiento conservador en los hematoceles con un tamaño inferior a tres veces el del testículo contralateral (6).

En los hematoceles grandes suele fracasar el tratamiento conservador y a menudo se precisa cirugía diferida (> 3 días). Estos pacientes presentan una mayor tasa de orquiectomías que los intervenidos en la situación aguda, incluso en caso de testículos sin rotura (10,22,29,60,61).

La intervención quirúrgica precoz conlleva la conservación del testículo en > 90 % de los casos, en tanto que la cirugía diferida precisa una orquiectomía en el 45 %-55 % (22). Además, el tratamiento conservador se asocia a estancias hospitalarias prolongadas. Los hematoceles grandes deben tratarse quirúrgicamente, con independencia de que exista contusión o rotura testicular. Como mínimo, ha de evacuarse el coágulo de sangre de la túnica vaginal para aliviar la discapacidad y acelerar la recuperación. Los pacientes tratados inicialmente de forma conservadora pueden precisar cirugía diferida en caso de presentar infección o dolor excesivo.

Ante una rotura testicular está indicada la exploración quirúrgica con extirpación de los túbulos testiculares necróticos y cierre de la albugínea. Esto conlleva una tasa elevada de conservación testicular y función endocrina normal. La luxación traumática del testículo se trata mediante recolocación manual y orquidopexia secundaria. Cuando no pueda realizarse una recolocación manual primaria está indicada una orquidopexia inmediata.

#### 6.5.2.2 *Traumatismos penetrantes*

Las lesiones penetrantes del escroto precisan exploración quirúrgica con desbridamiento conservador del tejido inviable. Dependiendo del grado de lesión, puede efectuarse una reconstrucción primaria del testículo y el escroto en la mayoría de los casos. En caso de interrupción completa del cordón espermático, puede considerarse una realineación sin vasovasostomía cuando resulte quirúrgicamente viable (62). Puede practicarse una vasovasostomía microquirúrgica secundaria en varios tiempos después de la rehabilitación, aunque sólo se han descrito unos pocos casos (62). Cuando hay destrucción extensa de la albugínea puede realizarse la movilización de un colgajo libre de túnica vaginal para lograr el cierre testicular. Si el paciente está inestable o no puede lograrse la reconstrucción, está indicada la orquiectomía.



Algunos expertos recomiendan antibióticos profilácticos tras un traumatismo escrotal penetrante, aunque faltan datos que respalden este planteamiento. La profilaxis antitetánica es obligatoria. Se notificaron complicaciones postoperatorias en el 8 % de los pacientes que se sometieron a una reparación testicular tras un traumatismo penetrante (13).

Una laceración extensa de la piel del escroto requiere una intervención quirúrgica para cerrar la piel. Debido a la elasticidad del escroto, la mayoría de los defectos pueden cerrarse de forma primaria, aun cuando la piel lacerada sólo quede fijada mínimamente al escroto (29). El tratamiento local de la herida con desbridamiento inicial extenso de la misma y lavado es importante durante la convalecencia escrotal.

### 6.5.3 Lesiones vulvares

Los traumatismos cerrados de la vulva son poco frecuentes y suelen manifestarse en forma de un hematoma extenso. Sin embargo, en comparación con los varones, un traumatismo vulvar o perineal cerrado puede asociarse a problemas miccionales. Normalmente se requiere sondaje vesical. Los hematomas vulvares no suelen precisar intervención quirúrgica, aunque pueden producir una hemorragia importante, incluso con necesidad de transfusiones de hemáties. Los datos son escasos (25-27,44), pero en las mujeres hemodinámicamente estables se utilizan antiinflamatorios no esteroideos y bolsas de hielo. En caso de hematoma vulvar masivo o de pacientes con inestabilidad hemodinámica está indicada la intervención quirúrgica, el lavado y el drenaje (63).

Los expertos recomiendan administrar antibióticos tras un traumatismo vulvar grave, aunque faltan datos que respalden esta estrategia. Es importante recalcar que un hematoma vulvar o la presencia de sangre en el introito vaginal son indicaciones de exploración vaginal bajo sedación o anestesia general para identificar posibles lesiones vaginales o rectales asociadas (44). En caso de laceración vulvar está indicada la sutura después de un desbridamiento conservador. Cuando existen lesiones asociadas de la vagina, pueden repararse de inmediato mediante sutura primaria. Las lesiones adicionales de la vejiga, el recto o el intestino pueden precisar una laparotomía para su cierre. Las lesiones rectales también pueden requerir una colostomía.

## 6.6 Bibliografía

1. Brandes SB, Buckman RF, Chelsky MJ, Hanno PM. External genitalia gunshot wounds: a ten-year experience with fifty-six cases. *J Trauma* 1995 Aug;39(2):266-71.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7674395>
2. Marekovic Z, Derezic D, Krhen I, Kastelan Z. Urogenital war injuries. *Mil Med* 1997 May;162(5):346-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9155106>
3. Salvatierra O Jr, Rigdon WO, Norris DM, Brady TW. Vietnam experience with 252 urological war injuries. *J Urol* 1969 Apr;101(4):615-20.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5776049>
4. Tucak A, Lukacevic T, Kuvezdic H, Petek Z, Novak R. Urogenital wounds during the war in Croatia in 1991/1992. *J Urol* 1995 Jan;153(1):121-2.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7966742>
5. Archbold JA, Barros d'sa AA, Morrison E. Genito-urinary tract injuries of civil hostilities. *Br J Surg* 1981 Sep;68(9):625-31.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7272689>
6. Tiguert R, Harb JF, Hurley PM, Gomes De Oliveira J, Castillo-Frontera RJ, Triest JA, Gheiler EL. Management of shotgun injuries to the pelvis and lower genitourinary system. *Urology* 2000 Feb;55(2): 193-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10688077>
7. Cline KJ, Mata JA, Venable DD, Eastham JA. Penetrating trauma to the male external genitalia. *J Trauma* 1998 May;44(3):492-4 .  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9529176>
8. Jolly BB, Sharma SK, Vaidyanathan S, Mandal AK. Gunshot wounds of the male external genitalia. *Urol Int* 1994;53(2):92-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7801424>

