

Abordagem do trauma renal - artigo de revisão

Management of renal trauma: review of the literature

LUPÉRCIO FARIA E SILVA¹; LUIZ CARLOS TEIXEIRA²; JOÃO BAPTISTA REZENDE NETO, TCBC-MG³

R E S U M O

A incidência de traumatismo é uma realidade crescente nos dias de hoje. O acometimento dos rins ocorre em cerca de 10% dos pacientes com trauma abdominal fechado ou penetrante, podendo elevar muito a morbimortalidade quando não bem conduzido. Os autores fizeram um levantamento de artigos recentes para esclarecimentos no diagnóstico e na conduta no traumatismo renal, desde os detalhes anatômicos até o tratamento definitivo. A correta condução do paciente é fundamental para a preservação e manutenção da função do órgão, sobretudo da vida, após o evento traumático.

Descritores: Rim. Ferimentos e lesões.

INTRODUÇÃO

A principal causa de morte entre homens e mulheres com menos de 40 anos é a acidental, que apresenta um crescimento contínuo e paralelo em virtude do desenvolvimento industrial e do aumento da violência urbana¹.

O trauma renal ocorre em 3% de todos os pacientes hospitalizados por trauma e em cerca de 10% dos pacientes com trauma abdominal. Na infância, é comum o acometimento renal, em virtude da menor proteção pela gordura perirrenal e pela posição mais baixa do rim nesta idade.

As lacerações no parênquima renal e as lesões renovasculares podem implicar em significativa morbidade e mortalidade. Seu manejo inadequado pode colocar em risco a vida do paciente ou ainda acarretar um número elevado e indesejado de nefrectomias.

Os índices de nefrectomia são aproximadamente 4% no trauma contuso e 21% no trauma penetrante. O fator mais importante correlacionado com o índice de nefrectomia é a classificação do trauma renal².

ANATOMIA

Os rins estão fixados no espaço retroperitoneal superior somente pelo pedículo vascular e pelo ureter, ficando livres no leito gorduroso contido pela fáscia de Gerota. Desta forma, os rins estão expostos a deslocamentos por acelerações ou frenagens violentas que podem produzir avulsão do sistema coletor ou lesão do pedículo vascular. Eles se encontram relativamente bem protegidos por sua

localização anatômica, com as vísceras abdominais anteriormente e a musculatura dorsal e coluna vertebral posteriormente.

Os rins patológicos policísticos, com tumores ou com hidronefrose secundária a estenose da junção ureteropélvica são mais susceptíveis aos traumatismos inclusive àqueles com menor impacto. Quando estes traumatismos ocorrem a nefrectomia é necessária em 33% destes casos³.

MECANISMO DO TRAUMA

O rim está envolvido em aproximadamente 10% dos traumatismos abdominais⁴. O traumatismo renal pode ocorrer por três mecanismos, sendo eles o trauma contuso, o trauma penetrante e a desaceleração em alta velocidade. A grande maioria das lesões renais é resultante de traumatismo contuso (80% a 90% das lesões renais)⁵.

Acidentes automobilísticos e quedas são responsáveis pela maioria dos traumas renais no mundo atual. Contudo, os traumas penetrantes estão mais associados a lesões renais graves, requerendo maior número de intervenções cirúrgicas e nefrectomia⁵⁻⁸. Pacientes admitidos em um hospital com lesões penetrantes tiveram lesões renais detectadas em 4% a 8%⁹.

A maioria das lesões renais é leve. Os traumatismos renais mais graves, incluindo lacerações e lesões vasculares, correspondem a 27% a 68% em pacientes com trauma penetrantes comparados a 4% a 25% nos contusos^{10,11}.

Trabalho realizado no Serviço Cirurgia Geral e do Trauma e Serviço de Urologia Hospital Universitário Risoleta Tolentino Neves - Belo Horizonte-MG-BR.

