



## Conservative management in blunt renal trauma. Some tips to remember

### Manejo conservador en trauma renal contuso. Algunas recomendaciones para recordar

Daniela Franco-Buenaventura,<sup>1\*</sup> Antonio José Uribe-Bayona,<sup>1</sup> Herney Andrés García-Perdomo.<sup>1</sup>

#### Abstract

**Topic summary:** Management of blunt renal trauma is based on clinical and laboratory surveillance within the first 24 hours. Multiphase computed tomography is the imaging study of choice and should initially be carried out in all patients with suspected renal trauma and repeated only in cases of clinical deterioration. Prophylaxis or pneumatic compression should be utilized in patients with risk factors for thrombosis, in whom heparin use is contraindicated. A definitive consensus has not been reached on the use of antibiotic therapy, but it is recommended in patients with signs of acute infection.

**Relevance:** There is a significant prevalence of renal trauma worldwide and it accounts for 5% of trauma patients in the Colombian environment. Given that there are few evidence-based recommendations, conservative management is preferred, even in patients with high-grade trauma.

**Conclusions:** Conservative management is recommended in grade I-IV blunt renal trauma, whereas treatment in grade V injury is still subject to debate. Antibiotic prophylaxis should be avoided, given the low infection rate, but antibiotic use is indicated when there are clinical signs of infection.

#### Keywords:

Trauma, Renal,  
Blunt, Management,  
Conservative.

#### Correspondencia:

\*Daniela Franco-Buenaventura Universidad del Valle, Cali, Colombia Dirección postal: ClI 4B # 36-00, 76001, Cali, Colombia Correo electrónico: daniela.franco@correounivalle.edu.co

**Citación:** Franco-Buenaventura D, Uribe-Bayona A. J., García-Perdomo H. A. *Manejo conservador en trauma renal contuso. Algunos tips para recordar.* Rev Mex Urol. 2020;80(5):pp 1-11

<sup>1</sup>Universidad del Valle, Cali, Colombia.

**Recibido:** 26 de octubre de 2019  
**Aceptado:** 30 de agosto de 2020



## Resumen

**Descripción resumida del tema:** El manejo en trauma renal contuso se basa en la vigilancia clínica y paraclínica durante las primeras 24 horas. La imagen de elección es la tomografía axial computarizada (TAC) de múltiples fases. Se debe tomar en todo paciente con sospecha clínica de trauma renal y repetir sólo en caso de deterioro clínico. En pacientes con factores de riesgo para trombosis, se debe utilizar profilaxis o medias de compresión neumática en caso de contraindicación al uso de heparinas. No se ha llegado a consenso definitivo sobre el uso de antibioticoterapia, sin embargo, se recomienda en pacientes con signos de infección aguda.

**Relevancia:** El trauma renal es una enfermedad con una prevalencia importante a nivel mundial y en nuestro medio, presente en el 5% de los pacientes de trauma. Dadas las recomendaciones basadas en evidencia escasa, se prefiere el manejo conservador, incluso en pacientes con traumas de alto grado.

**Conclusiones:** Se recomienda el manejo conservador del trauma renal contuso grado I-IV. Aún existe controversia sobre el trauma renal grado V. Se sugiere evitar la profilaxis antibiótica dada la baja tasa de infección y se indica el uso de antibiótico en presencia de signos clínicos de infección.

### Palabras clave:

Trauma, renal, contuso, manejo, conservador.

## Introducción

El trauma renal contuso corresponde a una problemática importante y relativamente frecuente en el servicio de urgencias. El riñón es especialmente vulnerable a lesiones por desaceleración ya que se encuentra fijado únicamente por la pelvis renal y el pedículo vascular.<sup>(1)</sup> En la mayoría de los casos (80-95%) el trauma renal se encuentra asociado a otro tipo de lesiones, comprometiendo principalmente a los hombres (72-93%) siendo más frecuente en la población joven con una edad media de 31 a 38 años. La prevalencia del trauma renal en pacientes de trauma varía entre 0.3 a 3.25% siendo del 71-95% de los traumatismos renales de tipo contuso.<sup>(2)</sup> Según la