9. Bertini JE Jr, Corriere JN Jr. The etiology and management of genital injuries. *J Trauma* 1988 Aug;28(8):1278-81. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3411650>
10. Monga M, Hellstrom WJ. Testicular Trauma. *Adolesc Med* 1996 Feb;7(1):141-148. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10359963>
11. Selikowitz SM. Penetrating high-velocity genitourinary injuries. Part I. Statistics mechanism and renal wounds. *Urology* 1977 Apr;9(4):371-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/855062>
12. Brandes SB, Buckmann RF, Chelsky MJ, Hanno PM. External genitalia gunshot wounds: a ten year experience with fifty-six cases. *J Trauma* 1995 Aug;39(2):266-71. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7674395>
13. Phonsombat S, Master VA, McAninch JW: Penetrating external genitalia trauma: a 30-year single institution experience. *J Urology* 2008 Jul;180(1):192-5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18499189>
14. Cass AS, Ferrara L, Wolpert J, Lee J. Bilateral testicular injury from external trauma. *J Urol* 1988 Dec;140(6):1435-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3193512>
15. Haas CA, Brown SL, Spirnak JP. Penile fracture and testicular rupture. *World J Urol* 1999 Apr;17(2): 101-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10367369>
16. Nicolaisen GS, Melamud A, Williams RD, McAninch JW. Rupture of the corpus cavernosum: surgical management. *J Urol* 1983 Nov;130(5):917-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6632099>
17. Tsang T, Demby AM. Penile fracture with urethral injury. *J Urol* 1992 Feb;147(2):466-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1732623>
18. Lee JY, Cass AS, Streitz JM. Traumatic dislocation of testes and bladder rupture. *Urology* 1992 Dec;40(6):506-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1466102>
19. Shefi S, Mor Y, Dotan ZA, Ramon J. Traumatic testicular dislocation: a case report and review of published reports. *Urology* 1999 Oct;54(4):744. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10754145>
20. Pollen JJ, Funckes C. Traumatic dislocation of the testes. *J Trauma* 1982 Mar;22(3):247-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7069812>
21. Nagarajan VP, Pranikoff K, Imahori SC, Rabinowitz R. Traumatic dislocation of testis. *Urology* 1983 Nov;22(5):521-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6649208>
22. Cass AS, Luxenberg M. Testicular injuries. *Urology* 1991 Jun;37(6):528-30. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2038785>
23. Wasko R, Goldstein AG. Traumatic rupture of the testicle. *J Urol* 1966 May;95(5):721-3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5935538>
24. Sotto LS, Collins RJ. Perigenital Hematomas; analysis of forty-seven consecutive cases. *Obstet Gynecol* 1958 Sep;13:259-63. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13578292>
25. Propst AM, Thorp JM Jr. Traumatic vulvar hematomas: conservative versus surgical management. *South Med J* 1998 Feb;91(2):144-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9496865>
26. Goldman HB, Idom CB Jr, Dmochowski RR. Traumatic injuries of the female external genitalia and their association with urological injuries. *J Urol* 1998 Mar;159(3):956-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9474191>
27. Okur H, K ucikaydin M, Kazez A, Turan C, Bozkurt A. Genitourinary tract injuries in girls. *Br J Urol* 1996 Sep;78(3):446-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8881959>
28. Donovan JF, Kaplan WE. The therapy of genital trauma by dog bite. *J Urol* 1989 May;141(5):1163-5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2651716>
29. McAninch JW, Kahn RI, Jeffrey RB, Laing FC, Krieger MJ. Major traumatic and septic genital injuries. *J Trauma* 1984 Apr;24(4):291-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6368854>

30. Presutti RJ: Prevention and treatment of dog bites. *Am Fam Physician* 2001 Apr; 63(8):1567-72. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11327433>
31. Lewis KT, Stiles M. Management of cat and dog bites. *Am Fam Physician* 1995 Aug;52(2):479-85, 489-90. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7625323>
32. Presutti RJ. Bite wounds. Early treatment and prophylaxis against infectious complications. *Postgrad Med* 1997 Apr;101(4):243-4, 246-52, 254. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9126216>
33. Talan DA, Citron DM, Abrahamian FM, Moran GJ, Goldstein EJ. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. Emergency Medicine Animal Bite Infection Study Group. *N Engl J Med* 1999 Jan;340(2): 85-92. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9887159>
34. Dreesen DW, Hanlon CA. Current recommendations for the prophylaxis and treatment of rabies. *Drugs* 1998 Nov;56(5):801-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9829154>
35. Anderson CR. Animal bites. Guidelines to current management. *Postgrad Med* 1992 Jul;92(1):134-6, 139-46,149. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1614928>
36. Guidelines for the Management of Human Bite Injuries. Health Protection Agency North West 2007. [http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1194947350692](http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947350692)
37. Frauscher F, Klauser A, Stenzl A, Helweg G, Amort B, zur Nedden D. US findings in the scrotum of extreme mountain bikers. *Radiology* 2001 May;219(2):427-31. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11323467>
38. de Peretti F, Cambas PM, Veneau B, Argenson C. [Fuel tanks of motorcycles. Role in severe trauma of the pelvis.] *Presse Med* 1993 Jan;22(2):61-3. [article in French] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8493205>
39. Herrmann B, Crawford J. Genital injuries in prepubertal girls from inline skating accidents. *Pediatrics* 2002 Aug;110(2 Pt 1):e16. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12165615>
40. Lawson JS, Rotem T, Wilson SF. Catastrophic injuries to the eyes and testicles in footballers. *Med J Aust* 1995 Sep;163(5):242-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7565208>
41. McGregor MJ, Du Mont J, Myhr TL. Sexual assault forensic medical examination: is evidence related to successful prosecution? *Ann Emerg Med* 2002 Jun;39(6):639-47. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12023707>
42. Dardamassis E, Gee A, Kaczmarek E, Kempster J, Lighton L, Mutton K, Philp R, Scott J, Wood T on behalf of the North West Policy Group. Guidance for healthcare professionals on dealing with injuries where teeth break the skin. Health Care Protection Agency, October 2007. [http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1194947350692](http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947350692)
43. A national protocol for sexual assault medical forensic examinations adults/adolescents. U.S. Dept of Justice. Office on Violence Against Women, September 2004. <http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/ovw/206554.pdf>
44. Husmann DA. Editorial Comment. *J Urol* 1998;159:959.
45. Karadeniz T, Topsakal M, Ariman A, Erton H, Basak D. Penile fracture: differential diagnosis, management and outcome. *Br J Urol* 1996 Feb;77(2):279-81. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8800899>
46. Pretorius ES, Siegelman ES, Ramchandani P, Banner MP. MR imaging of the penis. *Radiographics* 2001 Oct;21 Spec No:S283-98, discussion S298-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11598264>
47. Fedel M, Venz S, Andreessen R, Sudhoff F, Loening SA. The value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of suspected penile fracture with atypical clinical findings. *J Urol* 1996 Jun;155(6): 1924-7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8618289>
48. Uder M, Gohl D, Takahashi M, Derouet H, Defreyne L, Kramann B, Schneider G. MRI of penile fracture: diagnosis and therapeutic follow-up. *Eur Radiol* 2002 Jan;12(1):113-20. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11868085>