1. Cirurgião Geral e Urologista do Hospital Universitário Risoleta Tolentino Neves, Belo Horizonte – MG-BR. 2. Cirurgião Geral e do Trauma do Hospital Universitário Risoleta Tolentino Neves, Belo Horizonte – MG-BR. 3. Professor Adjunto do Doutor do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da UFMG-BR.

Nos ferimentos por arma branca há baixo risco de lesão renal, havendo necessidade de algum tipo de abordagem cirúrgica em poucos casos. Os ferimentos produzidos por arma de fogo merecem especial atenção, uma vez que provocam maior dissipação de energia cinética, o que pode levar à necrose tecidual tardia.

CLASSIFICAÇÃO

Existe uma diversidade de classificações para as lesões do rim e todas se baseiam na gravidade das mesmas. A classificação mais utilizada atualmente foi estabelecida em 1989 pela comissão de trauma do Colégio Americano de Cirurgiões (Tabela 1).

Avaliação Inicial do Paciente com Trauma Renal

A avaliação do trauma renal deve ser conduzida com as condições clínicas do paciente. A condição hemodinâmica deve ser estabelecida logo nos primeiros contatos com o paciente. Nos pacientes estáveis, dados específicos devem ser coletados que poderão orientar na conduta. No exame físico deve ser atentada para localização de orifícios de entrada e saída, equimose em região lombar, fraturas de costelas, massa palpável no flanco¹².

A hematúria está presente em 90% dos pacientes com trauma renal, mas sua intensidade não se relaciona diretamente com a gravidade da lesão. A ausência de hematúria pode ocorrer, por exemplo, nos casos de avulsão do ureter ou mesmo em extensas lesões do parênquima ou do pedículo renal, situações em que nem urina e nem sangue alcançam a bexiga.

O rim permite duas formas de tratamento. Em decorrência do estado hemodinâmico do traumatizado, do correto diagnóstico e da classificação das lesões, pode-se optar por tratamento operatório ou não operatório. A maioria das lesões renais é tratada de forma não operatória. Nos traumas renais contusos aproximadamente 10% das vítimas têm indicação de cirurgia. Situação inversa acontece nos ferimentos penetrantes, em que a maioria dos pacientes é operada, principalmente pela presença de lesões associadas na cavidade.

Métodos de Imagem no Trauma Renal

Os quatro principais objetivos dos métodos de imagem no trauma renal são: Definir a dimensão do trauma; Reconhecer doenças pré-existentes; Definir o funcio-

namento do rim contralateral; Identificar possível lesão de órgão associada.

No passado a urografia excretora e a arteriografia eram usadas para classificar o trauma renal. Atualmente a tomografia computadorizada (TC) é o método de imagem de escolha para avaliação do trauma renal.

Vários trabalhos descrevem a TC com contraste endovenoso como método de escolha na abordagem inicial dos pacientes com suspeita de trauma renal. A TC tem boa acurácia na detecção das lesões vasculares, lacerações do parênquima, extravasamento de urina e hematoma perirrenal^{13,14}.

A urografia excretora pode ser realizada em pacientes hemodinamicamente instáveis através de uma única radiografia ("one-shot"), dez minutos após a infusão do contraste endovenoso (2ml por quilo de peso corpóreo).

A urografia excretora padrão é um método de imagem apropriado como segunda linha em pacientes com estabilidade hemodinâmica com suspeita de trauma contuso e quedas. A acurácia da urografia excretora e da TC é estimada entre 65% e 95% em diferentes séries^{13,14}.

A arteriografia deve ser considerada como método adjuvante para diagnóstico na era da TC helicoidal. Indicações para arteriografia incluem as suspeitas de trombose da artéria renal ou lesões arteriais segmentares (lacerações ou pseudoaneurismas) nas quais a radiologia intervencionista, colocação de stent ou embolização respectivamente podem ser consideradas. É um método relativamente invasivo com demanda de tempo e pessoal habilitados.