evidencia, se ha encontrado que el trauma renal contuso en la población adulta es causado principalmente por accidentes con vehículos de motor (63%), en segundo lugar, caídas (43%), deportes (11%) y por último accidentes de peatones (4%).<sup>(3)</sup> Datos similares fueron encontrados en un estudio descriptivo realizado en el Hospital Universitario del Valle, desde 1 enero 2003 hasta 31 diciembre 2007, que incluyó 106 pacientes. En dicha población se encontró que 78.6% de los afectados fueron varones, con promedio de 30 años. El 73.6% de los casos correspondía a traumatismo cerrado, principalmente por accidentes de tránsito, o caídas de altura.<sup>(4)</sup>

Se considera que el abordaje inicial en el trauma renal contuso debe ser conservador, incluso en lesiones de alto grado.<sup>(5-7)</sup> Las lesiones grado I (75-85% de los casos) se pueden manejar conservadoramente de manera segura.<sup>(5-8)</sup> Las lesiones grado II hasta en el 95% de los casos presentan éxito también con dicho abordaje.<sup>(9)</sup> En cuanto a las lesiones grado III, estas se han logrado manejar de manera conservadora en aproximadamente el 90% de los casos.<sup>(10)</sup> Para las lesiones grado IV no existe un consenso aún; no obstante, algunas pueden ser manejadas de manera conservadora, asumiendo el riesgo de requerir una intervención quirúrgica de urgencias o reparos posteriormente.<sup>(6-11)</sup>

Las metas del manejo conservador en los pacientes con trauma renal contuso incluyen identificar, manejar y limitar las complicaciones tanto agudas como crónicas. Estas incluyen extravasación urinaria, urinoma, infección (absceso perinéfrico), sangrado y pérdida de la función renal e hipertensión, además de las nefrectomías innecesarias.<sup>(12,13)</sup>

Aún existe controversia con respecto al manejo conservador de los pacientes con trauma renal contuso. La intención de este trabajo es revisar y recoger la información disponible, y reportar recomendaciones para cada uno de los puntos que hacen parte del tratamiento conservador.

### Evaluación inicial

La evaluación del trauma renal inicia con la historia clínica, el examen físico, y especialmente la determinación de la estabilidad hemodinámica del paciente. Los pacientes deben ser interrogados acerca de eventos que sugieran un trauma renal cerrado, como trauma directo en

flanco o situación de desaceleración rápida. Se debe indagar sobre antecedentes como riñón único o enfermedad renal de base. Además, se deben determinar los signos vitales de ingreso, la presencia de equimosis o hematomas en flanco, sensibilidad o dolor abdominal, o la presencia de hematuria macroscópica. Está indicada la toma de creatinina en suero y hematocrito, que servirán como valores de base o referencia durante el seguimiento. También, en aquellos pacientes sin hematuria macroscópica, será útil la toma de un uro análisis para descartar la hematuria microscópica.<sup>(14,15)</sup>

### Imagenología inicial y de seguimiento

Las imágenes iniciales son útiles para determinar la presencia y clasificación de lesiones renales, así como la anatomía y la preexistencia de patologías clínicas previas.<sup>(15)</sup> La tomografía axial computarizada (TAC) de múltiples fases, es el método imagenológico inicial de elección.<sup>(8,16,17)</sup> Esta incluye fases: antes -fase simple- y tras la administración de contraste yodado endovenoso -fase arterial o cortical, fase venosa o nefrográfica- y una fase excretora o tardía.<sup>(18)</sup> La fase arterial es esencial para detectar lesiones vasculares y descartar sangrado activo; la venosa muestra de manera óptima lesiones del parénquima; y la tardía por su parte, determina la integridad del sistema colector.<sup>(19)</sup>

Se consideran criterios para la toma inicial de una imagen en un paciente con trauma cerrado de abdomen: historia de desaceleración rápida y/o lesiones significativas asociadas, hematuria macroscópica, fracturas costales, equimosis o dolor significativo en flanco, distensión abdominal, masa o sensibilidad en flanco, o hematuria microscópica con un episodio

de hipotensión.<sup>(17-20)</sup> La tomografía, sin embargo, será realizada únicamente en aquellos pacientes hemodinámicamente estables. Aquellos pacientes inestables, serán llevados a otras intervenciones.<sup>(15)</sup>