49. Pavlica P, Barozzi L. Imaging of the acute scrotum. *Eur Radiol* 2001;11(2):220-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11218018>
50. Micallef M, Ahmad I, Ramesh N, Hurley M, McInerney D. Ultrasound features of blunt testicular injury. *Injury* 2001 Jan;32(1):23-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11164397>
51. Patil MG, Onuora VC. The value of ultrasound in the evaluation of patients with blunt scrotal trauma. *Injury* 1994 Apr;25(3):177-8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8168890>
52. Corrales JG, Corbel L, Cipolla B, Staerman F, Darnault P, Guille F, Lobel B. Accuracy of ultrasound diagnosis after blunt testicular trauma. *J Urol* 1993 Dec;150(6):1834-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8080482>
53. Mulhall JP, Gabram SG, Jacobs LM. Emergency management of blunt testicular trauma. *Acad Emerg Med* 1995 Jul;2(7):639-43.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8521212>
54. Martinez-Piñeiro L Jr, Cerezo E, Cozar JM, Avellana JA, Moreno JA, Martinez-Piñeiro JA. Value of testicular ultrasound in the evaluation of blunt scrotal trauma without haematocele. *Br J Urol* 1992 Mar;69(3):286-90.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1568102>
55. Fournier GR Jr, Laing FC, McAninch JW. Scrotal ultrasonography and the management of testicular trauma. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):377-85.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2652862>
56. Kratzik C, Hainz A, Kuber W, Donner G, Lunglmayr G, Frick J, Schmoller HJ. Has ultrasound influenced the therapy concept of blunt scrotal trauma? *J Urol* 1989 Nov;142(5):1243-6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2681835>
57. Andipa E, Liberopoulos K, Asvestis C. Magnetic resonance imaging and ultrasound evaluation of penile and testicular masses. *World J Urol* 2004 Nov;22(5):382-91.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15300391>
58. Muglia V, Tucci S Jr, Elias J Jr, Trad CS, Bilbey J, Cooperberg PL. Magnetic resonance imaging of scrotal diseases: when it makes the difference. *Urology* 2002 Mar;59(3):419-23.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11880084>
59. Orvis BR, McAninch JW. Penile rupture. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):369-75.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2652861>
60. Altarac S. Management of 53 cases of testicular trauma. *Eur Urol* 1994;25(2):119-23.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8137851>
61. Cass AS, Luxenberg M. Value of early operation in blunt testicular contusion with hematocele. *J Urol* 1988 Apr;139(4):746-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3352037>
62. Altarac S. A case of testicle replantation. *J Urol* 1993 Nov;150(5 Pt 1):1507-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8411440>
63. Virgili A, Bianchi A, Mollica G, Corazza M. Serious hematoma of the vulva from a bicycle accident. A case report. *J Reprod Med* 2000 Aug;45(8):662-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10986686>

## **7. SINIESTROS CON VÍCTIMAS A GRAN ESCALA, PRIORIZACIÓN Y CONTROL DE DAÑOS**

### **7.1 Definición**

Un siniestro con víctimas a gran escala es aquel en el que el número de personas heridas es significativamente mayor que el de profesionales sanitarios disponibles (1). Así pues, una catástrofe con víctimas a gran escala no implica necesariamente un gran número de víctimas, sino que guarda relación con la desproporción entre el número de víctimas y el tamaño del equipo médico disponible (2 3). Hay pocos datos publicados sobre la mejor forma de actuar ante estas situaciones.

## 7.2 Causas de siniestros con víctimas a gran escala

Entre los siniestros con víctimas a gran escala figuran:

- Derrumbamiento de edificios o puentes.
- Terremotos.
- Inundaciones.
- Maremotos.
- Colisiones de trenes.
- Catástrofes aéreas.
- Terrorismo civil.

La mayoría de las lesiones causadas por terrorismo civil son consecuencia de una explosión. Los efectos combinados de la explosión, la metralla, los proyectiles de la bomba y las quemaduras provocan múltiples lesiones penetrantes que afectan a varios sistemas corporales y grados imprevisibles de daño.

