

Urgência Urológica: Diagnóstico e Terapêutica

Conservadora de Traumatismos Renais

André Pereira Pinto

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Endereço: André Pinto – Rua Ribeiro das Nogueiras – 6350-072 Junça

E-mail: andrepinto4796@hotmail.com

Índice

•	Resumo e Palavras-chave	2
•	Introdução	7
•	Objectivos	9
•	Material e Métodos	9
•	Resultados	11
○	<u>Classificação dos Traumatismos Renais</u>	11
○	<u>Avaliação Inicial e Diagnóstico</u>	19
○	<u>Diagnóstico Imagiológico</u>	23
○	<u>Terapêutica</u>	29
○	<u>Evolução e Complicações</u>	41
○	<u>Casuística do Serviço de Urologia e Transplantação Renal do Hospital da Universidade de Coimbra</u>	45
•	Discussão e Conclusões	49
•	Agradecimentos	55
•	Bibliografia	55

Resumo

Introdução e Objectivos:

A área da “Traumatologia Renal” reveste-se de especial interesse na sociedade actual, na qual se tem registado um elevado número de vítimas por traumatismo, comprometendo o rim em 1.13 - 2.8% do total dos casos no adulto.

Pretende-se fazer uma revisão bibliográfica dos artigos científicos publicados que tratam do tema “Traumatologia Renal” e abordar algoritmos de reposta a uma situação de traumatismo renal no adulto. Objectiva-se ainda, apresentar uma perspectiva da casuística do Serviço de Urologia e Transplantação Renal dos Hospitais da Universidade de Coimbra nesta área.

Material e Métodos:

Identificou-se e reviu-se a literatura em língua Inglesa, acerca do tema “Traumatologia Renal”, através do motor de busca da PubMed.

O estudo da casuística do Serviço de Urologia e Transplantação Renal teve por base a pesquisa e análise de processos clínicos, referentes a 114 doentes, admitidos no período de 15.12.1999 – 05.12.2009. Os dados recolhidos foram trabalhados com o software PASW Statistics 18.0.

Resultados:

Os traumatismos renais classificam-se segundo o mecanismo de lesão em abertos ou fechados e ocorrem em aproximadamente 10% e 90% dos casos, respectivamente. A escala de classificação imagiológica mais utilizada é Escala de Severidade Lesional para os Traumatismos Renais da American Association for the Surgery of Trauma; apresenta 5 graus

lesionais de gravidade crescente que se correlacionam com a necessidade de exploração cirúrgica e prognóstico. O diagnóstico deve ser sugerido pela anamnese e exame objectivo, dependendo a conduta terapêutica primária do estado geral do doente.

A terapêutica não cirúrgica é largamente a mais utilizada, apresentando crescente adopção. Contudo, a terapêutica cirúrgica ainda tem indicação absoluta em casos de avulsão do pedículo renal, hemorragia persistente com choque hipovolémico e hematoma retroperitoneal incontido ou pulsátil.

A análise da série dos Hospitais da Universidade de Coimbra revelou uma percentagem de explorações renais de 2%, 0%, 12.5%, 52.6% e 83.3%, e de nefrectomias de 0%, 0%, 0%, 47.4% e 83.3%, do grau I ao grau V respectivamente.

Conclusões:

Apesar de existirem guidelines incidentes na “Traumatologia Renal”, o seu seguimento não é unânime, tendo cada centro hospitalar protocolos específicos, dependentes da logística disponível e da experiência e competências da equipa multidisciplinar. Certa é a capacidade crescente em tratar estes doentes de modo conservador, poupando-os às complicações inerentes à cirurgia e diminuindo custos hospitalares.

Publicações futuras serão necessárias para redefinir a Escala de Severidade Lesional para os Traumatismos Renais da American Association for the Surgery of Trauma, para comparar prognósticos entre terapêutica cirúrgica, conservadora e angiográfica dos graus IV e V, e para definir com maior certeza as indicações para seguimento imagiológico dos rins pós-traumáticos. Por estudar, está ainda o papel da antibioterapia profilática durante a terapêutica conservadora.

Palavras-chave: rim, trauma, lesão, angioembolização, imagiologia, tratamento.

Abstract

Introduction and Objectives:

Renal Trauma is an area of particular interest in nowadays' society, where there has been a high number of trauma victims, compromising the kidney in 1.13 – 2.8% of all adult cases.

It's intend to do a literature review of published scientific papers that address the theme "Renal Trauma", and mentioning the management algorithms to a situation of renal trauma in adults. It's also an objective of this work, to present a perspective of the "Serviço de Urologia e Transplantação Renal dos Hospitais da Universidade de Coimbra" case series in the area.

Material and Methods

It was identified and reviewed the English-language literature, on the topic "Kidney Trauma", through the PubMed search engine.

The study of the case records of "Serviço de Urologia e Transplantação Renal" was based on the research and analysis of clinical processes, relating to 114 patients admitted between 15.12.1999 - 05.12.2009. The data collected were processed with SPSS Statistics 18.0 software.

Results

According to the mechanism of injury, renal injuries are classified in penetrating or blunt and occur in approximately 10% and 90% of cases, respectively. The most used rating imaging scale is the American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Severity Scale for the Kidney; it features 5 lesional degrees of increasing severity that are correlated with the need of exploratory surgery and prognosis. The diagnosis should be suggested by

clinical history and physical examination, depending, the primary therapy, of patient's global conditions.

The non-surgical management is used most widely, showing increasing adoption. However, surgical management still is absolutely indicated in cases of avulsion of the renal pedicle, persistent bleeding with shock and pulsatile or uncontained retroperitoneal haematoma.

The analysis of the series of the "Hospitais da Universidade de Coimbra" revealed a renal exploration's percentage of 2%, 0%, 12.5%, 52.6% and 83.3%, and a nephrectomies' percentage of 0%, 0%, 0%, 47.4% and 83.3% of grade I to grade V respectively.

Conclusions

Despite there are guidelines incidents in the "Renal Trauma", his following is not unanimous, using each hospital specific protocols, dependents on available logistics and the experience and expertise of multidisciplinary team. Is certain the increasing capacity to treat these patients conservatively, saving them to the complications inherent to surgery and reducing hospital costs.

Future publications are required to redefine the American Association for the Surgery of Trauma staging classification, to compare the outcome between operative management, conservative management and angiographic management of grade IV and V, and to set indications for kidney injuries' imaging follow-up. The value of antibiotic administration during conservative management is still in need of further investigation.

Key Words: kidney, trauma, injury, angiembolization, imaging, management

Introdução

Os rins são o terceiro órgão abdominal sólido mais afectado após traumatismo abdominal fechado (a seguir ao fígado e baço) com 24% dos casos [1] e os mais frequentemente lesados do sistema genito-urinário nos traumatismos abdominais, ocorrendo lesão em 1 a 5% dos casos [2-5].

As revisões retrospectivas acerca de todos os traumatismos no adulto mostram uma incidência de lesão renal de 1.13 a 2.8% com taxas de nefrectomia entre os 0.8 e 7.34% [5-8] e com uma incidência mundial anual de aproximadamente 245,000 casos se extrapolarmos os dados dos EUA [9]. Há uma proporção de 3:1 do sexo masculino para o sexo feminino nas lesões traumáticas do rim [10-12], sendo que um estudo com uma série de 6,231 doentes refere que 72% destes tinham idades entre 16 e 44 anos [5].

O advento das técnicas radiográficas e do controlo hemodinâmico, a validação de escalas para o trauma renal e o crescente interesse científico na área dos traumatismos génito-urinários nos últimos 20 anos, traduziram-se numa crescente adopção do tratamento conservador em detrimento do tratamento cirúrgico dos traumatismos renais (TR) [13-14], não pondo em causa a segurança do doente nem fazendo aumentar as complicações decorrentes das lesões renais [10, 14-16]. A incidência de laparotomias desnecessárias, no contexto dos traumatismos em geral, varia entre 1.7 e 38% dependendo da experiência e políticas de cada unidade de saúde, promovendo morbilidade e custos financeiros associados desnecessários [17]. Diferentes séries mostram percentagens de complicações precoces relacionadas com a laparotomia e com a anestesia entre os 8.6 e 25.9% e de complicações tardias entre os 2.4 e 5% [18-21]. Citam-se as complicações mais frequentes: infecção da ferida operatória, ileus, disfunção dos rectos abdominais, pneumonia, atelectasia pulmonar, derrame pleural e trombose venosa profunda [22]. Durante um período de 8 anos, Velmahos

et al. Decidiu manter uma política de tratamento conservador em casos seleccionados de vítimas de traumatismos abdominais abertos por arma de fogo, tendo conseguido poupar 3560 dias de baixas hospitalares e \$9.5 milhões em despesas hospitalares [23].

As vantagens do tratamento conservador prendem-se ainda com o objectivo major de preservar o rim, evitar nefrectomias desnecessárias, iatrogénicas, que coloquem numa situação delicada a vida futura do paciente - impacto da hipertensão arterial, nefrolitíase e futuros traumatismos renais, mais difíceis de tratar no contexto de rim único [24-25].

Actualmente o tratamento conservador é preconizado para a maioria dos TR fechados no adulto [10, 16, 26], muitos dos TR abertos por arma branca [27-28] e em casos seleccionados de TR abertos por arma de fogo [26, 29-32].