A ultra-sonografia (US) deve ser realizada em pacientes alérgicos ao meio de contraste e em mulheres grávidas que não devem receber irradiação. Este exame diagnóstica 90% dos traumatismos renais, havendo limitações em caracterizar as lesões vasculares na maioria dos casos. Atualmente, com o Ecodoppler, as lesões vasculares têm sido mais bem avaliadas¹⁵⁻¹⁷.

Além da sua utilidade diagnóstica, o ultra-som pode ser utilizado no seguimento das coleções líquidas perirrenais, lacerações renais tratadas conservadoramente e hidronefroses¹⁸.

A ressonância nuclear magnética oferece detalhes da anatomia renal, mas não oferece vantagens quando comparada à tomografia computadorizada^{19,20}.

A pielografia retrógrada tem seu uso limitado no trauma renal, sendo reservada a casos selecionados nos quais a TC convencional não exclui lesões no sistema coletor ou avulsão da junção uretero-piélica.

Tabela 1 - Classificação trauma renal.

Grau I	Contusões e hematomas subcapsulares.
Grau II	Lacerações corticais com hematomas perirrenais.
Grau III	Lacerações envolvendo a junção cortiço-medular ou trombose arterial segmentar sem laceração.
Grau IV	Lacerações envolvendo o sistema coletor ou segmentações da artéria renal levando à existência de área desvascularizada e a lesões do pedículo principal com hemorragia contida.
Grau V	Avulsão do hilo renal, trombose da artéria renal ou múltiplas fragmentações do órgão.

Seguimento nas Lacerações e Extravasamento Urinário

O controle radiológico do trauma renal é recomendado nas lesões renais graves conduzidas conservadoramente²¹. TC abdominal seriada, com injeção de contraste endovenoso, é recomendada 36 a 48 horas após o primeiro exame nas lacerações classificadas como grau IV e grau V.

O seguimento radiológico posterior das lesões classificadas como grau IV (apenas pelo extravasamento de urina) não é consenso, sendo pouco recomendada por alguns autores, a não ser que haja piora das condições clínicas do paciente. Quando o paciente apresenta febre inexplicada, dor ou massa no flanco, ou sangramento, a TC ou US podem ser utilizados na tentativa de identificar urinoma ou abscesso.

Conduta nos Pacientes com Trauma Renal

Existem poucas indicações absolutas de exploração cirúrgica do rim nos pacientes traumatizados e numerosas indicações relativas. Um dos modelos mais aceitos para a classificação no trauma renal é o "Organ Injury Scaling for Kidney Trauma" desenvolvido pela Associação Americana de Cirurgia do Trauma (AAST). Entretanto, a classificação, baseada na avaliação radiológica, não é indicador principal da necessidade de tratamento cirúrgico. Muitos outros fatores devem ser considerados como adjuvantes na tomada da decisão correta⁷ de instabilidade hemodinâmica. Outros fatores que devem ser considerados são o tipo do trauma, a necessidade de transfusão, os valores das escórias renais e a classificação radiológica

Dentre os fatores a serem considerados o mais importante é a presença da lesão⁷.

Indicações Absolutas

- Hematoma retroperitoneal em expansão.
- Hematoma retroperitoneal pulsátil.
- Instabilidade hemodinâmica refratária.
- Traumatismo renal associado à lesão de outras vísceras.

Indicações Relativas

- Grandes extravasamentos de urina (resolução espontânea em 76% a 87% dos casos).²²⁻²⁵
- Presença de tecido renal não viável.
- Trombose arterial instalada há mais de 4 horas.

Tratamento Conservador

- Contusões renais (grau I) decorrentes de traumatismo fechado ou penetrante (arma branca ou projétil de arma de fogo), com lesão renal isolada e com orifício de entrada posterior à linha axilar posterior.
 - Lacerações renais (graus II, III e IV), mesmo com a presença de grande hematoma perirrenal, desde que o paciente permaneça hemodinamicamente estável (o aparecimento de instabilidade hemodinâmica é indicação de imediata exploração cirúrgica).