## 7.3 Mecanismos de lesión en caso de explosión

El mecanismo de lesión en las explosiones se divide en tres fases:

- **Lesión primaria por la onda expansiva:** se debe a la potente onda de choque que se propaga desde el foco de explosión. Los órganos que resultan lesionados con mayor frecuencia son los que contienen aire (pulmones y oídos), aunque cualquier tejido puede resultar dañado por las ondas de presión que atraviesan el cuerpo. No se han descrito lesiones genitourinarias como resultado directo de la onda expansiva primaria en los supervivientes de lesiones por explosión.
- **Lesión secundaria por la onda expansiva:** se produce por los escombros y proyectiles que entran en movimiento por la explosión. Se han descrito lesiones penetrantes del aparato genitourinario, así como de cualquier órgano.
- **Lesión terciaria:** se produce cuando la víctima desplazada por la onda expansiva golpea contra un objeto fijo. Un mecanismo de aceleración-desaceleración produce lesiones graves de los órganos, los vasos sanguíneos de gran calibre y los huesos. Este mecanismo ocasiona lesiones renales, ureterales y vesicales cerradas.

Los patrones y la intensidad de las lesiones tras explosiones difieren en función de la localización del siniestro. Las explosiones en espacios cerrados (por ejemplo, edificios o autobuses) son más devastadoras que las que se producen en espacios abiertos debido a la ampliación de la onda expansiva por reflexión, y colapso estructural, que puede causar lesiones añadidas.

## 7.4 Priorización

La priorización (triage) después de siniestros con víctimas a gran escala es difícil y controvertida y está repleta de cuestiones éticas y morales difíciles. La priorización de la catástrofe consiste en diferenciar a las pocas personas con lesiones críticas que pueden ser salvadas por una intervención inmediata de las muchas con lesiones no potencialmente mortales en las que puede diferirse el tratamiento.

La priorización divide a los pacientes en cuatro grupos (4,5):

1. Pacientes con lesiones potencialmente mortales que requieren intervención inmediata, ya que presentan compromiso de las vías respiratorias, insuficiencia respiratoria o compromiso circulatorio por una hemorragia externa activa.

2. Pacientes con lesiones graves, pero no potencialmente mortales, en los que puede diferirse aceptablemente el tratamiento: fracturas graves, lesiones vasculares de las extremidades y heridas extensas de partes blandas.
3. 'Heridos andantes' con lesiones mínimas.
4. Pacientes tan gravemente lesionados cuyo tratamiento requeriría una asignación de recursos y tiempo tal que negaría una asistencia oportuna a otros pacientes más salvables. A estos pacientes se les presta un tratamiento mínimo o nulo y se les reevalúa cuando se disponga de recursos. No existe una definición absoluta de este grupo porque la priorización ha de individualizarse en función del número y la gravedad de las víctimas en relación con los recursos disponibles.

La priorización contradice los principios cotidianos de la asistencia, en la que el objetivo es la asistencia máxima y óptima de cada paciente. La priorización resulta necesaria en situaciones con víctimas a gran escala debido a la necesidad de proporcionar un tratamiento eficaz al máximo número de pacientes salvables en el contexto de unos recursos limitados.

#### **7.4.1 Priorización primaria**

La priorización primaria empieza cuando llegan equipos médicos cualificados al siniestro. Tiene que ver con la estabilización inicial y la evacuación rápida de las víctimas prioritarias al hospital más próximo.

#### **7.4.2 Priorización secundaria**

La priorización secundaria comienza en el centro médico que recibe a las víctimas a gran escala. El traumatólogo con más experiencia que no esté participando en procedimientos quirúrgicos o de reanimación se encarga de la misma.

#### **7.4.3 Repetición de la priorización**

La repetición de la priorización se realiza con frecuencia. Una vez que todas las víctimas hayan sido objeto de priorización, el cirujano con más experiencia la repite y reclasifica a los pacientes según sea necesario.

Es importante repetir la priorización. Evita una priorización insuficiente, que conlleva pasar por alto lesiones graves, o una priorización excesiva, que hace que algunos pacientes sean asignados a asistencia inmediata cuando realmente no tienen lesiones críticas.

El cirujano a cargo es responsable de dirigir a los especialistas quirúrgicos, entre ellos urólogos, y de asignarles la responsabilidad de pacientes concretos según dicten las lesiones específicas.

### **7.5 Principios de 'control de daños'**

El control de daños es un abordaje trifásico priorizado de los pacientes con lesiones importantes (6). La primera fase consiste en el control rápido de la hemorragia, la contaminación de las heridas y el derrame fecal con medidas sencillas y cierre abdominal temporal. La segunda fase es la reanimación en la unidad de cuidados intensivos (UCI), con el objetivo de restablecer la temperatura normal, la coagulación, la perfusión y la oxigenación de los tejidos. A continuación, en la tercera fase, se practican intervenciones quirúrgicas definitivas y el cierre de la pared abdominal en los pacientes estables.

El control de daños es una estrategia que salva la vida de pacientes con lesiones múltiples que ha sido adoptada por los traumatólogos como consecuencia de la observación de que este tipo de pacientes fallecen a menudo por hipotermia, coagulopatía y agresiones fisiológicas inducidas por la acidosis (7,8,9). En los pacientes inestables, unos procedimientos reconstructores extensos y laboriosos podrían desestabilizar aún más al paciente después de la recuperación.

La identificación de los pacientes con lesiones críticas que son candidatos a la estrategia de control de daños es difícil. El traumatólogo con más experiencia es el que debe tomar las decisiones, en colaboración con otros cirujanos especializados.

Los principios del control de daños también se han adoptado con éxito en el contexto de siniestros con víctimas a gran escala entre la población civil, cirugía en campos de batalla y tratamiento inicial en zonas rurales con traslados a gran distancia (9,10).