Diversas séries que destacam o tratamento conservador dos TR são referenciadas por Broghammer et al. num artigo de revisão de 2007 [24], contudo esta abordagem terapêutica ainda não foi abraçada mundialmente. Por exemplo, a análise de uma série com 1,360 doentes adultos com TR, revelou uma taxa de cirurgia de 23%, resultando numa preocupante taxa de nefrectomias de 63% [5].

Neste trabalho considerou-se que o tratamento conservador dos TR implica a não violação cirúrgica da fásia de Gerota; não obstante, destaca-se também a importância de evitar a laparotomia exploradora tanto quanto possível no contexto da Traumatologia Renal.

Objectivos

Pretende-se, no presente artigo, fazer uma revisão bibliográfica dos trabalhos científicos editados que tratam do tema “Traumatologia Renal” e abordar algoritmos de reposta a uma situação de traumatismo renal no adulto, desde o diagnóstico ao tratamento conservador e seguimento; almeja-se também introduzir dados de estudos experimentais na área da abordagem conservadora dos traumatismos renais, no âmbito de despertar o interesse para técnicas terapêuticas conservadoras que visam a preservação renal.

Por fim, é ainda objectivo deste trabalho, apresentar uma perspectiva da casuística do Serviço de Urologia e Transplantação Renal dos Hospitais da Universidade de Coimbra (HUC) nesta área.

Material e Métodos

O trabalho aqui apresentado teve por base a revisão da literatura em língua Inglesa acerca do tema “Traumatologia Renal”, servindo-se do motor de busca da Pubmed para identificação dos artigos publicados na referida área. Foram então utilizadas as seguintes expressões de busca: “renal trauma”; “renal injuries”; “urological trauma”; “genitourinary trauma”; “blunt renal trauma”; “penetrating renal injuries”; “diagnosis and treatment of renal trauma”; “management of abdominal trauma”; “AAST OIS for the kidney”; “computed tomography in diagnosis of renal trauma”; “CT imaging of renal trauma”; “imaging evaluation of renal trauma”; “conservative management of renal trauma”; “nonoperative management of renal penetrating injuries”; “renal gunshot wounds”; “renal stab wounds”; “angioembolization in renal injuries”; “percutaneous embolization”; “transarterial

embolization”; “outcome of renal trauma”; “imaging followup for renal trauma”; “renal scars after renal injury” e “renal function after renal injury”. Inicialmente foram seleccionados os artigos publicados no ano 2000 e posteriores com base no factor de impacto. As referências bibliográficas com datação anterior ao ano 2000 foram seleccionadas por necessidade de aprofundamento de matérias citadas nos artigos inicialmente pesquisados e com elevado factor de impacto.

O estudo da casuística do Serviço de Urologia e Transplantação Renal do HUC, na área da “Traumatologia Renal”, teve por base a pesquisa e análise de processos clínicos, referentes a todos os doentes vítimas de traumatismo, que deram entrada no Serviço de Urgência do Hospital da Universidade de Coimbra, com necessidade de internamento, e têm pelo menos uma observação e orientação pelo Serviço de Urologia e Transplantação Renal do HUC no período de 15.12.1999 – 05.12.2009. A classificação lesional foi feita segundo a Escala de Severidade Lesional para os Traumatismos Renais da AAST, por interpretação da informação dos relatórios das TC e ecografias efectuadas pelos doentes.

Os dados recolhidos foram trabalhados com o software PASW Statistics 18.0.

Resultados

Classificação dos Traumatismos Renais

Segundo o mecanismo de lesão, os TR, podem ser classificados em fechados, abertos, iatrogénicos e intra-operatórios (não sendo aqui abordados os dois últimos mecanismos de lesão) [33-34]. Os primeiros são os mais comuns com cerca de 90% dos casos (normalmente causados por quedas, acidentes de viação, assaltos violentos e actividade desportiva) e apresentam maior frequência em ambiente rural – cerca de 95% dos casos [6, 35]. Lesões renais por arma branca e arma de fogo são os mecanismos de lesão mais comuns dos TR abertos (14% vs 86% respectivamente), cuja incidência aumenta em ambiente urbano violento para cerca de 20% dos TR [2, 36-37]. A probabilidade de TR é maior nas lesões por arma de fogo do que por arma branca [9]. Em cenário de guerra os TR por arma de fogo são predominantes, estão normalmente associados a lesões abdominais major e a grande destruição do parênquima renal devido à elevada energia cinética dos projecteis, fazendo subir a taxa de nefrectomias para 25-33% [38-40]. Apesar dos TR abertos representarem apenas cerca de 10% dos TR, obrigam a exploração ou reparação cirúrgica em mais 55% dos casos [35].

Espera-se um aumento da incidência de TR no século XXI devido à guerra e aos acidentes de viação [9].

A classificação dos TR permite inserir os doentes em grupos distintos, consoante a severidade da lesão renal. De entre cerca de 30 classificações para traumatismos renais apresentadas na literatura nos últimos 50 anos [41], o sistema de classificação mais amplamente utilizado e com uma elevada correlação com a necessidade de exploração cirúrgica (87,7%) e probabilidade de nefrectomia é a Escala de Severidade Lesional para os

Traumatismos Renais da American Association for the Surgery of Trauma (AAST) (Tabela 1) proposta em 1989 por Moore et al. [42] e validada por cinco estudos até à data: em 2001 por Santucci et al. num estudo retrospectivo de 2,467 doentes levado a cabo num centro de excelência (University of California San Francisco, UCSF) [5], em 2002 por Kuo et. al. num estudo que correlaciona prognósticos negativos com graus mais elevados da escala [43], em 2007 num estudo retrospectivo de 8,465 doentes com dados indexados no National Trauma Data Bank (NTDB) provenientes de 268 centros de trauma de 36 estados Norte Americanos [8], em 2006, Shariat et. al. analisou retrospectivamente entre 1995-1999 e prospectivamente entre 1999-2004 os dados de 424 doentes (no Parkland Memorial Hospital, Dallas, Level I inner city trauma center) [44] e por último, em 2010, Tasian et. al. correlacionou directamente a perda de função renal após TR major com o grau de severidade da lesão num estudo com 67 doentes realizado no UCSF [45], - (confirmando todos eles a validade do valor preditivo da Escala de Severidade Lesional para os Traumatismos Renais da AAST). A classificação por esta escala baseia-se na observação da lesão através de estudo por tomografia computadorizada (TC) ou directamente aquando de exploração cirúrgica [44, 46-47].

O objectivo da avaliação imagiológica é responder a uma série de questões que são fundamentais para planear a conduta de tratamento: detectar e graduar com precisão as lesões renais, procurando em primeiro lugar aquelas que coloquem em risco a vida do doente (lesões vasculares), documentar a função do rim contra-lateral, identificar patologia pré-existente do rim afectado, identificar complicações precoces e identificar lesões toraco-abdominais associadas [48].

Tabela 1 - Escala de Severidade Lesional para os Traumatismos Renais. Adaptado da American Association for the Surgery of Trauma [42].

Grau	Tipo	Descrição
I	Hematoma	Subcapsular, não expansivo, sem lesão parenquimatosa
	Contusão	Hematúria microscópica ou macroscópica, estudos urológicos normais
II	Hematoma	Peri-renal, não expansivo, confinado ao retroperitoneu renal
	Laceração	Profundidade < 1 cm no córtex renal, sem extravasamento urinário
III	Laceração	Profundidade > 1 cm no córtex renal sem rotura do sistema colector ou extravasamento urinário
IV	Laceração	Parenquimatosa atingindo o córtex, medula e sistema colector, com ou sem segmento desvascularizado
	Vascular	Lesão da artéria ou veia renal principais com hemorragia contida ou trombose parcial
V	Laceração	Rim completamente fragmentado ou avulsão da junção uretero-piélica
	Vascular	Avulsão do hilo ou trombose com desvascularização renal

* Aumentar um grau para lesões bilaterais até ao grau III

Os graus I, II consideram-se como minor e os seguintes como major [35]. A frequência dos traumatismos renais é para o grau I 75-85%, grau II cerca de 10%, grau III e IV 7% ao todo e grau V menos de 5% dos casos [7, 49-50]. As probabilidades de exploração cirúrgica renal são de 0%, 15%, 76%, 78%, 93% e de nefrectomia de 0%, 0%, 3%, 9%, 86% do grau I ao grau V respectivamente [47]. Mais adiante iremos constatar que estes números têm vindo a diminuir.



Fig. 1 – Hematoma intra-renal focal.



Fig. 2 – Hematoma subcapsular.

As Fig. 1 e 2 representam lesões renais de grau I [51].



Fig. 3 – Laceração cortical < 1 cm de profundidade.



Fig. 4 – Laceração cortical > 1 cm de profundidade sem lesão do sistema colector.

A Fig. 3 representa uma lesão renal de grau II e a Fig. 4 representa uma lesão renal de grau III [51].



Fig. 5 – Laceração parenquimatosa profunda envolvendo o sistema colector.