La clasificación tomográfica de la Asociación Americana para la Cirugía de Trauma (AAST) es utilizada habitualmente para predecir morbilidad y mortalidad en lesiones renales contusas (Tabla 1).<sup>(21,22)</sup>

**Tabla 1. Clasificación de la AAST para trauma renal (Revisión 2018)**

Grado	Descripción de la lesión.
I	Contusión y/o hematoma subcapsular sin laceración
II	Hematoma perirrenal confinado a la Gerota Laceración del parénquima renal <=1 cm de profundidad
III	Laceración del parénquima renal >1cm sin ruptura del sistema colector o extravasación urinaria Cualquier lesión en la presencia de una lesión vascular del riñón o sangrado activo contenido dentro de la fascia de Gerota
IV	—Laceración del parénquima que se extiende al sistema colector urinario con extravasación urinaria —Laceración de la pelvis renal y/o ruptura completa ureteropélvica —Lesión segmentaria de la vena o arteria renal —Sangrado activo que pasa la Gerota al peritoneo o retroperitoneo —Infarto renal completo o segmentario debido a trombosis de los vasos sin sangrado activo
V	—Laceración de la vena o arterial renal principal o avulsión del hilio —Riñón desvascularizado con sangrado activo —Riñón destruido con pérdida de la anatomía del parenquima renal

\*La lesión vascular es definida como un pseudoaneurisma o una fístula arteriovenosa y aparece como una colección de contraste focal o vascular que disminuye en atenuación con la imagen tardía. El sangrado activo de una lesión vascular se presenta como contraste vascular, focal o difuso que incrementa en tamaño o atenuación en la fase tardía. La trombosis vascular puede llevar a infarto del órgano. El grado se basa en la evaluación del grado más alto en la imagenología, en la operación o en el espécimen patológico. Mas de un grado de lesiones puede estar presente en el riñón y debería ser clasificado como la lesión más alta encontrada. Las lesiones múltiples deben ser avanzadas y clasificadas como grado III.

Según algunas fuentes, se puede omitir de manera segura la toma de imágenes de control para los traumas I-III siempre y cuando el paciente presente una evolución clínica estable.<sup>(12,15)</sup> Sin embargo, se consideran criterios para la toma de una imagen de control la aparición de fiebre, caída inexplicada del hematocrito, inestabilidad hemodinámica de Novo o persistente, empeoramiento del dolor abdominal o hallazgos anormales al examen abdominal.<sup>(8,15,17)</sup>

Aunque existe un consenso claro en cuanto a los criterios de toma de una imagen de control en los pacientes que presentan deterioro clínico, no es así con los pacientes que se encuentran estables clínicamente.<sup>(20,23,24)</sup> Blankenship *et al.*,<sup>(25)</sup> propusieron que todo paciente con trauma renal contuso de un grado mayor de III debe tener imagen de control temprana debido a la alta tasa de complicaciones que se pueden presentar en este grupo de pacientes. Posteriormente, Malcolm *et al.*,<sup>(12)</sup> propusieron que las imágenes tomadas de manera rutinarias para los pacientes con lesiones grado III y IV

vascular es innecesaria, ya que se evidenció que sólo generaron cambios en la conducta en 3 de 177 pacientes. Resultados similares fueron obtenidos por Breen *et al.*,<sup>(26)</sup> quienes encontraron que de 102 pacientes el 96% presentaron trauma contuso, 77% trauma de bajo grado y 23% alto grado fueron manejados de manera conservadora, encontrando complicaciones en el 3% del grupo de bajo grado y 21% en el grupo de alto grado, presentando signos clínicos en todos los casos.<sup>(26)</sup>

Por lo anterior, se puede concluir que no se deben tomar imágenes de control de manera rutinaria, pues no cambian ni mejoran la evolución en pacientes que no presenten cambios clínicos.<sup>(12,26,27)</sup>

Por otro lado, tampoco existe consenso en cuanto a la temporalidad para la toma de imágenes de control en los casos indicados, existiendo variaciones entre las diferentes sociedades (AUA (>48h), EAU (2-4 días), y el subcomité de trauma renal (36-48h)).<sup>(15,16,20,24)</sup>

### Recomendaciones para el ingreso y seguimiento de los pacientes.

Existe poca evidencia en cuanto a criterios de ingreso, y el manejo intrahospitalario para los pacientes que presentan un trauma renal contuso. La mayoría de la evidencia se encuentra en pacientes de población pediátrica,<sup>(28)</sup> y se basa principalmente en opiniones y consensos de expertos.