## **7.6 Aspectos urológicos del ‘control de daños’**

En los siniestros con víctimas a gran escala, los principios de priorización y control de daños son los mismos. El control de daños puede reducir, en teoría, la mortalidad al permitir que un número limitado de profesionales cualificados trate a más pacientes.

Con frecuencia se consulta a urólogos ante pacientes con múltiples lesiones, por lo que han de estar familiarizados con la estrategia de control de daños. El control de daños está bien adaptado a los traumatismos urológicos y debería conllevar una interacción más eficiente con el equipo traumatológico, una mejora de la supervivencia de los pacientes y una menor morbilidad.

De hecho, dado que la cirugía urológica suele ser programada, el tratamiento de los traumatismos urológicos ha consistido tradicionalmente en medidas temporales seguidas de cirugía definitiva más adelante, lo que engrana bien con los principios modernos del control de daños (8). Es fundamental ser consciente de las oportunidades de control de daños y optimizar la calidad de la asistencia con improvisación creativa.

### **7.6.1 Interconsulta urológica en el servicio de urgencias durante siniestros con víctimas a gran escala**

#### *7.6.1.1 Responsabilidad y evaluación general primaria*

Tras la evaluación primaria y la priorización por parte del cirujano responsable, puede ser necesaria una interconsulta urológica en los pacientes clasificados en los grupos 2 (lesiones graves pero no potencialmente mortales de forma inmediata) y 3 (‘heridos andantes’ con lesiones leves). Es posible incluso que el urólogo se convierta en el responsable principal de estos pacientes si se encuentran estables y tienen pocas lesiones más.

Es importante recordar que puede producirse una priorización insuficiente durante un siniestro con víctimas a gran escala. Por consiguiente, ha de efectuarse una reevaluación completa del paciente asignado, prestando atención a todo el cuerpo para detectar lesiones previamente inadvertidas. Esta evaluación debe ser rápida, pero exhaustiva. Ha de realizarse una valoración ABCDE rápida (vía aérea, respiración, circulación, discapacidad o estado neurológico, exposición) siguiendo los principios del soporte vital avanzado en traumatismos (ATLS) (3). La atención urológica debe comenzar únicamente cuando se descarte la presencia de otras lesiones.

#### *7.6.1.2 Estudios de imagen*

La evaluación de los pacientes con traumatismos abdominales o pélvicos penetrantes y cerrados suele incluir estudios de imagen como TC con contraste o cistouretrografía retrógrada (11,12). Sin embargo, cuando se instauran protocolos para víctimas a gran escala, las decisiones relativas a la atención deben tomarse con un mínimo de procedimientos de imagen. En estos casos, ha de crearse un flujo unidireccional de pacientes para evitar el cuello de botella que aparece con frecuencia en los departamentos de imagen. El patrón ‘normal’ de envío de los pacientes para someterse a pruebas de imagen y devolución al servicio de urgencias para reevaluación quizá no sea viable.

#### *7.6.1.3 Tratamiento primario*

Tras la evaluación primaria inicial, existen varias situaciones posibles:

1. A los pacientes hemodinámicamente inestables con sospecha de hemorragia intraabdominal se les traslada urgentemente al quirófano sin pruebas de imagen preoperatorias.

2. Los pacientes estables con sospecha de lesiones renales (traumatismo penetrante de la porción superior del abdomen/fosas renales/porción inferior del tórax, traumatismo abdominal cerrado y hematuria macroscópica) deben someterse a un estudio de imagen diferido cuando se cancelen los protocolos para víctimas a gran escala, o cuando se disponga de recursos. Estos pacientes deben ser trasladados a plantas quirúrgicas y ser reevaluados por el urólogo lo antes posible.
3. Los pacientes con sospecha de lesiones vesicales o uretrales (fracturas pélvicas, próstata de ubicación alta en la exploración rectal, sangre en el meato uretral o incapacidad de orinar) han de someterse a estudios de imagen de las vías urinarias inferiores, aunque no es urgente, ya que estas lesiones no se consideran potencialmente mortales (13).
4. En caso de sospecha de lesiones uretrales, el 'tratamiento mínimo aceptable' será un ensayo suave de sondaje de la vejiga o colocación de una cistostomía suprapúbica, seguido del traslado del paciente a la planta de cirugía para su evaluación posterior (14).
5. Las lesiones vesicales después de traumatismos cerrados o penetrantes suelen asociarse a otras lesiones graves (15), por lo que precisan un abordaje quirúrgico por prioridades. La primera prioridad en esta situación es el tratamiento de las lesiones potencialmente mortales asociadas. El drenaje vesical es una primera medida suficiente, pero debe seguirse de una evaluación diferida con el fin de obtener un diagnóstico exacto y de diferenciar entre una rotura vesical intra y extraperitoneal.
6. Las lesiones cerradas de los genitales externos son aisladas a menudo y pueden tratarse de forma conservadora. Por otro lado, las lesiones penetrantes de los genitales suelen asociarse a lesiones de los órganos abdominales adyacentes e inestabilidad hemodinámica (7). En caso de víctimas a gran escala, las lesiones de los genitales externos sólo deben operarse cuando hayan dado lugar a una hemorragia importante. La cirugía puede practicarse en el quirófano o en una sala de reanimación y estabilización hemodinámica bien equipada en el servicio de urgencias. Los vendajes de compresión, o el pinzamiento/ligadura de los vasos hemorrágicos, son maniobras sumamente eficaces que requieren un mínimo de tiempo. Cuando no existe una hemorragia importante, pueden posponerse nuevos pasos diagnósticos. El paciente puede pasar a la planta de cirugía para su reevaluación posterior seguida de reconstrucción diferida.