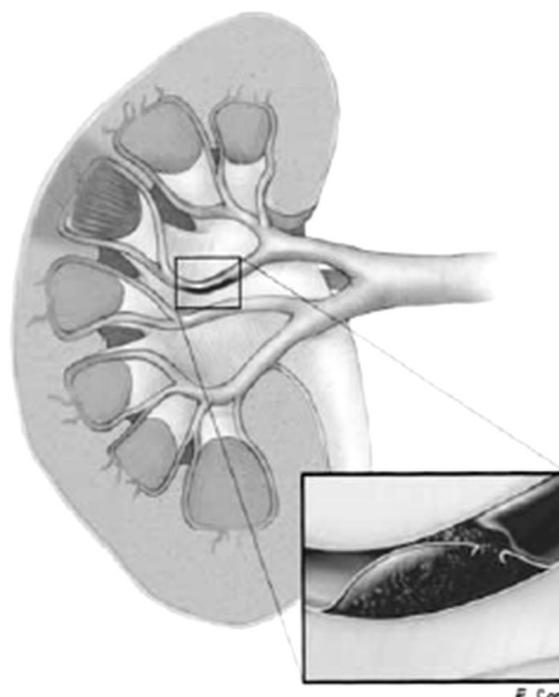


Fig. 6 – Trombose arterial de um ramo segmentar da artéria renal.

As Fig. 5 e 6 representam lesões renais de grau IV [51].

Um estudo recente defende a necessidade de subdividir o grau IV com base na presença dos seguintes achados radiológicos: (a) aumento do tamanho do hematoma perirrenal (> 3.5 cm de diâmetro), (b) extravasamento de contraste intravenoso e (c) laceração do terço médio do rim, classificando-se em grau 4a (baixo risco) os doentes que apresentem 0 ou 1 dos achados supra referidos e em grau 4b (alto risco) os doentes que apresentem 2 ou 3 dos achados supra referidos. Verificou-se que o grupo 4a teve necessidade de intervenção cirúrgica em 7.1% dos casos vs 66.7% dos casos do grupo 4b [52].



Fig. 7 – Rim multifraturado.



Fig. 8 – Avulsão do ureter.

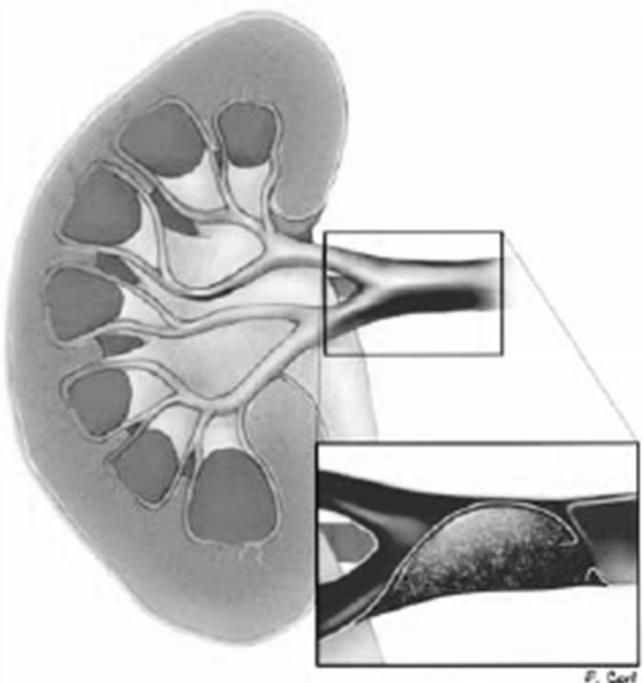


Fig. 9 – Trombose da artéria renal.

As Fig. 7, 8 e 9 representam lesões renais de grau V [51].

A vasta maioria das lesões renais isoladas são minor [53], sendo a baixa incidência de TR major explicada pela posição anatômica dos rins. Localizam-se no retroperitôneo, estando rodeados pela gordura perirrenal e protegidos posteriormente

pelos músculos psoas, quadrado lombar e em parte pelas costelas [48].

A escala da AAST apresenta algumas falhas. A designação “shattered kidney” (rim multifracturado), deverá ser bem clarificada, uma vez que tem um prognóstico pior que múltiplas lesões de grau III e IV, sendo que estas são muitas vezes classificadas erradamente como grau V. O referido termo deverá ser reservado para designar lesões graves irreversíveis do rim, normalmente associadas com dispersão de fragmentos avulsionados, colapso vascular e lesões hilares [9].

Outra das limitações prende-se com a classificação das lesões de grau IV, merecendo revisão também pela AAST, uma vez que dentro deste grupo, existem lesões com probabilidades muito distintas de exploração renal – como foi referido anteriormente no artigo citado que subdivide o grau IV em 4a e 4b [52].

Um estudo recente (abordado adiante), reflecte a necessidade de uma classificação imagiológica apurada por TC dos TR segundo a Escala de Classificação de Severidade Lesional para os TR da AAST. Defende que a correcta caracterização do rim, logo após o traumatismo, permite “desvalorizar” achados em exames imagiológicos futuros, evitando estudos conseguintes desnecessários e com impacto económico e no doente [54].

Apesar da elevada correlação entre a classificação imagiológica por TC dos TR e a necessidade de exploração cirúrgica, estudos Norte Americanos e Canadianos recentes permitiram desenvolver um “Nomograma de Elevada Exactidão” para a predição da necessidade de exploração cirúrgica em pacientes com TR, com uma correlação de 96,9%. Este nomograma permite combinar a contribuição de diversas variáveis e converter os seus efeitos numa probabilidade única. A importância deste novo método de classificação lesional prende-se com a inclusão de variáveis altamente preditivas de exploração renal não tidas em conta nos fluxogramas habitualmente utilizados. Por exemplo, um doente com um TR aberto por arma branca de grau III, sem mais factores de risco, tem uma probabilidade de 1% de ser submetido a exploração renal. Se o seu azoto ureico for menor ou igual a 6 mg/dl e a

creatinina sérica maior que 1.3 mg/dl, a probabilidade de exploração renal sobe para 60%. Em doentes com TR fechado de grau IV a probabilidade de exploração renal é próxima de 1%. Controversamente, esta probabilidade aumenta para 60% se o azoto ureico for menor ou igual a 6mg/dl e a creatinina sérica maior que 1.3mg/dl [46].

O modelo reduzido de multivariáveis (Fig. 10) inclui: o mecanismo de lesão, a necessidade de transfusão, o azoto ureico, a creatinina sérica e o grau lesional para o rim da AAST. Este modelo final tem uma sensibilidade de 96.5% em predizer a necessidade de exploração renal [46].

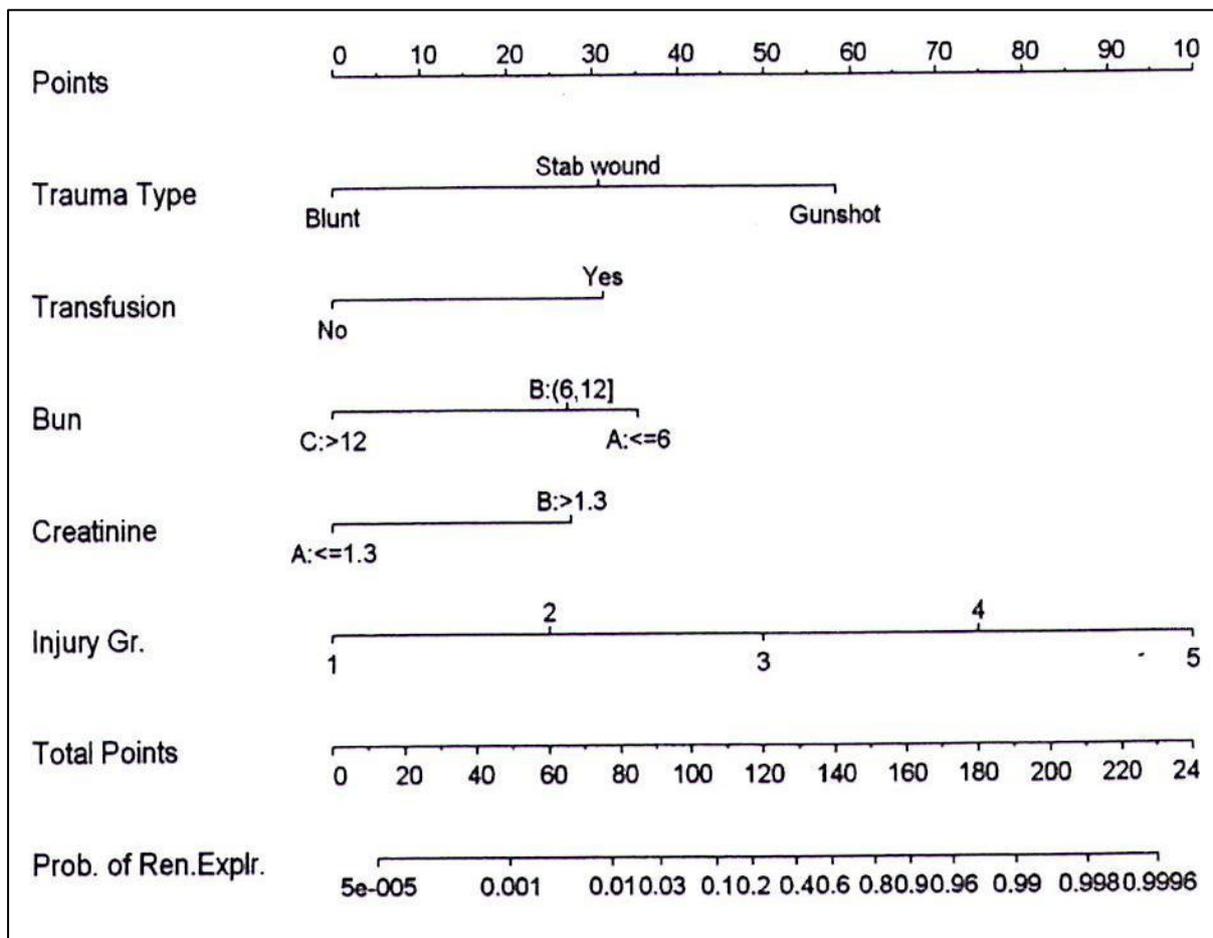


Fig. 10 – Nomograma para predição de exploração cirúrgica renal após traumatismo renal.