En cuanto a la vigilancia clínica, algunos autores recomiendan el examen físico cada cuatro horas durante las primeras 24 horas.<sup>(27)</sup> Lo anterior, ya que aproximadamente el 87% de los pacientes con falla en el manejo conservador presentaron complicaciones en

este intervalo de tiempo. Sin embargo, dicha observación se realizó con base en estudios en pacientes pediátricos.<sup>(29)</sup>

Durante la vigilancia clínica se debe hacer especial énfasis en la toma de constantes vitales: frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria y temperatura. Otros parámetros a tener en cuenta, como hematuria y gasto urinario, pueden ser monitorizados de una manera más eficaz si se utiliza un catéter urinario.<sup>(8)</sup>

Dentro de las ayudas diagnósticas iniciales, se consideran como los más importantes los niveles de hemoglobina y creatinina sérica.<sup>(16)</sup> Caídas en la hemoglobina y el hematocrito generan una alta sospecha de sangrado activo y la elevación inicial de la creatinina usualmente indica patología renal preexistente.<sup>(14)</sup> No obstante, no se ha llegado a un consenso en cuanto a la frecuencia con la cual se deben tomar estos paraclínicos. Se acepta la toma cada 6 horas durante las primeras 24 horas.<sup>(12,28)</sup>

### Trombo-profilaxis

Los pacientes con politraumatismo tienen un riesgo elevado de tromboembolismo venoso (TVE). Este se puede disminuir mediante el uso de medidas de tromboprofilaxis, ya sean de tipo mecánico o farmacológico. Dichas medidas, deben ser consideradas en pacientes con factores de riesgo para TVE, tales como: edad mayor de 40 años, fractura pélvica, fractura de miembro inferior, lesión espinal con parálisis, ventilación mecánica por más de 3 días, lesión venosa, choque al ingreso, o procedimiento quirúrgico mayor. Existen contraindicaciones para el uso de medidas mecánicas (lesiones en miembros inferiores), así como para el uso de

medidas farmacológicas aún en dosis profilácticas como la hemorragia intracraneal.<sup>(30)</sup>

Aunque no exista evidencia específica en cuanto a uso de trombotprofilaxis en trauma renal, se acepta que, si se evidencian factores de riesgo para TEV y no hay contraindicaciones, están indicadas como primera línea las medidas farmacológicas (HBPM, por encima de heparina no fraccionada). En caso de existir contraindicaciones para dichos medicamentos, se recomiendan entonces, medidas mecánicas (medias de compresión neumática).<sup>(30)</sup>

## Reposo en cama

El reposo representa la piedra angular del manejo no operatorio del trauma renal. El primer reporte al respecto se remonta a 1968, en *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. En dicho estudio, que incluía infantes y niños, en caso de hematuria franca, se recomendaba un manejo en cama estricto durante 5 a 7 días de manera intrahospitalaria y de 10 días a 2 semanas en casa.<sup>(31,32)</sup> Sin embargo, aún hoy no existe un consenso claro en cuanto a esta conducta.

La mayoría de los autores recomiendan reposo hasta resolver la hematuria macroscópica o tener orina completamente clara, sin necesidad de irrigación, ni lavado. Algunos recomiendan el avance progresivo de actividad durante cuatro días de hospitalización en lesiones renales aisladas.<sup>(33)</sup> La Asociación Americana de Cirugía Pediátrica, propone reposo en cama para lesiones de órgano sólido durante [(grado de lesión de órgano sólido)+1 día].<sup>(34)</sup> Otros estudios recomiendan el reposo hasta la resolución de la hematuria, tanto micro como macroscópica.<sup>(35,36)</sup> Cabe aclarar que la mayoría de los estudios que recomiendan reposo en

cama tienen como población estudio a pacientes pediátricos.<sup>(28,37,38)</sup>

Debido a que se ha visto que no existe una relación directa entre el grado de hematuria y la gravedad de la lesión; y que el reposo prolongado lleva a hospitalización prolongada, con aumento de riesgos de trombo embolismos venosos, e infecciones nosocomiales, existe actualmente una tendencia a disminuir el tiempo de reposo en cama. Algunos estudios recomiendan suspender el reposo tan pronto como los pacientes se sientan suficientemente cómodos para deambular.<sup>(39)</sup>