Medidas de Suporte

- Repouso no leito até a resolução da hematúria macroscópica.
- Hematócrito seriado.
- Monitoração intensiva.
- Antibioticoterapia (coberturas para gram negativos e enterococos, necessitando combinação de Ampicilina com cefalosporinas ou quinolonas), caso haja indicação clínica.
 - Ansiolíticos.
 - Transfusão sanguínea quando necessária.
 - TC em intervalos regulares de acordo com a evolução do paciente.
 - Exercícios físicos intensos devem ser evitados por seis semanas.

Conduta Cirúrgica no Trauma Renal

Controle Vascular Precoce

A abordagem transperitoneal para nefrectomia com abordagem precoce do pedículo vascular foi primariamente descrita por Scott e Selzman²⁶. Segundo Mc Aninch e Carroll esta abordagem reduz o índice de nefrectomias de 56% para 18%²⁷.

Se houver hematoma sobre os vasos renais, a exploração precoce com controle do pedículo renal deve ser considerada antes da abertura da fásia perinefrética.

Reconstrução Renal

A preservação renal por renorrafia ou nefrectomia parcial requer exposição completa do rim traumatizado, debridamento do tecido inviável, ligadura dos vasos com sangramento ativo, reparo das lesões no sistema coletor e fechamento dos defeitos no parênquima²⁸. A preservação renal é possível na maioria dos traumatismos renais tendo relação com o grau da lesão. Caso seja realizada a preservação pode haver comprometimento da função renal na unidade remanescente^{29,30}.

Nefrectomia

Os índices de nefrectomia na exploração imediata variam consideravelmente, dependendo do tipo e do grau da lesão. Em pacientes clinicamente instáveis com lesões graves pode chegar próximo a 100%³¹⁻³³. Traumas penetrantes por armas de alto calibre e injúrias associadas estão associados com maiores índices de nefrectomias³.

Reparo dos Vasos Renais

O reparo cirúrgico das lesões vasculares requer tratamento por especialistas e necessitam ser realizados com estabilidade hemodinâmica. A nefrectomia pode ser necessária em 67% a 86% dos pacientes com lesão da artéria renal, em 25% a 56% daqueles com lesão da veia renal e em nenhum com lesão única em vasos segmentares^{34,35}.

Em vista dos pobres resultados com tratamento cirúrgico, a reconstrução arterial deve ser indicada em pacientes com rim único, traumatismo renal bilateral³⁶, ou

quando a resolução com arteriografia é possível³⁷. Auto-transplante ou remoção renal para controle das lesões antes do reimplante devem ser opções raras.

Lesões da veia renal esquerda próxima à veia cava podem ser tratadas com a ligadura da mesma. Neste caso, a drenagem renal passaria a ser realizada pelas veias gonadal e adrenal do mesmo lado. Lesões na veia renal direita devem ser reparadas.

Angio-Embolização

Arteriografia renal seletiva e embolização para contenção de hemorragia em pacientes estáveis após traumatismos contusos ou penetrantes tem sido sucesso crescente em vários centros. A exploração cirúrgica é reservada para os casos em que haja falha do método³⁸. As taxas de sucesso da embolização de um seguimento da artéria renal isolado podem alcançar até 80%^{39,40}.

Vários tipos de materiais podem ser utilizados para controle de sangramentos locais (gelatinas, auto-coagulantes)⁴¹.

Seguimento após o Trauma

A conduta conservadora no traumatismo renal exige a internação para acompanhamento e realização de métodos de imagens subsequentes caso necessário (Tabela 2).

A realização de método de imagem de controle também deve ser considerada caso não haja evolução satisfatória do quadro, com uma queda persistente dos níveis de hemoglobina.