Avaliação Inicial e Diagnóstico

A avaliação/abordagem inicial do doente politraumatizado deve garantir em primeira instância a sua sobrevivência, sendo para isso necessária uma abordagem multidisciplinar. Devem ser asseguradas: permeabilidade das vias respiratórias, função pulmonar adequada e estabilidade hemodinâmica por controlo de hemorragias externas ou ressuscitação do choque hemorrágico se necessário.

A “damage control surgery” / cirurgia de controlo de danos é indicada para doentes gravemente feridos com choque hemorrágico grave, sinais de hemorragia contínua e coagulopatia. Outros factores adicionais que devem levar o doente ao bloco operatório para realização de cirurgia de controlo de danos são a hipotermia, acidose, inacessibilidade da estrutura anatómica lesada, necessidade de procedimentos consumidores de tempo ou lesões major não abdominais concomitantes. A cirurgia de controlo de danos do abdómen consiste em três componentes: o primeiro componente é uma breve laparotomia de ressuscitação para controlo da hemorragia, restabelecimento do fluxo sanguíneo onde necessário e controlo da contaminação. Deve ser alcançado o mais rapidamente possível, sem despendir tempo desnecessário na reparação tradicional de órgãos que pode ser deferida para uma fase mais tardia. O abdómen é encerrado e efectuada uma sutura temporária. O segundo componente consiste no tratamento em unidade de cuidados intensivos, centrado no restabelecimento da temperatura corporal normal, correcção do desequilíbrio ácido-base e da coagulopatia e também na optimização da ventilação e do estado hemodinâmico. O terceiro componente consiste na cirurgia de reparação definitiva, só realizada quando os parâmetros supramencionados se encontrarem corrigidos e estáveis [55].

O registo dos sinais vitais durante a avaliação diagnóstica no campo e no caminho até ao hospital é de primordial importância na conduta terapêutica dos TR [9] (quando destes se

suspeita). Frequência cardíaca, frequência respiratória e tensão arterial sistólica (TAS) podem ser usados para fazer uma estimativa da quantidade de sangue que o doente já poderá ter perdido. O valor de TAS mais baixo registado é também usado, juntamente com outras informações, para determinar quando o doente deve ser submetido a avaliação imagiológica. [56]. A estabilidade hemodinâmica é a maior condicionante vital de toda a avaliação inicial de um doente politraumatizado [14]. Um doente hemodinamicamente instável deverá inicialmente ser estabilizado antes de ser submetido a qualquer avaliação por TC ou outro exame imagiológico consumidor de tempo útil, tendo indicação para laparotomia exploratória urgente se o choque hipovolémico (PAS <90 mmHg) não for corrigido após administração de 3 unidades de concentrado de hemácias [14].

A determinação seriada do hematócrito é um método de avaliação contínua do doente politraumatizado. O hematócrito inicial em associação com os sinais vitais dá-nos uma ideia da necessidade de ressuscitação emergente do doente. A queda do hematócrito com necessidade de transfusões sanguíneas é um sinal indirecto da percentagem de perda de sangue do doente; juntamente com a sua resposta à terapêutica de ressuscitação, tornam-se informações valiosas no processo de tomada de decisões [57].

Num doente estável é possível colher informação específica, ao passo que num doente inconsciente ou gravemente ferido a informação poderá ser colhida junto de testemunhas ou do pessoal de emergência médica [9]. A história clínica deve ser a mais detalhada possível, incluindo informação acerca de disfunção orgânica pré-existente (que poderá influenciar negativamente a evolução do doente) [58], da quantidade de massa renal funcionante (uma vez que há numerosos casos na literatura relatando complicações dos TR em rins solitários) [59] e acerca de historial de cirurgias renais e patologias renais pré-existentes (hidronefrose, quistos, lipomas, rim em ferradura, síndrome da junção uretero-piélica e litíase) [60-61]. A história clínica deve focar o mecanismo de lesão (aberto ou fechado), bem como se foi uma

lesão por grande desaceleração (acidente de viação ou queda em altura), a qual deve levantar a suspeita de lesão renal grave (trombose ou ruptura do pedículo renal) [62].

Nas lesões abertas, o conhecimento das características do projectil (velocidade, forma, calibre, tipo de fragmentação/explosão) ou da arma branca usada no assalto, poderão ajudar a prever o grau de lesão renal [35]. Há autores que defendem que as lesões penetrantes por arma branca, se forem posteriores à linha axilar anterior, são mais predisponentes a provocar lesões perirrenais e em estruturas não vitais do rim como o parênquima, resultando em lesões de menor grau do que as que têm origem em ferimentos penetrantes no abdómen anterior, as quais são mais susceptíveis de lesionar estruturas vitais do rim (pélvis, hilo e pedículo) causando lesões renais major [27]. Outros autores defendem que o local de entrada da arma branca tem uma fraca correlação com o grau da lesão [63]. Apesar destas controvérsias, é unânime a necessidade de examinar o tórax, abdómen, flancos e costas aquando de uma lesão aberta/penetrante.

No contexto de traumatismo fechado, ao exame objectivo, devem levantar suspeita de TR os seguintes sinais, sintomas e achados clínicos: dor no flanco, equimose no flanco, abrasão no flanco, hematúria, fractura de costelas, distensão abdominal, massa abdominal, defesa abdominal e instabilidade hemodinâmica [2].

A hematúria é o sinal mais comum nos TR abertos e fechados, estando presente em 80-94% dos casos [64], podendo estar ausente em 10-25% dos TR de alto grau e em 24-50% das lesões da junção uretero-piélica e do pedículo vascular renal [34, 65]. A hematúria macroscópica está normalmente presente nos TR major [34]. A sua presença, ausência ou tipo não se correlaciona consistentemente com o grau do TR, sendo particularmente verdade para os TR abertos, nos quais uma elevada percentagem de doentes com TR grave não apresentam hematúria [7]. Para os TR fechados, a avaliação em hematúria microscópica (> 5 eritrócitos por campo) ou macroscópica tem valor preditivo em determinar a probabilidade de TR major

[56]. A hematúria é frequentemente transitória, sendo necessário colher e analisar, microscopicamente ou por fita teste para análise rápida de urina, as primeiras amostras de urina [66-67]; a colheita de urina após a administração de soros, diminui a sensibilidade da análise urinária devido à hemodiluição [14].

A débil correlação entre a hematúria e a severidade das lesões anatómicas enfatizam a necessidade de um diagnóstico imagiológico para avaliar e conduzir a terapêutica do TR [48].

O doseamento da creatinina sérica efectuado até 1 hora após a lesão, reflecte a função renal anterior à lesão. Um valor aumentado de creatinina sérica será fortemente sugestivo de patologia renal pré-existente [24].

Diagnóstico Imagiológico

Na avaliação do TR, o principal objectivo deverá ser a obtenção da maior quantidade de informação possível no mais curto espaço de tempo. A melhor abordagem de avaliação imagiológica deve ser ditada pelas circunstâncias do momento [68].

A radiologia convencional é um instrumento importante na avaliação primária das lesões traumáticas torácicas e do esqueleto; contudo é pouco útil e raramente usada na avaliação de traumatismos abdominais fechados [69].

Nas situações de emergência, as técnicas radiológicas mais frequentemente usadas são a ecografia, a TC e a angiografia, tendo a urografia intra-venosa (UIV) o seu papel mais importante nos doentes instáveis, contra-indicados para realização de TC, que têm indicação para laparotomia exploradora de emergência [34, 51, 53, 68-75].

- A tomografia computadorizada (TC) apresenta-se como o “gold standard” da imagiologia visceral pós-traumatismo abdominal fechado, tendo substituído a urografia intravenosa na avaliação dos TR e de outras lesões associadas. É um método não invasivo que proporciona uma avaliação funcional e anatómica de ambos os rins, necessária para determinar o tipo e extensão das lesões parenquimatosas, vasculares, ou do sistema colector, bem com de outras lesões associadas, num curto espaço de tempo, permitindo ajuizar quanto à tomada de uma atitude terapêutica não cirúrgica vs cirúrgica de urgência [34-35, 53]. Para a adequada avaliação dos rins e ureteres é necessário colher imagens em fase precoce (arteriovenosa) e em fase tardia (excretora). A fase precoce proporciona uma visualização renal em fase nefrográfica da excreção de contraste, permitindo detectar extravasamento arterial (tipicamente 80 segundos após a administração de contraste). A colheita imagiológica em fase tardia deverá ser feita 10 a 20 minutos após a administração de contraste e permite

avaliar quanto às lesões do sistema colector do rim e quanto à permeabilidade do ureter [35, 76].

A TC permite ainda guiar tratamentos via cateterização (angioembolização) e de drenagem percutânea [77].