Las interconsultas en situaciones de víctimas a gran escala han de realizarse con arreglo a los siguientes principios:

1. Descartar una priorización insuficiente por parte del cirujano responsable y realizar un examen primario rápido de cada paciente.
2. Evitar procedimientos de imagen innecesarios como TC y uretrografía retrógrada. Estos procedimientos han de realizarse más adelante, después de la reevaluación del paciente, y tras suspender los protocolos para víctimas a gran escala.
3. Tratar a los pacientes inestables que vayan a someterse a cirugía siguiendo los principios de control de daños.
4. Trasladar a los pacientes estables con sospecha de lesiones renales a la planta de cirugía sin procedimientos de imagen. Reevaluar si existe cualquier cambio en su estado hemodinámico, o cuando sea posible según determinen las restricciones del siniestro. A los pacientes tratados de esta forma diferida se les debe tratar con arreglo a los protocolos tradicionales de tratamiento de traumatismos.
5. Deben realizarse los procedimientos 'aceptables mínimos' con el fin de trasladar a los pacientes a la planta de cirugía, por ejemplo, drenaje suprapúbico de la vejiga cuando se sospechen lesiones vesicales o uretrales, pinzamiento y ligadura de los vasos hemorrágicos presentes en lesiones de los genitales externos, etc.



## 7.6.2 Interconsulta urológica en el quirófano durante siniestros con víctimas a gran escala

Durante una laparotomía de urgencia suele haber urólogos presentes en el quirófano además de cirujanos generales.

En siniestros con víctimas a gran escala se aplica el principio de 'intervención aceptable mínima' para lograr el 'resultado máximo salvable'. Los procedimientos deben encaminarse al control rápido de la hemorragia activa y el tratamiento de la extravasación urinaria mediante medidas de derivación sencillas. Los procedimientos de reconstrucción complejos y laboriosos deben diferirse siempre que sea posible.

### 7.6.2.1 Traumatismos renales

El objetivo final de toda exploración renal en el contexto de una lesión renal traumática importante es controlar la hemorragia potencialmente mortal y preservar la máxima cantidad de parénquima renal viable (16).

La reconstrucción renal puede ser laboriosa en el contexto de un paciente politraumatizado inestable o en el caso de un siniestro con víctimas a gran escala en el que el quirófano no debe quedar ocupado por procedimientos de reconstrucción laboriosos (17).

Cuando se pueda descartar una hemorragia activa importante de origen renal, lo mejor es no explorar el riñón lesionado, aun cuando finalmente sea necesaria una laparotomía diferida secundaria (18).

En los pacientes inestables, lo mejor es taponar la fosa renal con gasas de laparotomía y trasladar al paciente a la UCI quirúrgica. Posteriormente, una laparotomía de revisión planificada es mejor que una reconstrucción laboriosa (19). Por otro lado, especialmente en los pacientes con hemorragia muy activa, puede ser necesaria una nefrectomía rápida.

Pueden utilizarse técnicas hemostásicas, muchas de las cuales se desarrollaron para la cirugía hepática y los traumatismos esplénicos, con el fin de controlar la hemorragia parenquimatosa renal (20):

- Suturas de colchonero a través del parénquima (nefrorrafia), similares a las suturas que se utilizan en una hepatorrafia amplia (7).
- Taponamiento con gasas de laparotomía plegadas secas como se describe en el taponamiento perihepático (7).
- Pueden utilizarse productos hemostásicos de fibrina para controlar la hemorragia.
- Las bolsas renales con malla reabsorbible mantienen los fragmentos de parénquima renal en contacto entre sí y garantizan una hemostasia duradera (21).
- Durante la fase aguda puede ignorarse una extravasación urinaria; en el contexto agudo puede drenarse la fuga de orina mediante la colocación de drenajes intraoperatorios; ha de diferirse la colocación de endoprótesis ureterales o la práctica de nefrostomías percutáneas.
- El abdomen se cierra temporalmente con clips u otras medidas.

Después de la exploración primaria urgente ha de vigilarse estrechamente a los pacientes en una UCI. Cuando estén suficientemente estables, se comenzará la evaluación radiológica de las lesiones y se planificará el tratamiento quirúrgico definitivo en consonancia.

Las imágenes diferidas se obtienen mediante TC. Cuando no se haya definido claramente la extensión de la lesión renal durante la laparotomía inicial (al decidir no explorar el hematoma retroperitoneal), una TC realizada antes de la segunda laparotomía puede facilitar la toma de decisiones. La TC permite documentar la existencia y la función del riñón contralateral, clasificar la lesión renal con arreglo a los protocolos tradicionales y diseñar un plan clínico, todo lo cual determinará la selección del tratamiento quirúrgico o conservador del traumatismo renal y si ha de intentarse una nefrectomía o reconstrucción.

En los pacientes hemodinámicamente inestables tras la laparotomía de control de daños aguda inicial, o en los pacientes con deterioro de los parámetros hemodinámicos (indicativos de una hemorragia activa o diferida), las opciones terapéuticas consisten en embolización angiográfica del riñón sangrante o reintervención. Esta decisión se tomará en función de varios factores:

- Estado general del paciente.
- Presencia de lesiones asociadas que se han tratado siguiendo los principios del control de daños (lesiones intestinales, taponamiento hepático o lesiones esplénicas) y que precisan reintervención independientemente de la lesión renal.
- Disponibilidad de angiografía.

#### 7.6.2.2 Lesiones ureterales

Aunque pueden lograrse resultados excelentes con una reconstrucción ureteral aguda, la cirugía es laboriosa y podría no ser adecuada en el contexto de siniestros con víctimas a gran escala.

Durante estos siniestros debe desaconsejarse la realización de procedimientos diagnósticos como la inyección intraoperatoria de índigo carmín, una pielografía intravenosa (PIV) intraoperatoria o una ureteropielografía retrógrada con la intención de evaluar lesiones ureterales.