Graziano *et al.*, realizaron un estudio observacional prospectivo en dos centros, que incluyó 70 niños con trauma renal confirmado por tomografía, desde septiembre de 2008 hasta septiembre de 2012. En este estudio, la mayoría de los pacientes fueron varones (70%), y el promedio de edad fue de 11.8 años. El esquema de manejo permitió la deambulación en cuanto el paciente fuera capaz de hacerlo, sin importar la clasificación inicial de la lesión -en promedio 2.8. La duración de la hospitalización fue en promedio de 2.9±2 días, y especialmente para aquellos niños sin otra lesión mayor asociada, fue de 1.9±1.7 días. Con esta aproximación, se reportaron cinco readmisiones (7%), correspondientes a tres casos de dolor, uno por hematuria y uno por coágulo intravesical. Es importante mencionar que cuando se realizó seguimiento con uroanálisis a los pacientes, hasta el 53% fueron positivos para micro hematuria.<sup>(40)</sup>

De acuerdo con lo anterior, podríamos afirmar que la presencia de hematuria tiene poca significancia en la recuperación de los pacientes, y que el reposo estricto como standard de manejo debe ser reevaluado.

## Antibioticoterapia

Entre las complicaciones del trauma renal contuso se encuentran las de tipo infeccioso, como lo son el absceso perinéfrico y los urinomas infectados.<sup>(13)</sup> Estas complicaciones se sospechan en pacientes con episodios febriles, que hayan presentado urinoma o hematoma perirrenal.<sup>(41)</sup> Se encuentran factores que aumentan el riesgo de infección dentro de los cuales se encuentran: segmentos renales desvitalizados, lesiones concomitantes intestinales o pancreáticas.<sup>(42)</sup>

Algunos autores recomiendan el cubrimiento antimicrobiano en estos pacientes con alto riesgo, inicialmente por vía endovenosa por 48-72 horas, seguido por 5 días por vía oral.<sup>(8)</sup> Sin embargo, dicha recomendación es realizada con base en consensos de opinión de expertos, la cual tiene poca evidencia. Dada la baja tasa de infección en trauma contuso, se podría sugerir la omisión de antibiótico profiláctico en caso de no existir signos de infección aguda.

Cabe mencionar que, en los pacientes politraumatizados, la fiebre puede significar la presencia de complicaciones infecciosas, pero así mismo, puede no hacerlo. Estos pacientes pueden presentar fiebre como respuesta a la liberación de citoquinas y prostaglandinas proinflamatorias desencadenada por el propio trauma. Bengualid *et al.*, encontraron que el 40% de 162 pacientes traumatizados, presentaron fiebre durante las primeras 48 horas. De estos, aproximadamente el 70%, no tenían una fuente infecciosa que la explicara. Es importante mencionar que la presencia de fiebre no se correlacionó con mayor mortalidad en dicho estudio.<sup>(43)</sup>

## Seguimiento a largo plazo

El seguimiento a largo plazo se basa en las posibles complicaciones que puede llegar a presentar el paciente, causales de hemorragias secundarias o posteriormente el desarrollo de enfermedades como hipertensión arterial y enfermedad renal crónica.<sup>(8,15,44)</sup>

El objetivo de realizar seguimiento imagenológico es evidenciar la recuperación y descartar posibles nuevas patologías, ya que patologías como los pseudo aneurismas y las fístulas arteriovenosas pueden ser una causa de sangrado secundario.<sup>(8,13)</sup> Otras alteraciones como la aparición de hidronefrosis pueden cursar de manera asintomática y tener repercusiones en la función renal a largo plazo.<sup>(13)</sup>