O acompanhamento da função renal com exames laboratoriais também é fundamental e, se necessário, faz-se o uso de cintilografia renal.

Complicações do Trauma Renal

Urinoma e Abscesso Perinefrítico

O extravasamento de urina associada à laceração do parênquima renal tem resolução espontânea em 80% a 90% dos pacientes, podendo em muitos casos ter conduta expectante. Fatores de risco para o desenvolvimento destas complicações incluem presença de fragmentos desvitalizados e coexistência de trauma entérico ou pancreático.

O urinoma é normalmente assintomático, mas pode levar a desconforto, presença de massa ou dor no flanco, íleo funcional e febre baixa⁴². Hidronefrose e não identificação da junção uretero-vesical sugere o diagnóstico. Uma coleção perirrenal de baixa densidade é evidenci-

ada à TC. O urinoma pode aparecer desde três semanas a 34 anos decorrentes após o traumatismo⁴³.

Historicamente os pacientes com urinoma são submetidos a tratamento cirúrgico aberto, atualmente podem ser conduzidos por procedimentos endourológicos e drenagem externa⁴⁴. Este tratamento também deve ser considerado quando se trata de urinoma infectado ou abscesso.

Hemorragia Secundária

A hemorragia tardia é uma complicação comum nas lacerações profundas do parênquima, principalmente nos pacientes vítimas de queda⁴⁵. O intervalo entre o trauma e a hemorragia tardia varia de 2 a 36 dias. Normalmente trata-se de uma fístula arterio-venosa ou pseudoaneurismas. Quando a conduta é expectante nos traumas de graus III e IV, a hemorragia tardia pode ocorrer em 13% a 25% dos casos.

A fístula arterio-venosa pode ser tratada com nefrectomia, nefrectomia parcial, ligadura ou embolização de um ramo arterial do seguimento envolvido, alcançando sucesso em 82% dos casos^{46,47}.

Hipertensão

A patofisiologia da hipertensão após trauma renal é associada a excesso de secreção de renina causada pela isquemia renal. Pode resultar de trombose da artéria renal ou compressão do parênquima renal por hematoma ou fibrose. A fístula arterio-venosa também pode levar à hipertensão.

A incidência da hipertensão pós-traumática é influenciada pelo grau da lesão, pela existência de hipertensão antes do trauma, o que, por sua vez, é influenciada pela idade, sexo e raça da população.

O tempo de aparecimento da hipertensão renovascular varia e tem sido reportado desde 37 dias até décadas após o trauma, com uma média de 34 meses. Os pacientes vítimas de trauma renal com risco de hipertensão (lesões graus IV e V) devem ter a pressão arterial aferida regularmente⁴⁸.

Nefrectomia é o tratamento mais comum em casos de hipertensão renovascular após trauma^{49,50}. Raros casos de sucesso no reparo de estenoses arteriais ou nefrectomias parciais são descritos⁵¹. A resolução espontânea da hipertensão renovascular mesmo anos após seu aparecimento também tem sido relatada^{52,53}.

Insuficiência Renal

Um estudo multi-institucional em 89 pacientes com lesões graus IV e V demonstrou insuficiência renal pós-

Tabela 2 - Acompanhamento trauma renal.

Graus I e II e grau III com estabilidade	Não recomendado seguimento com método de imagem.
Grau IV	Lesões do sistema coletor devem ser observadas para se evitar a perda urinária persistente e suas complicações subsequentes. Uma TC 36 a 72 horas após o trauma, incluindo uma chapa tardia (10 minutos) para identificar possível extravasamento de urina.

traumática em 6,4%, redução da função renal em 16% e hipertensão em 4,5%³⁵. A embolização é associada com até 10% de perda da função no rim afetado⁵⁴.

Traumatismo Renal em Crianças

A conduta conservadora no trauma renal do adulto é considerada mais segura uma vez que existem mais trabalhos na literatura. A opção pelo tratamento não operatório na criança se baseia no sucesso da conduta conservadora em traumatismos de outros órgãos como fígado e bazo.