Si se sospecha una lesión ureteral, pero no se identifica claramente, puede dejarse colocado un drenaje. En caso de extravasación de orina, puede colocarse un tubo de nefrostomía de forma postoperatoria.

Si se identifica una laceración ureteral parcial (inferior a la mitad del perímetro) y el uréter parece viable, puede introducirse una endoprótesis en doble J sobre un fiador a través del desgarró y cerrarlo rápidamente con puntos sueltos reabsorbibles.

Cuando se identifiquen lesiones ureterales completas, no debe realizarse una reparación definitiva. La disección de los muñones ureterales debe evitarse porque interfiere en la irrigación. En su lugar:

- Ha de colocarse un tubo en J o una sonda de alimentación de calibre 8 French en el uréter.
- Ha de fijarse el extremo distal del uréter sobre el tubo.
- Ha de exteriorizarse a través de una pequeña incisión.
- Ha de fijarse a la piel.

No hay necesidad de ligar el muñón ureteral distal y debe evitarse toda manipulación innecesaria.

La fijación del segmento ureteral lesionado y la práctica de una nefrostomía percutánea postoperatoria (22,23) es una alternativa viable, aunque no es la técnica de elección.

En casos raros y seleccionados se precisa una nefrectomía para tratar la lesión ureteral, pero sólo en casos de lesiones asociadas graves del riñón ipsolateral (24).

Las lesiones ureterales rara vez son potencialmente mortales y sólo han de abordarse tras haber atendido otras lesiones. En un paciente inestable han de aplicarse medidas temporales para controlar el vertido de orina, por ejemplo:

- Fijación del segmento ureteral lesionado y práctica postoperatoria de una nefrostomía percutánea (15,19).
- Colocación de un tubo en J o una sonda de alimentación en el uréter, fijando el extremo distal del uréter sobre el tubo y exteriorizándolo (15,19,23).

La colocación intraoperatoria de un tubo de nefrostomía es laboriosa y debe evitarse (15,19).

#### 7.6.2.3 Lesiones vesicales

Las lesiones vesicales deben clasificarse, cuando lo permita el tiempo y los recursos, en extra o intraperitoneales. Las lesiones extraperitoneales suelen tratarse exclusivamente con drenaje vesical. Las intraperitoneales requieren una exploración quirúrgica y un cierre por fases de la pared de la

vejiga (13). Se desconoce el grado en el que pueden tratarse lesiones vesicales penetrantes de forma conservadora. Sin embargo, se ha descrito el tratamiento conservador de lesiones vesicales yatrógenas y podría ser eficaz tras lesiones penetrantes (11,19).

#### 7.6.2.3.1 Medidas auxiliares de control de daños

Entre los ejemplos de medidas auxiliares de control de daños que podrían ser pertinentes figuran:

- La colocación de endoprótesis ureterales exteriorizadas puede proporcionar un drenaje urinario externo en caso de rotura vesical extensa (19).
- Puede aplicarse un taponamiento o una arteriografía con embolización selectiva en casos de hemorragia vesical en pacientes que no son candidatos a una exploración pélvica urgente (13,19).
- Colocación de un drenaje pélvico aspirativo para fines de evacuación urinaria (19).

#### 7.6.2.4 Lesiones uretrales

Las lesiones uretrales de cualquier tipo no son potencialmente mortales por sí solas, pero las lesiones asociadas podrían causar inestabilidad hemodinámica. Normalmente, el paciente es visto por el urólogo durante una operación realizada por otras lesiones. En esta situación, con independencia de si el desgarramiento uretral es posterior o anterior, total o parcial, ha de realizarse un drenaje a través de una sonda suprapúbica o uretral sin estudios de imagen previos.

#### 7.6.2.5 Lesiones de los genitales externos

Las lesiones traumáticas de los genitales externos son mucho más frecuentes en los varones que en las mujeres, debido probablemente a las diferencias anatómicas (11,25). Las lesiones cerradas de los genitales suelen ser aisladas y pueden tratarse de forma conservadora. Las lesiones penetrantes de los genitales suelen asociarse a lesiones de los órganos abdominales adyacentes y a inestabilidad hemodinámica relacionada (12). En siniestros con víctimas a gran escala, ambos tipos de lesiones deben tratarse con una actitud expectante. Han de posponerse los estudios de imagen y la exploración quirúrgica testicular o uretral.

##### 7.6.2.5.1 Medidas temporales de control de daños

Las medidas temporales de control de daños que podrían ser procedentes comprenden:

- Vendaje compresivo del pene.
- Taponamiento de lesiones testiculares penetrantes.
- Taponamiento de laceraciones vulvares.

## 7.7 Resumen

- La cirugía de control de daños se ha convertido en el abordaje de referencia en el tratamiento de los pacientes inestables y resulta especialmente útil en un siniestro con víctimas a gran escala.
- Los equipos médicos han de estar bien preparados con antelación para atender siniestros con víctimas a gran escala.
- Todos los subespecialistas quirúrgicos implicados en el tratamiento de politraumatismos deben estar familiarizados con los principios de priorización y control de daños.