Davis *et al.*,<sup>(44)</sup> en un estudio en el cual realizaron seguimiento imagenológico a 377 pacientes con trauma renal de grados I a V, encontraron que la realización de imágenes de control más allá de las 48 horas en trauma renal grado IV o inferior generó cambios en el manejo en menos del 1% de los pacientes. Predictores de mal pronóstico en pacientes que presentan trauma renal contuso de alto grado son: intervención quirúrgica y el porcentaje de parénquima desvitalizado (>25%).<sup>(11)</sup>

## Conclusiones

Se cuenta con suficiente evidencia para sustentar el manejo conservador del trauma renal contuso grado I-III, sin embargo, aún existe controversia con respecto al trauma renal grado IV-V.

Se considera a la TAC de múltiples fases como el método imagenológico inicial de elección para el trauma renal contuso.

La toma de imágenes de control depende casi exclusivamente de la clínica del paciente.

Sólo en caso de presentar signos clínicos de infección, se debe iniciar el tratamiento antibiótico. Se sugiere evitar la profilaxis antibiótica.

El reposo representa la piedra angular del manejo no operatorio del trauma renal, y se debe guardar hasta que el paciente sea capaz de deambular.

## Financiación

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

1. Schmidlin F, Farshad M, Bidaut L, Barbezat M, Becker C, Niederer P, et al. Biomechanical analysis and clinical treatment of blunt renal trauma. *Swiss Surg.* 1998;(5):237–43.
2. Erlich T, Kitrey ND. Renal trauma: the current best practice. *Ther Adv Urol.* 2018;10(10):295–303. doi: 10.1177/1756287218785828
3. Voelzke BB, Leddy L. The epidemiology of renal trauma. *Transl Androl Urol.* 2014;3(2):143–9. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2014.04.11
4. García HA, Urrea MF, Serna A, Aluma LJ. Experiencia clínica en el manejo del traumatismo renal en el Hospital Universitario del Valle (Cali, Colombia). *Actas Urológicas Españolas.* 2009;33(8):881–7.
5. Heyns C f. Renal trauma: indications for imaging and surgical exploration. *BJU International.* 2004;93(8):1165–70. doi: 10.1111/j.1464-410X.2004.04868.x
6. van der Wilden GM, Velmahos GC, Joseph DK, Jacobs L, Debusk MG, Adams CA, et al. Successful nonoperative management of the most severe blunt renal injuries: a multicenter study of the research consortium of New England Centers for Trauma. *JAMA Surg.* 2013;148(10):924–31. doi: 10.1001/jamasurg.2013.2747
7. McGuire J, Bultitude MF, Davis P, Koukounaras J, Royce PL, Corcoran NM. Predictors of outcome for blunt high-grade renal injury treated with conservative intent. *J Urol.* 2011;185(1):187–91. doi: 10.1016/j.juro.2010.08.085
8. McCombie SP, Thyer I, Corcoran NM, Rowling C, Dyer J, Le Roux A, et al. The conservative management of renal trauma: a literature review and practical clinical guideline from Australia and New Zealand. *BJU Int.* 2014;114 Suppl 1:13–21. doi: 10.1111/bju.12902
9. Yang C, Chen I, Wang C, Liu C, Shih H, Huang M. Predictive indications of operation and mortality following renal trauma. *J Chin Med Assoc.* 2011 24;75(1):21–4. doi: 10.1016/j.jcma.2011.11.002
10. Shoobridge JJ, Corcoran NM, Martin KA, Koukounaras J, Royce PL, Bultitude MF. Contemporary management of renal trauma. *Rev Urol.* 2011;13(2):65–72.
11. Long J-A, Fiard G, Descotes J-L, Arnoux V, Arvin-Berod A, Terrier N, et al. High-grade renal injury: non-operative management of urinary extravasation and prediction of long-term outcomes. *BJU Int.* 2013;111(4 Pt B):E249–255. doi: 10.1111/j.1464-410X.2012.11578.x
12. Malcolm JB, Derweesh IH, Mehrazin R, DiBlasio CJ, Vance DD, Joshi S, et al. Nonoperative