A estratégia terapêutica baseada nos achados radiológicos impõe tratamento conservador nas contusões renais e lacerações superficiais, devendo-se manter a criança acamada por dois meses e com monitoração da pressão arterial pelo menos um ano. A exploração cirúrgica deve ser reservada para os casos de rins multilacerados, com amplo seguimento desvascularizado ou com volumoso hematoma separando os seguimentos renais. A cirurgia também deve ser considerada com a queda progressiva da hemoglobina.

Devido à maior mobilidade e menor proteção renal, qualquer traumatismo é considerado potencial fator para lesão renal. A hematúria, mesmo microscópica deve

ser sinal importante para consideração na realização de um método de imagem para estudo do rim.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O traumatismo renal acaba sendo uma patologia frequente nos centros de referência de trauma. No trauma exclusivo do rim a tendência é cada vez mais conservadora. Dentre os indicadores cirúrgicos o principal é a presença ou não de instabilidade hemodinâmica associada. Caso não haja instabilidade deve-se realizar um método de imagem, sendo a tomografia computadorizada o método de escolha.

A classificação radiológica da lesão é um importante fator na decisão da conduta, sendo a grande maioria das lesões entre graus I e III de tratamento não operatório. A lesão de grau V tem quase sempre indicação cirúrgica. Na lesão de grau IV existe atualmente uma tendência ao tratamento não operatório de imediato e sim das possíveis complicações como colocação de stent ureteral ou drenagem de coleções perirrenais. Tal tendência se deve a maior chance e nefrectomia em um possível intervenção precoce.

A B S T R A C T

Trauma incidence is increasing nowadays. Kidney injuries occur in about 10% of patients with blunt or penetrating trauma, and those lesions add morbidity and mortality when not appropriate care is carried out. A literature review of the most recent papers was done by the authors to clarify diagnosis and final treatment. The correct management is a must to preserve and keep the kidney function, moreover, the quality of life after a trauma event.

Key words: *Kidney. Wounds and injuries.*

REFERÊNCIAS

1. Wessells H, Suh D, Porter JR, Rivara F, MacKenzie EJ, Jurkovich GJ et al. Renal injury and operative management in the United States: results of a population-based study. *J Trauma*. 2003; 54(3):423-30.
2. Jonathan LW, Avery BN, Frederick PR, Hunter W. Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national trauma data bank. *J Urol*. 2006; 175(3 Pt 1):970-5; discussion 975.
3. Richard AS, Mark BF. The Literature Increasingly Supports Expectant (Conservative) Management of Renal Trauma – A Systematic Review. *J Trauma* 2005; 59: 491-501.
4. Kimberly AD, Lawrence R, John S et al. Predictors of the Need for Nephrectomy After Renal Trauma. *J Trauma* 2006; 60: 164-70.
5. Caleb B, Brett C, Gazi Z, Gloria C, Dennis V. Selective Operative Management of Major Blunt Renal Trauma. *J Trauma* 2004; 57: 305-9.
6. Thomas B, Dimitrios K, Peter H et al. Validity of Computerized Tomography Blunt Renal Trauma. *J Urol*. 2003; 170: 2475-9.
7. Shahrokh FS, Quoc-Dien T, Allen FM et al. Development of a Highly Accurate Nomogram for Prediction of the Need for Exploration in Patients With Renal Trauma. *J Trauma* 2008; 64: 1451-8.
8. 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.
9. Mendez R. Renal trauma. *J Urol*. 1977; 118(5):698-703.
10. Heyns CF, de Klerk DP, de Kock ML. Stab wounds associated with hematuria – a review of 67 cases. *J Urol*. 1983; 130(2): 228-31.
11. Nicolaisen GS, McAninch JW, Marshall GA, Bluth RF Jr, Carroll PR. Renal Trauma: re-evaluation of the indications for radiographic assessment. *J Urol*. 1995; 133(2):183-7.
12. Armenakas NA, Duckett CP, McAninch JW. Indications for nonoperative management of renal stab wounds. *J Urol*. 1999; 161(3):768-71.
13. Bretan PN Jr, McAninch JW, Federle MP, Jeffrey RB Jr. Computerized tomographic staging of renal trauma: 85 consecutive cases. *J Urol* 1986; 136(3):561-5.
14. McAninch JW, Federle MP. Evaluation of renal injuries with computerized tomography. *J Urol* 1982; 128(3):456-60.
15. Perry MJ, Porte ME, Urwin GH. Limitations of ultrasound evaluation in acute closed renal trauma. *J R Coll Surg Edinb*. 1997; 42(6):420-2.
16. Jakse G, Furtschegger A, Edenger G. Ultrasound in patients with blunt renal trauma managed by surgery. *J Urol*. 1987; 138(1):21-3.
17. McGahan JP, Richards JR, Jones CD, Gerscovich EO. Use of ultrasonography in the patient with acute renal trauma. *J Ultrasound Med* 1999; 18(3):207-13; quiz 215-6.
18. Wessells H, McAninch JW. Blunt renal trauma: new methods of diagnosis and management. In: McGuire EJ, editor. *Advances in urology*. Chicago: Mosby; 1996. p. 323-92.