Destaca-se neste método imagiológico a TC com multidetectores, com vantagens sobre a TC de detector único: maior rapidez de scanning, melhor resolução espacial e aumento do volume coberto/avaliado [51].

- A UIV intra-operatória com alta dose é dirigida aos doentes hemodinamicamente instáveis, com suspeita de TR major, vítimas de traumatismo abdominal aberto ou fechado que condicionou uma hemorragia massiva requerente de laparotomia emergente para seu controlo (situação que contra-indica a realização de TC). É uma técnica segura, rápida, eficaz e de qualidade técnica aceitável na maioria dos casos [34, 53, 68, 71, 78]. A informação fornecida pela UIV intra-operatória, em conjunto com os achados encontrados durante a laparotomia, são usados para excluir lesões de sede renal que coloquem em risco a vida do doente, para além de confirmar a existência de um rim contra-lateral funcional [78]. Qualquer anormalidade detectada por este exame deverá conduzir a imediata exploração e reparação renal [35].

A técnica consiste na administração intravenosa de um bólus de 2mL/kg de contraste, obtendo-se uma única radiografia do abdómen aos 10 minutos (após a administração de contraste), podendo esta detectar excreção normal ou extravasamento urinário. Um estudo recente mostrou que, a obtenção de um resultado normal à UIV intra-operatória, pode evitar a exploração renal em 32% dos doentes [78].

Outras técnicas imagiológicas auxiliares incluem a ecografia, a UIV, a arteriografia renal, a ressonância magnética nuclear, a pielografia retrógrada e a cintigrafia renal [35].

- A ecografia é comumente o primeiro exame imagiológico usado na avaliação do poliferido/politraumatizado (focused assessment with sonography for trauma – FAST), devido à sua rapidez de execução e por ser um método não invasivo [53]. Para além destas vantagens, é um exame acessível em termos físicos, com boa relação custos-eficácia, livre de radiação ionizante e com elevada sensibilidade na detecção do hemoperitoneu [79-80]. Apresenta-se como um exame a ter em conta se efectuado por um operador experiente, proporcionando informação importante acerca do estado de conservação anatómica dos rins [81]. Contudo na maioria dos casos a sua resolução é inferior à da TC, podendo mesmo não detectar em alguns casos lesões renais graves, principalmente lesões vasculares. Assim sendo, um resultado negativo não exclui a lesão renal, devendo continuar-se a investigação imagiológica com exames mais sensíveis, como a TC, se a clínica, exames laboratoriais e imagiológicos até aqui efectuados assim a justificarem [82-83].

A tecnologia de eco-doppler a cores pode superar algumas limitações do estudo ultrassonográfico simples, contudo, a presença de urinoma diminui a sua sensibilidade, permanecendo ainda sem vantagens comparativamente à TC na avaliação de lesões vasculares. Quando executado em condições ideais, um exame eco-doppler a cores normal, exclui quase sempre uma lesão renal grave [35, 84].

A sua utilidade prende-se mais com o diagnóstico e seguimento de colecções líquidas pós-cirúrgicas, de lacerações renais sob terapêutica conservadora (podendo detectar precocemente alterações da lesão e complicações) e hidronefrose [35].

- A UIV é tida como um método de avaliação imagiológica de segunda linha, apropriado para doentes hemodinamicamente estáveis com suspeita de TR fechado ou aberto por arma branca, não sendo recomendado em casos de traumatismos abdominais por arma de fogo. A não visualização do rim, deformidade no contorno do rim ou extravasamento de contraste remete para uma lesão renal major, merecendo uma pronta avaliação por TC ou

angiografia. A sua acuidade diagnóstica varia com o mecanismo de lesão, apresentando uma acuidade de 96% em afirmar ou excluir lesão renal nos casos de traumatismos abdominais proximais por arma branca [66, 85-86]. Contudo os dados são frequentemente de difícil interpretação: 80% dos doentes têm lesões não detectadas por este exame e por outro lado 26% dos casos com alterações na UIV não evidenciam lesão intra-operatória [87].

- A arteriografia renal permite um estudo detalhado da árvore vascular renal, contudo passou para segundo plano no diagnóstico inicial de lesões vasculares renais desde o advento da TC com multidetectores, a qual possibilita uma detecção rápida e sensível de lesões vasculares do pedículo renal e de extravasamento de contraste intravenoso [34, 53, 69, 71, 74]. Em contrapartida, mune-se de particular interesse no que toca à terapêutica conservadora, apresentando-se a angioembolização como uma técnica que tem vindo a ganhar terreno no tratamento de hemorragias activas e hemorragias arteriais secundárias, geralmente consequentes a pseudo-aneurismas pós-traumáticos ou fístulas arterio-venosas [34, 68-69, 71, 74, 88]. Outras indicações aceites para a realização de angiografia prendem-se com o mapeamento pré-cirúrgico (principalmente se se planear uma cirurgia reconstrutiva), proporcionando informação precisa acerca da anatomia vascular do rim, e com complicações tardias como a hipertensão [53, 73].

- A ressonância magnética nuclear (RMN) apesar de providenciar pormenores anatómicos excelentes, não apresenta clara vantagem sobre a TC, não justificando por aí o seu uso trivial. Para além disso, apresenta um maior tempo de aquisição de imagens, obriga o doente a permanecer imóvel no interior da máquina de RMN durante um longo período de tempo até conclusão do exame e tem limitações na detecção de extravasamento urinário. A sua disponibilidade limitada na maioria dos centros hospitalares e os seus custos são ainda duas condicionantes importantes à sua utilização [89].

Poderá estar indicada em casos de alergia severa ao contraste, achados equívocos na TC e casos seleccionados de lesões graves [9, 89-90].

- A pielografia retrógrada tem utilidade limitada na avaliação imagiológica das lesões renais. O seu uso estará indicado nos casos em que a TC convencional é incapaz de excluir lesões do sistema colector do rim ou avulsão da junção uretero-piélica.

- A cintigrafia renal não pode ser considerada um método diagnóstico de primeira linha, tendo um papel limitado no estudo do trauma renal agudo. Apesar de providenciar uma boa avaliação funcional bilateral, com menor exposição a radiação ionizante (comparativamente com a TC ou UIV), tem sérias limitações a nível dos detalhes anatómicos, principalmente quando comparada com a capacidade da TC em fornecer imagens pormenorizadas da anatomia renal e perirrenal. Inquestionável, é a sua utilidade no seguimento e monitorização de doentes sujeitos tanto a terapêutica conservadora como cirúrgica [57, 91].

Reconhece-se a dificuldade em desenvolver um protocolo universal de avaliação imagiológica que possa funcionar em todos os casos ou mesmo em todas as instituições; por esse motivo, a avaliação imagiológica do rim no contexto do politraumatizado deve ser individualizada e deve ser limitada ao tracto urinário ou considerada como parte de um exame geral na suspeita de lesões não urológicas [73]. Contudo apresenta-se o seguinte protocolo de avaliação por TC, baseado em opiniões de referência na área da traumatologia renal e empregue por vários centros hospitalares de trauma: TC helicoidal abdominopélvica, com fase arterial e/ou fase venosa portal desde o diafragma até às tuberosidades isquiáticas, e imagens tardias (10 minutos pós administração de contraste), dos rins até às tuberosidades isquiáticas. As imagens tardias poderão não ser realizadas se os rins parecerem normais e não se registarem derrames perirrenais, retroperitoneais, pélvico ou perivesical [9].

Sempre que se suspeite clinicamente de uma lesão do tracto urinário, será necessário efectuar uma avaliação imagiológica dirigida através de TC [92]. Com este propósito, as indicações para avaliação imagiológica devem ser adaptadas de modo a identificar doentes com uma probabilidade significativa de terem uma lesão renal major (graus III-V). Assim, baseadas na experiencia de um centro de referência em Traumatologia Renal (San Francisco General Hospital), as recomendações para avaliação imagiológica (por TC) em doentes com suspeita de TR encontram-se descritas na tabela 2 [35, 93].

Tabela 2 - Indicações para avaliação por tomografia computadorizada (TC) se suspeita de TR [35].

1	Traumatismo aberto: ferimento no abdómen, flanco ou dorso-lombar com qualquer tipo de hematúria, especialmente se o trajecto do projectil sugerir envolvimento do rim ou ureter.
2	Traumatismo abdominal fechado associando hematúria macroscópica.
3	Traumatismo abdominal fechado associando hematúria microscópica e choque hipovolémico (TAS < 90 mmHg).
4	Elevado índice de suspeição (traumatismo por desaceleração vertical, acidente de viação de alta velocidade e/ou lesões múltiplas associadas).

Terapêutica

A terapêutica dos traumatismos renais tem sido intensamente discutida na literatura. Enquanto a terapêutica não cirúrgica (que inclui a terapêutica conservadora e a terapêutica endovascular) se tem tornado standard para a maioria dos TR fechados, o tratamento dos TR abertos e dos fechados de alto grau é mais controverso [10, 26, 94-95]. Contudo, tem-se verificado que o tratamento não cirúrgico tem controlado com sucesso os TR abertos por arma branca e começa a mostrar-se capaz em casos seleccionados de TR abertos por armas de fogo [10, 32, 93].

Certos e unânimes são os objectivos da terapêutica: estabilização do doente, correcto estadiamento lesional, preservação máxima da função renal e minimização das complicações [3].