- management of blunt renal trauma: is routine early follow-up imaging necessary? *BMC Urol.* 2008;8:11. doi: 10.1186/1471-2490-8-11
13. **Al-Qudah HS, Santucci RA.** Complications of renal trauma. *Urol Clin North Am.* 2006;33(1):41–53, vi. doi: 10.1016/j.ucl.2005.10.005
  14. **Santucci RA, Bartley JM.** Urologic trauma guidelines: a 21st century update. *Nat Rev Urol.* 2010;7(9):510–9. doi: 10.1038/nrurol.2010.119
  15. **Djakovic N, Kitrey N, Hallscheidt P, Kuehhas F, Lumen N, Serafetinidis E.** Urological Trauma. *European Association of Urology Guidelines;* 2020.
  16. **Lynch TH, Martínez-Piñeiro L, Plas E, Serafetinides E, Türkeri L, Santucci RA, et al.** EAU guidelines on urological trauma. *Eur Urol.* 2005;47(1):1–15. doi: 10.1016/j.eururo.2004.07.028
  17. **Bryk DJ, Zhao LC.** Guideline of guidelines: a review of urological trauma guidelines. *BJU Int.* 2016;117(2):226–34. doi: 10.1111/bju.13040
  18. **Kawashima A, Sandler CM, Corl FM, West OC, Tamm EP, Fishman EK, et al.** Imaging of renal trauma: a comprehensive review. *Radiographics.* 2001(3):557–74. doi: 10.1148/radiographics.21.3.g01ma11557
  19. **Fischer W, Wanaselja A, Steenburg SD.** JOURNAL CLUB: Incidence of Urinary Leak and Diagnostic Yield of Excretory Phase CT in the Setting of Renal Trauma. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;204(6):1168–72; quiz 1173. doi: 10.2214/AJR.14.13643
  20. **Santucci RA, Wessells H, Bartsch G, Descotes J, Heyns CF, McAninch JW, et al.** Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. *BJU Int.* 2004;93(7):937–54. doi: 10.1111/j.1464-4096.2004.04820.x
  21. **Kozar RA, Crandall M, Shanmuganathan K, Zarzaur BL, Coburn M, Cribari C, et al.** Organ injury scaling 2018 update: Spleen, liver, and kidney. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;85(6):1119–22. doi: 10.1097/TA.0000000000002058
  22. **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;50(2):195–200. doi: 10.1097/00005373-200102000-00002
  23. **Broghammer JA, Fisher MB, Santucci RA.** Conservative management of renal trauma: a review. *Urology.* 2007;70(4):623–9. doi: 10.1016/j.urology.2007.06.1085
  24. **Morey AF, Brandes S, Dugi DD, Armstrong JH, Breyer BN, Broghammer JA, et al.** Urotrauma: AUA guideline. *J Urol.* 2014;192(2):327–35. doi: 10.1016/j.juro.2014.05.004
  25. **Blankenship JC, Gavant ML, Cox CE, Chauhan RD, Gingrich JR.** Importance of delayed imaging for blunt renal trauma. *World J Surg.* 2001;25(12):1561–4. doi: 10.1007/s00268-001-0150-0
  26. **Breen KJ, Sweeney P, Nicholson PJ, Kiely EA, O'Brien MF.** Adult blunt renal trauma: routine follow-up imaging is excessive. *Urology.* 2014;84(1):62–7. doi: 10.1016/j.urology.2014.03.013
  27. **Shirazi M, Sefidbakht S, Jahanabadi Z, Asadolahpour A, Afrasiabi MA.** Is early reimaging CT scan necessary in patients with grades III and IV renal trauma under conservative treatment? *J Trauma.* 2010;68(1):9–12. doi: 10.1097/TA.0b013e3181ad5835
  28. **Buckley JC, McAninch JW.** Pediatric renal injuries: management guidelines from a 25-year experience. *J Urol.* 2004;172(2):687–90; discussion 690. doi: 10.1097/01.ju.0000129316.42953.76