19. Leppäniemi A, Lamminen A, Tervahartiala P, Haapiainen R, Lehtonen T. Comparison of high-field magnetic resonance imaging with computed tomography in the evaluation of blunt renal trauma. *J Trauma*. 1995; 38(3): 420-7.
20. Marcos HB, Noone TC, Semelka RC. MRI evaluation of acute renal trauma. *J Magn Reson Imaging*. 1998; 8(4):989-92.
21. 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.
22. McAninch JW, Carroll PR, Klosterman PW, Dixon CM, Greenblatt MN. Renal reconstruction after injury. *J Urol*. 1991; 145(5):932-7.
23. Cass AS, Luxenberg M, Gleich P, Smith C. Long term results of conservative and surgical management of blunt renal lacerations. *Br J Urol*. 1987; 59(1):17-20.
24. Matthews LA, Smith EM, Spirnak JP. Nonoperative treatment of major blunt renal lacerations with urinary extravasation. *J Urol*. 1997; 157(6):2056-8.
25. Peterson NE. Fate of functionless post-traumatic renal segment. *Urology*. 1986; 27(3):237-42.
26. Scott RF Jr, Selzman HM. Complications of nephrectomy: review of 450 patients and a description of a modification of the transperitoneal approach. *J Urol*. 1966; 95(3):307-12.
27. McAninch JW, Carroll PR. Renal trauma: kidney preservation through improved vascular control-a refined approach. *J Trauma*. 1982; 22(4):285-90.
28. McAninch JW, Carroll PR, Klosterman PW, Dixon CM, Greenblatt MN. Renal reconstruction after injury. *J Urol*. 1991; 145(5):932-7.
29. Knudson MM, Harrison PB, Hoyt DB, Shatz DV, Zietlow SP, Bergstein JM et al. Outcome after major renovascular injuries: a Western trauma association multicenter report. *J Trauma*. 2000; 49(6):1116-22.
30. Wessells H, Deirmenjian J, McAninch JW. Preservation of renal function after reconstruction for trauma: quantitative assessment with radionuclide scintigraphy. *J Urol*. 1997; 157(5):1583-6.
31. Cass AS, Cass BP. Immediate surgical management of severe renal injuries in multiple-injured patients. *Urology*. 1983; 21(2):140-5.
32. Kristjansson A, Pedersen J. Management of blunt renal trauma. *Br J Urol*. 1993; 72(2):692-6.
33. 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; 143(4):682-4.
34. Carroll PR, McAninch JW, Klosterman P, Greenblatt M. Renovascular trauma: risk assessment, surgical management, and outcome. *J Trauma*. 1990; 30(5):547-52; discussion 553-4.
35. Ivatury RR, Zubpowski R, Stahl WM. Penetrating renovascular trauma. *J Trauma*. 1989; 29(12):1620-3.
36. Lohse JR, Shore RM, Belzer FO. Acute renal artery occlusion: the role of collateral circulation. *Arch Surg*. 1982; 117(6):801-4.
37. Brown MF, Graham JM, Mattox KL, Feliciano DV, DeBakey ME. Renovascular trauma. *Am J Surg*. 1980; 140(6):802-5.