Existem poucas indicações absolutas para exploração cirúrgica do rim nos doentes politraumatizados e algumas indicações relativas; encontram-se ambas as indicações listadas na tabela 3.

Genericamente as indicações absolutas são aquelas que têm lugar em situações de risco de vida eminente para o doente.

A hemorragia persistente, com suspeita de sede renal, deverá levar o urologista a tomar uma decisão de acordo com as condições globais do doente [96].

A avulsão do pedículo renal deverá ser prontamente diagnosticada clinicamente aos exames imagiológicos ou pela expansão de um hematoma pulsátil [3, 13, 93, 97-98].

A ausência de hematúria (16-20% dos casos) poderá dificultar o diagnóstico. Se ocorrer trombose total da artéria renal bilateralmente ou em rim solitário, a exploração renal com revascularização está indicada [99-100].

Tabela 3 – Indicações para exploração renal em politraumatizados [9].

Indicação	Descrição
Absolutas	
1	Hemorragia persistente colocando o doente em risco de vida
2	Avulsão do pedículo renal
3	Hematoma retroperitoneal incontido, pulsátil ou expansivo
Relativas	
1	Extensa laceração da pélvis renal, ou avulsão da junção uretero-piélica
2	Lesões pancreáticas ou intestinais coexistentes
3	Extravasamento urinário persistente, urinoma pós-lesional ou abscesso perirrenal após terapêutica percutânea ou endoscópica infrutífera
4	Urografia intra-venosa intra-operatória anormal
5	Segmento de parênquima desvitalizado associado a extravasamento urinário
6	Trombose completa da artéria renal em ambos os rins, ou em rim solitário, ou quando a perfusão renal aparentar estar preservada
7	Lesão vascular renal após terapêutica angiográfica infrutífera
8	Hipertensão renovascular

Nos casos em que o hematoma retroperitoneal não é expansivo nem pulsátil ao momento da laparotomia, a decisão terapêutica a tomar ainda não é unânime. Defende-se que a maioria dos TR, se de gênese fechada e com estudos imagiológicos normais, devem ser observados [78, 98], bem como os de gênese aberta se a imagiologia não revelar lesões de alto grau. Se a imagiologia for anormal e se for confirmada a existência de um rim contralateral

normal, o retroperítoneu poderá ser explorado[64, 101], apesar da manobra aumentar o risco de perda renal iatrogénica durante a exploração renal [15, 29, 102]. Em suma, na generalidade, os TR abertos com hematoma retroperitoneal e na ausência de um estadiamento pré-operatório adequado, devem ser explorados e reparados. Se for esta a decisão tomada, a UIV-intraoperatória deverá ser usada antes da exploração. Mais uma vez dever-se-ão ter em conta os factores estabilidade do doente e extensão das lesões associadas [103]. Caso a decisão seja a não exploração renal, apesar da presença de um hematoma retroperitoneal, a avaliação imagiológica posterior é mandatória [3].

Em contraposto às indicações absolutas, as relativas apresentam-se como tomadas de decisão cirúrgica perante uma variedade de casos que não dependem da cirurgia para garantir a sobrevivência do doente – a opção cirúrgica será opcional e dependerá do tipo de lesões intra-abdominais e das condições gerais do doente.

O extravasamento urinário não é *per si* uma indicação absoluta para exploração cirúrgica, tendo resolução espontânea em 76-87% dos casos [102, 104]. Intervém-se em caso de extravasamento persistente, formação de urinoma ou sépsis - normalmente por via endoscópica ou percutânea [3].

Quando acompanhado de lesões pancreáticas ou intestinais, ou por laceração major do parênquima e parênquima não viável (> 20%), o extravasamento urinário associa-se a maior incidência de complicações, requerendo um limiar diferente para reparação cirúrgica [3, 93, 102].

As lesões renais extensas de grau 3 e 4, podem constituir uma indicação relativa para exploração renal, mesmo sem outras lesões intra-abdominais concomitantes; correspondem a grande fragmentação ou destruição tecidual [3, 13, 97-98, 101]. Nas séries que relatam o tratamento conservador destas lesões, a hemorragia tardia ocorre em até 25% dos casos, podendo ser controlada com sucesso por embolização angiográfica na maioria dos casos [32,

85]. Nos casos em que existem fragmentos desvascularizados, associam-se mais complicações do que nos casos em que esses fragmentos se mantêm vascularizados. As complicações incluem a hemorragia, o urinoma e o abscesso [104-105]. Advoga-se então o tratamento cirúrgico para doentes com lacerações renais major, com fragmentos desvitalizados, e outras lesões orgânicas intra-abdominais associadas [95].

No séc. XXI, a exploração renal deixou de ser regra obrigatória nos TR por arma de fogo, sendo feita a selecção da terapêutica com base na estabilidade hemodinâmica do doente – principalmente [26, 29-32]. Os TR por arma branca apresentam mais evidências que sustentam a terapêutica conservadora como a de escolha [28].

Os doentes seleccionados para cirurgia, nos casos de TR abertos, são aqueles com sinais clínicos de choque, queda dos valores de hemoglobina durante o período de observação, e sinais radiológicos de extravasamento, rim não funcionante, excreção tardia ou hidroureteronefrose por coágulos de sangue [28]. Estão ainda indicados para exploração renal todos os doentes com suspeita de lesão renal que não completaram a avaliação imagiológica antes de serem encaminhados para cirurgia, doentes com lesões de grau III e IV que foram indicados para laparotomia exploradora por outras lesões, todos os doentes cuja terapêutica angiográfica se revelou infrutífera no tratamento de lesões vasculares renais, e por fim, urinomas persistentes cuja terapêutica com stent ureteral ou tratamento percutâneo se mostraram infrutíferos [9, 13, 85].

As lesões por projecteis de alta velocidade de arma de fogo estão associadas a lesões de maior grau lesional, bem como a outras lesões orgânicas intra-abdominais, tornado mais complicado o tratamento conservador desses casos; como tal, o recurso à terapêutica cirúrgica, com elevadas taxas de nefrectomia, é mais frequente do que nos casos em que as lesões são provocadas por projecteis de baixa velocidade ou de por arma branca [31].

A incidência de lesões renovasculares nos casos TR é de 2.5-4%, associam-se normalmente a outras lesões graves. Resultam na sua maioria de traumatismos penetrantes, sendo mais fácil nestes casos fazer um diagnóstico precoce [99]. Se estes pacientes sobreviverem, poderão ficar com a função renal seriamente comprometida e com risco aumentado de desenvolver hipertensão secundária e insuficiência renal progressiva [9].

O diagnóstico das lesões vasculares é frequentemente tardio, devido à comum inexistência de sinais clínicos sugestivos (com hematúria ausente em 18-36% destes doentes) e à presença de outras lesões associadas que requerem laparotomia urgente [99, 106-107].

A avulsão ou laceração da artéria renal obrigam usualmente a procedimento cirúrgico - exploração renal - para controlo hemorrágico, com nefrectomia ou reparação do vaso [9].

Lesões a nível dos seus ramos segmentares são raras e controlam-se geralmente com sucesso através de embolização angiográfica, se necessário [108].

Já a oclusão da artéria renal reparte opiniões, existindo autores que defendem uma atitude de observação expectante e outros que advogam uma tentativa imediata de revascularização. Se a oclusão for a nível dos ramos segmentares, a observação é a atitude mais adoptada, contudo poder-se-ão tomar outras atitudes: manipulação endovascular, exploração cirúrgica e nefrectomia parcial ou total.

O algoritmo representado na Fig. 11 é referente à conduta terapêutica perante casos de oclusão completa de artéria renal em doentes politraumatizados [109].

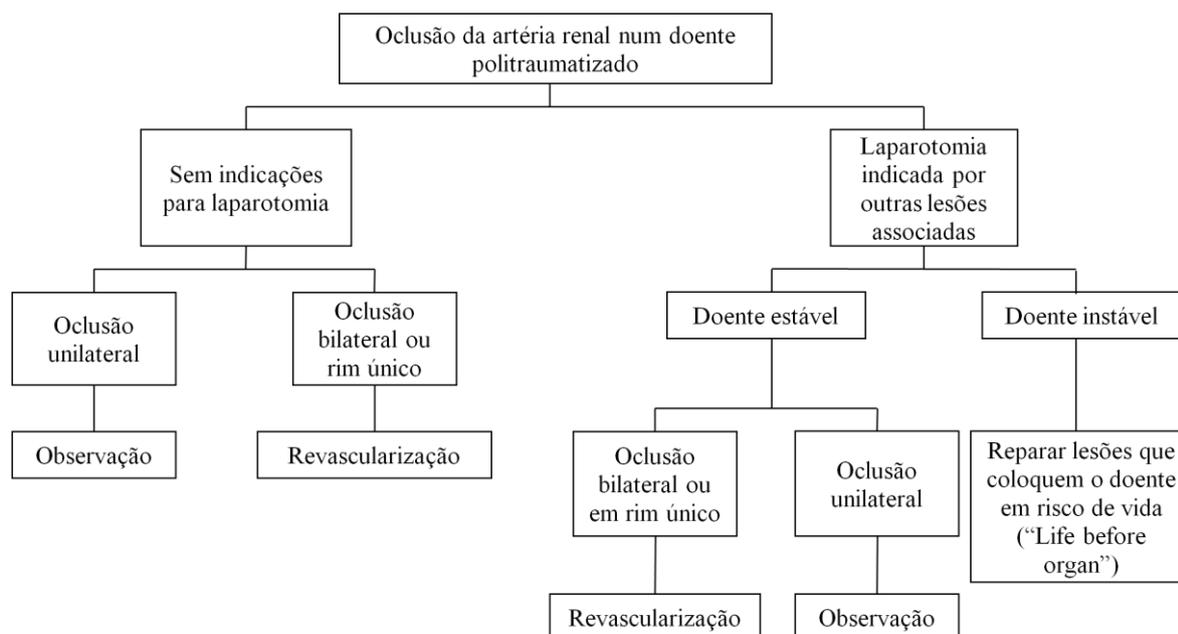


Fig. 11 – Algoritmo de conduta terapêutica em casos de oclusão completa da artéria renal.