29. **Holmes JH, Wiebe DJ, Tataria M, Mattix KD, Mooney DP, Scaife ER, et al.** The failure of nonoperative management in pediatric solid organ injury: a multi-institutional experience. *J Trauma*. 2005;59(6):1309–13. doi: 10.1097/01.ta.0000197366.38404.79
30. **Knudson MM, Ikossi DG.** Venous thromboembolism after trauma. *Curr Opin Crit Care*. 2004;10(6):539–48. doi: 10.1097/01.ccx.0000144941.09650.9f
31. **Tank ES, Eraklis AJ, Gross RE.** Blunt abdominal trauma in infancy and childhood. *J Trauma*. 1968;8(3):439–48. doi: 10.1097/00005373-196805000-00010
32. **Ahmed S, Morris LL.** Renal Parenchymal Injuries Secondary to Blunt Abdominal Trauma in Childhood: a 10-year Review. *British Journal of Urology*. 1982;54(5):470–7. doi: 10.1111/j.1464-410X.1982.tb13567.x
33. **Nance ML, Lutz N, Carr MC, Canning DA, Stafford PW.** Blunt Renal Injuries in Children Can Be Managed Nonoperatively: Outcome in a Consecutive Series of Patients: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 2004;57(3):474–8. doi: 10.1097/01.TA.0000141022.01878.C2
34. **Stylianos S.** Evidence-based guidelines for resource utilization in children with isolated spleen or liver injury. *The APSA Trauma Committee. J Pediatr Surg*. 2000;35(2):164–7; discussion 167–169. doi: 10.1016/s0022-3468(00)90003-4
35. **Alsaywid BS, Alkhashan MY, Alrimawi MH, Abu-alsaud NM, Al-Rimawi HM.** Blunt renal trauma in pediatric population. *Urology Annals*. 2019;11(3):241. doi: 10.4103/UA.UA\_149\_18
36. **Broghammer JA, Langenburg SE, Smith SJ, Santucci RA.** Pediatric blunt renal trauma: its conservative management and patterns of associated injuries. *Urology*. 2006;67(4):823–7. doi: 10.1016/j.urology.2005.11.062
37. **Aguayo P, Fraser JD, Sharp S, Holcomb GW, Ostlie DJ, St Peter SD.** Nonoperative management of blunt renal injury: a need for further study. *J Pediatr Surg*. 2010;45(6):1311–4. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2010.02.109
38. **Fraser JD, Aguayo P, Ostlie DJ, St Peter SD.** Review of the evidence on the management of blunt renal trauma in pediatric patients. *Pediatr Surg Int*. 2009;25(2):125–32. doi: 10.1007/s00383-008-2316-4
39. **Dalton BGA, Dehmer JJ, Shah SR.** Blunt Renal Trauma. *J Pediatr Intensive Care*. 2015 Mar;04(1):16–20. doi: 10.1055/s-0035-1554984
40. **Graziano KD, Juang D, Notrica D, Grandsoult VL, Acosta J, Sharp SW, et al.** Prospective observational study with an abbreviated protocol in the management of blunt renal injury in children. *J Pediatr Surg*. 2014;49(1):198–200; discussion 200–201. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.09.053
41. **García-Perdomo HA, Gómez-Puerto DA, Zapata-Copete JA, Manzano-Núñez R.** Profilaxis antibiótica en el manejo conservador de los pacientes con trauma renal: ¿Aún existe controversia? *Revista Urología Colombiana / Colombian Urology Journal*. 2019;28(03):221–5. doi: 10.1055/s-0038-1651510
42. **Moudouni SM, Patard JJ, Manunta A, Guiraud P, Guille F, Lobel B.** A conservative approach to major blunt renal lacerations with urinary extravasation and devitalized renal segments. *BJU Int*. 2001;87(4):290–4. doi: 10.1046/j.1464-410x.2001.00111.x
43. **Bengualid V, Talari G, Rubin D, Albaeni A, Ciubotaru RL, Berger J.** Fever in trauma patients: evaluation of risk factors, including traumatic brain injury. *Am J Crit Care*. 2015;24(2):e1-5. doi: 10.4037/ajcc2015856

44. **Davis P, Bultitude MF, Koukounaras J, Royce PL, Corcoran NM.** Assessing the usefulness of delayed imaging in routine followup for renal trauma. *J Urol.* 2010;184(3):973–7. doi: 10.1016/j.juro.2010.04.070