38. Eastham JA, Wilson TG, Ahlering TE. Urological evaluation and management of renal-proximity stab wounds. *J Urol*. 1993; 150(6):1771-3.
39. Uflacker R, Paolini RM, Lima S. Management of traumatic hematuria by selective renal artery embolization. *J Urol*. 1984; 132(4):662-7.
40. Kantor A, Sclafani SJ, Scalea T, Duncan AO, Atweh N, Glanz S. The role of interventional radiology in the management of genitourinary trauma. *Urol Clin North Am*. 1989; 16(2): 255-65.
41. Hick EJ, Morey AF, Harris RA, Morris MS. Gelatin matrix treatment of complex renal injuries in a porcine model. *J Urol*. 2005; 173(5):1801-4.
42. Morano JU, Burkhalter JL. Percutaneous catheter drainage of post-traumatic urinoma. *J Urol* 1985; 134(2):319-21.
43. Thompson IM, Latourette H, Mountie JE, Ross G Jr. Results of non-operative management of blunt renal trauma. *Trans Am Assoc Genitourin Surg*. 1976; 68:128-31.
44. 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; 150(6):1774-7.
45. Heyns CF, De Klerk DP, De Kock ML. Nonoperative management of renal stab wounds. *J Urol*. 1985; 134(2):239-42.
46. Heyns CF, Van Vollenhoven P. Selective surgical management of renal stab wounds. *Br J Urol*. 1992; 69(4):351-7.
47. Marshall FF, White RI Jr, Kaufman SL, Barth KH. Treatment of traumatic renal arteriovenous fistulas by detachable silicone balloon embolization. *J Urol*. 1979; 122(2):237-9.
48. Grant RP Jr, Gifford RW Jr, Pudvan WR, Meaney TF, Straffon RA, McCormack LJ. Renal trauma and hypertension. *Am J Cardiol*. 1971; 27(2): 173-6.
49. Montgomery RC, Richardson JD, Harty JJ. Posttraumatic renovascular hypertension after occult renal injury. *J Trauma*. 1998; 45(1):106-10.
50. Meyrier A, Rainfray M, Lacombe M. Delayed Hypertension after renal trauma. *Am J Nephrol*. 1988; 8(2):108-11.
51. Klein FA, Elkins LE. Renal hypertension following conservative management of blunt renal trauma. *J Tenn Med Assoc*. 1987; 80(9):550-3.
52. von Knorring J, Fyhrquist F, Ahonen J. Varying course of hypertension following renal trauma. *J Urol*. 1981; 126(6):198-801.
53. Sufrin G. The page kidney: a correctable form of arterial hypertension. *J Urol*. 1975; 113(4):450-4.
54. Khan AB, Reid AW. Management of renal stab wounds by arteriographic embolization. *Scand J Urol Nephrol* 1994; 289(1):109-10.

Recebido em 30/09/2008

Aceito para publicação em 24/11/2008

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar este artigo:

Silva LF, Teixeira LC, Rezende Neto JB. Abordagem do trauma renal-artigo de revisão. *Rev Col Bras Cir*. [periódico na Internet] 2009; 36(6). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Lupércio Faria e Silva

E-mail: luperciofaria@bol.com.br