A reconstrução da artéria renal deverá ser tentada nos doentes com rim único, lesão renal bilateral ou quando uma arteriorrafia simples é possível [110]. Nos casos de lesões unilaterais, a reparação arterial pode ter lugar em doentes hemodinamicamente estáveis, com diagnóstico precoce e rim não-isquémico com lesão incompleta da artéria renal [99-100, 107].

As lesões da íntima, resultantes de traumatismo fechado, que não condicionam isquémia, têm indicação para terapêutica conservadora expectante, sem recurso a cirurgia [111].

A baixa incidência de enfarte renal sintomático e de hipertensão secundária nos casos de laceração, avulsão ou trombose da artéria renal, justificam a não execução de nefrectomia profiláctica [9].

Em 2006 foi publicado o maior estudo até então sobre lesões da artéria renal por traumatismo fechado; tendo sido estudados 517 casos indexados no “National Trauma Data Bank”. Chegou-se à conclusão que o tratamento não cirúrgico foi praticado em 53.8% dos casos, e que a laparotomia sem exploração renal constituiu 19% do total dos casos. O

tratamento não cirúrgico está associado a um menor tempo de internamento tanto em unidade de cuidados intensivos (UCI) como no hospital em geral, em comparação com os procedimentos cirúrgicos de revascularização e nefrectomias precoces. Existem muitas expectativas quanto às terapêuticas de revascularização angiográficas em pacientes seleccionados [4].

As lesões da veia renal são raras e de difícil diagnóstico imagiológico. A maioria são derivadas a traumatismos penetrantes, e usualmente podem ser reparadas. Os traumatismos fechados poderão causar avulsão da veia renal a nível da veia cava inferior, estando estas lesões associadas a hemorragias massivas, requerendo por isso nefrectomia imediata em 25-50% dos casos [112].

A angioembolização é uma técnica minimamente invasiva, segura, simples e altamente eficaz, em mãos experientes, no controlo de hemorragias renais pós-traumáticas. Está a emergir como opção terapêutica tanto dos TR fechados como dos abertos/penetrantes, representando cada vez mais uma alternativa à terapêutica cirúrgica [113]. Actualmente, devido à evolução tecnológica na área do cateterismo, os radiologistas de intervenção são capazes de aceder aos ramos segmentares da artéria renal (angioembolização superselectiva – ASS), permitindo uma embolização mais precisa das artérias lesadas, evitando uma perda desnecessária de parênquima renal, como ocorre nas embolizações mais proximais [14]. É uma opção terapêutica que deve ser considerada precocemente nestes casos de TR, não só por ser salvadora de vidas, mas também por poupar parênquima renal funcional e evitar o doente a uma laparotomia com todas as suas complicações (nos casos mais graves) [113-114].

Um estudo retrospectivo, avaliou o sucesso da angioembolização em 38 doentes com lesão da artéria renal por traumatismo fechado (21 lesões grau IV e 17 lesões de grau V). A angioembolização foi a terapêutica primária seleccionada para 13 dos doentes e secundária para mais 5 doentes. No total das 18 angioembolizações realizadas, 17 (94.4%) tiveram

sucesso terapêutico. A angioembolização apresenta-se actualmente, em vários centros hospitalares, como a terapêutica de eleição para os doentes hemodinamicamente estáveis com lesão da artéria renal por traumatismo fechado, servindo-se do exame imagiológico por TC para ponderar a sua realização (tabela 4) [115].

Tabela 4 - Indicações da tomografia computadorizada para realização de angiografia e embolização de lesões da artéria renal por traumatismo fechado [115].

1	Laceração arterial
2	Avulsão
3	Hiperperfusão global ou segmentar do rim
4	Ruptura da íntima ou pseudo-aneurisma
5	Hemorragia arterial segmentar ou sub-segmentar
6	Trombose

Dinkel et al., mostrou também no seu estudo, resultados de sucesso usando uma terapêutica minimamente invasiva com microcateteres de embolização em 9 doentes com traumatismo renovascular fechado. Concluiu que, lesões deste tipo e lesões de grande destruição parenquimatosa (grau IV e V), podem ser tratadas sem recurso à cirurgia. Usando esta técnica, conseguiu uma óptima probabilidade de preservar o máximo de parênquima renal funcionante [88].

Um estudo de 2008, concluiu que, a descontinuidade da fásia de Gerota com conseguinte formação de hematoma perirrenal, no contexto de traumatismo abdominal fechado, está associado a uma maior necessidade de recorrer à angioembolização para

controle da hemorragia. Sugere ainda a utilização precoce desta técnica nos TR fechados com outras lesões intra-abdominais associadas [116].

Em 2009 foi editado um estudo acerca da eficácia da angioembolização no tratamento de TR fechados de grau V (tanto em lesões vascular como em lacerações parenquimatosas) em doentes hemodinamicamente instáveis. A série incidiu apenas sobre 9 casos; não obstante, a técnica de embolização angiográfica revelou-se eficaz no tratamento primário destes 9 doentes (eficácia de 100%), com completa resolução de extravasamento de contraste à angiografia, não necessitando nenhum caso de intervenção posterior [114].

A complicação mais frequente da angioembolização é a designada “síndrome pós-embolização”, que consiste em dor lombar, febre, náuseas/vómitos, sendo facilmente controlada por medidas conservadoras [117]. Outras complicações agudas da angioembolização são a dissecação da artéria renal, que ocorre em aproximadamente 7.5% dos casos, a formação de pseudo-aneurismas ou fístulas arteriovenosas e a migração de substância embolizante. As desvantagens da terapêutica de angioembolização incluem ainda a necessidade de existir uma equipa bem treinada de radiologistas de intervenção e a contra-indicação da técnica em doentes com insuficiência renal ou alergia ao produto de contraste [114, 118].

Várias séries têm estudado a preservação da função renal após tratamento por angioembolização; os resultados têm-se revelado bastante satisfatórios, com restituição da função aos 3 e 6 meses na maioria dos doentes. A pré-existência de patologia renal à lesão traumática parece condicionar negativamente a evolução da função renal, necessitando esses doentes de um seguimento contínuo, quiçá crónico da sua função renal [119]. Segundo Wessells et al., os doentes com TR fechados que desenvolvem hipotensão no seu decurso clínico, terão elevada probabilidade de desenvolver significativa disfunção renal [57].

Os estudos radioisotópicos providenciam uma boa avaliação da função do rim lesado, sendo o único exame que permite analisar a função renal diferencial [119].

Outras técnicas endovasculares estão a surgir como opções terapêuticas no âmbito das lesões renovasculares, como é o caso dos stents endovasculares e da trombólise, aplicados na revascularização da artéria renal [120-123].

As figuras 12, 13 e 14 correspondem aos algoritmos sumarizados de conduta terapêutica dos traumatismos renais, propostos em 2004 pelo “Renal Trauma Subcommittee – Société Internationale D’Urologie” [9].