## 7.8 Bibliografía

1. Slater MS, Trunkey DD. Terrorism in America. An evolving threat. Arch Surg 1997 Oct;132(10):1059-66  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9336502>
2. Caro D. Major disasters. Lancet 1974 Nov;30;2(7892):1309-10.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4139541>

3. Weightl JA, Krantz BE, Ali J et al. Advanced Trauma Life Support Student Course Manual. American College of Surgeons Committee on Trauma, 6th edn. Chicago, 1997.
4. Frykberg ER. Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: how can we cope? *J Trauma* 2002 Aug;53(2):201-12.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12169923>
5. Jacobs LM Jr, Ramp JM, Breay JM. An emergency medical system approach to disaster planning. *J Trauma* 1979 Mar;19(3):157-62.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/458880>
6. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR 3rd, Fruchterman TM, Kauder DR, Latenser BA, Angood PA. 'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993 Sep;35(3):375-82.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8371295>
7. Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL. Trauma damage control. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE (eds). *Trauma*, 4th edn, New York: McGraw-Hill, 2000, Chapter 39, pp. 907-931.
8. Hirshberg A, Mattox KL. 'Damage control' in trauma surgery. *Br J Surg* 1993 Dec;80(12):1501-2.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8298911>
9. Rignault DP. Recent progress in surgery for the victims of disaster, terrorism, and war--Introduction. *World J Surg.* 1992 Sep-Oct;16(5):885-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1462624>
10. Holcomb JB, Helling TS, Hirshberg A. Military, civilian and rural application of the damage control philosophy. *Mil Med* 2001 Jun;166(6):490-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11413725>
11. Lynch D, Martínez-Piñero L, Plas E, Serafetinidis E, Turkeri L, Santucci R, Hohenfellner M. Guidelines on urological trauma. European Association of Urology. Edition presented at the 23rd EAU Annual Congress, 2008, ISBN 978-90-70244-91-0  
<http://www.uroweb.org/files/uploadedfiles/guidelines/urotrauma.pdf>
12. Krieger JN, Algood CB, Mason JT, Copass MK, Ansell JS. Urological trauma in the Pacific Northwest: etiology, distribution, management and outcome. *J Urol* 1984 Jul;132(1):70-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6726964>
13. Pansadoro A, Franco G, Laurenti C, Pansadoro V. Conservative treatment of intraperitoneal bladder perforation during transurethral resection of bladder tumor. *Urology* 2002 Oct;60(4):682-4.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12385934>
14. Peterson NE. Genitourinary trauma, in Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE (eds). *Trauma*, 4th edn, New York: McGraw-Hill, 2000, Chapter 37, pp. 839-79.
15. McAninch JW, Santucci RA. Genitourinary trauma, In: Walsh PC., Retik AB, Darracott Vaughan E, Jr., Wein AJ (eds). In: *Campbell's Urology*, 8th edn. Philadelphia: W.B. Saunders, 2002, Chapter 105, pp. 3707-3744.
16. Brandes SB, McAninch JW. Renal trauma: a practical guide to evaluation and management. *Digital Urology Journal*.  
<http://www.duj.com/Article/McAninch/McAninch.html>
17. Brandes SB, McAninch JW. Reconstructive surgery for trauma of the upper urinary tract. *Urol Clin North Am* 1999 Feb;26(1):183-99.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10086060>
18. Wessells H, McAninch JW, Meyer A, Bruce J. Criteria for nonoperative treatment of significant penetrating renal lacerations. *J Urol* 1997 Jan;157(1):24-7.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8976207>
19. Coburn M. Damage control for urologic injuries. *Surg Clin North Am* 1997 Aug;77(4):821-34.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9291984>
20. Shekarris B, Stoller ML. The use of fibrin sealant in urology. *J Urol* 2002 Mar;167(3):1218-25.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11832701>
21. Chaabouni MN, Bittard M. [Application of peri-renal prosthesis (vicryl mesh) in the conservative treatment of multiple ruptured kidney fragments.] *Ann Urol* 1996;30(2):61-3.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8767808>

22. Brandes S, Coburn M, Armenakas N, McAninch J. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence-based analysis. *BJU Int* 2004 Aug;94(3):277-89.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15291852>
23. Best CD, Petrone P, Buscarini M, Demiray S, Kuncir E, Kimbrell B, Asensio JA. Traumatic ureteral injuries: a single institution experience validating the American Association for the Surgery of Trauma- Organ Injury Scale grading scale. *J Urol* 2005 Apr;173(4):1202-5.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15758748>
24. Hirshberg A, Wall MJ Jr, Mattox KL. Planned reoperation for trauma: a two year experience with 124 consecutive patients. *J Trauma* 1994 Sep;37(3):365-9.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8083894>
25. Van der Horst C, Martinez Portillio FJ, Seif C, Groth W, Jünemann KP. Male genital injury: diagnostics and treatment. *BJU Int* 2004 May;93(7):927-30.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15142139>

## 8. ABREVIATURAS UTILIZADAS EN EL TEXTO

En esta lista no se incluyen todas las abreviaturas más frecuentes.

AAST	American Association for the Surgery of Trauma
ATLS	soporte vital avanzado en traumatismos
BT	braquiterapia transperineal, intersticial, permanente de la próstata
BTO	banda transobturatriz
BUN	nitrógeno ureico en sangre
BVST	banda vaginal sin tensión
CGA	campo de gran aumento
DMSA	ácido dimercaptosuccínico
ePTFE	politetrafluoroetileno
eritrocitos/CGA	eritrocitos por campo de gran aumento
GR	grado de recomendación
m/s	metros por segundo
NLPC	nefrolitotomía percutánea
PIV	pielografía intravenosa
RM	resonancia magnética
RTE	radioterapia externa
RTU-P	resección transuretral de la próstata
RUV	riñón-uréter-vejiga
TC	tomografía computarizada
UCI	unidad de cuidados intensivos
VIH	virus de la inmunodeficiencia humana

### Conflictos de intereses

Todos los miembros del grupo responsable de la redacción de la guía clínica sobre los traumatismos urológicos han declarado todas las relaciones que tienen y que podrían percibirse como posible fuente de conflictos de intereses. Esta información está archivada en la base de datos de la oficina central de

la Asociación Europea de Urología. Este documento de guía clínica se elaboró con el apoyo económico de la Asociación Europea de Urología. No participaron fuentes externas de financiación y apoyo. La EAU es una organización sin ánimo de lucro y la financiación se limita a asistencia administrativa y gastos de desplazamiento y reunión. No se han facilitado honorarios ni otros tipos de reembolso.