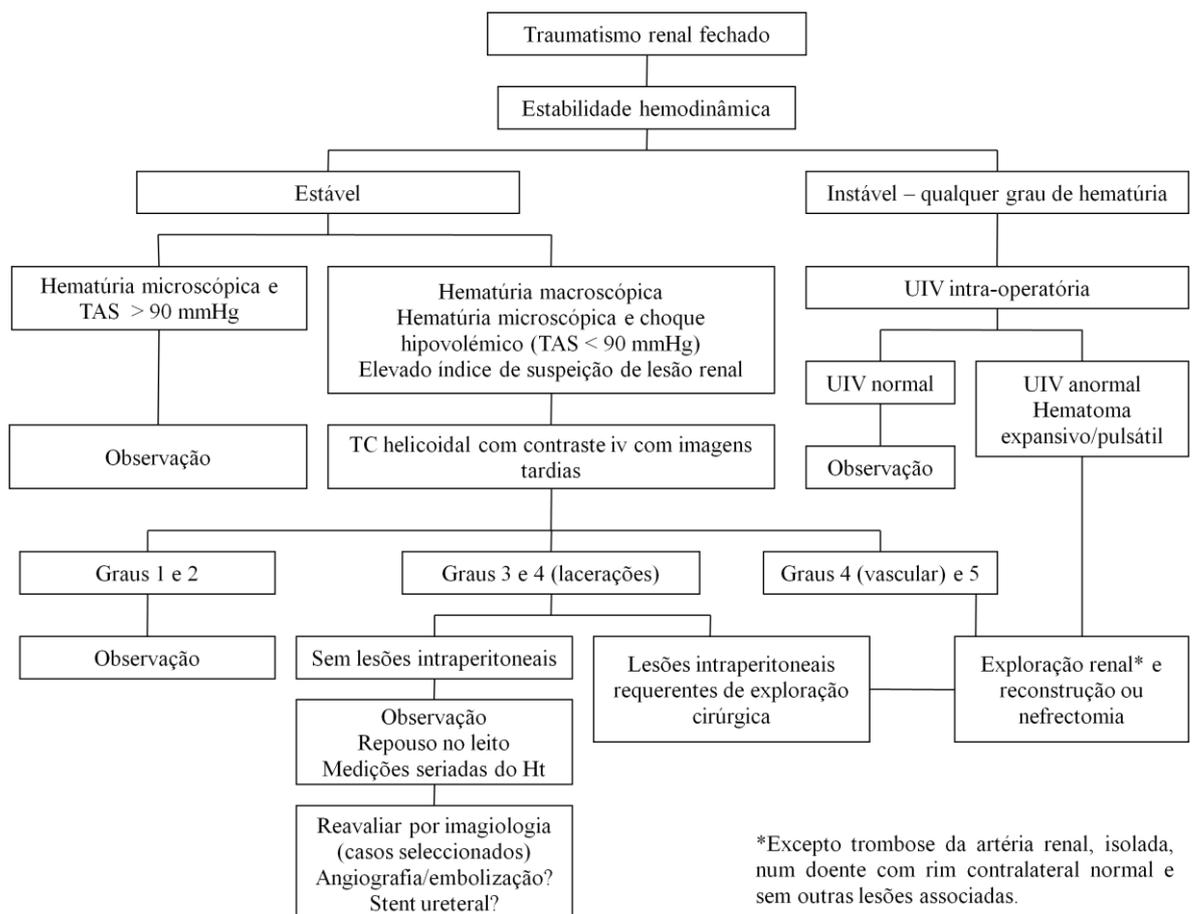


Fig. 12 – Algoritmo de tratamento dos traumatismos renais fechados.

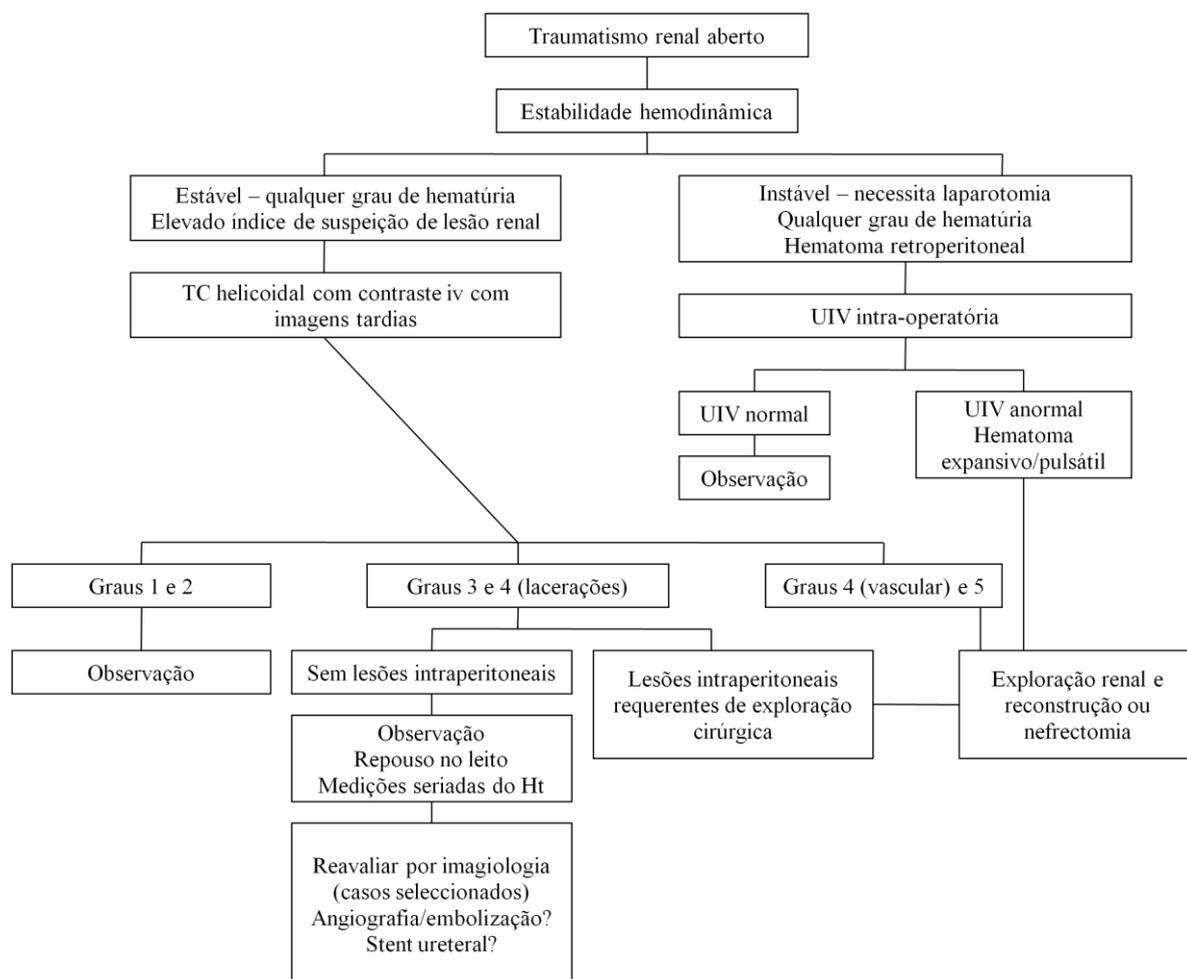


Fig. 13 – Algoritmo de tratamento dos traumatismos renais abertos.

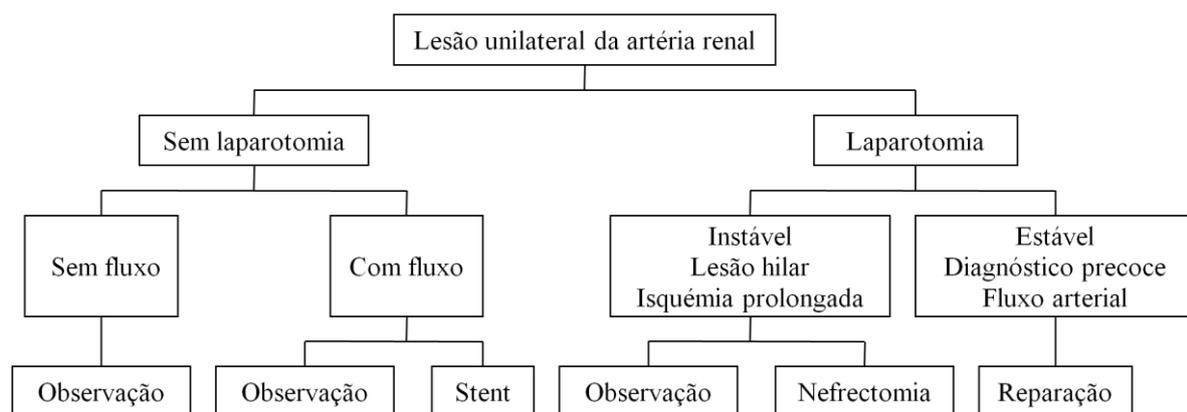


Fig. 14 – Algoritmo de tratamento de lesões unilaterais da artéria renal.

A terapêutica conservadora propriamente dita, consiste no repouso do doente no leito, com algaliação, instituição de antibioterapia profilática, seriamento analítico (hemograma, análise bioquímica e análise sumária de urina tipo II), monitorização dos sinais vitais, reavaliação imagiológica se necessário e observação diária pelo médico urologista. A monitorização dos sinais vitais e da avaliação do hematócrito devem ser realizadas a cada 6 horas até o doente se encontrar estável por um período de 24 horas ou até a hematúria macroscópica resolver [124]. Esta metodologia é a adoptada pela maioria dos centros hospitalares para a grande maioria dos TR de grau I e II. As séries mais modernas mostram elevadas taxas de aplicabilidade e sucesso da terapêutica conservadora também para TR de grau III e IV, e casos seleccionados de grau V.

A sua aplicabilidade é sugerida quando se exclui a necessidade de intervenção cirúrgica como terapêutica primária.

Santucci e Fisher concluíram que, centros hospitalares que adoptaram uma conduta conservadora no tratamento dos TR, diminuíram as suas taxas de exploração renal e de nefrectomias, sem aparente aumento de complicações e com diminuição no tempo de internamento hospitalar [125].

A reavaliação imagiológica por TC tem indicação no seguimento de doentes sob terapêutica conservadora com lesões de grau I-III e grau IV (vascular) apenas quando se verificar uma deterioração clínica (febre, instabilidade hemodinâmica, alterações significativas ao exame física) ou de status laboratorial do doente (leucocitose progressiva); com o objectivo de identificar prontamente qualquer complicação vascular, urinária ou sobreinfecções. As lesões de grau IV (parenquimatosa) e grau V devem ser reavaliadas imagiologicamente por TC às 48 horas, com o mesmo propósito já referido. A reavaliação imagiológica, por ultrasonografia e RMN (menos frequente), poderá também ter lugar em situações de lesão confinada ao rim (particularmente as major), com o objectivo de

monitorizar a evolução das lesões e identificar prontamente complicações subclínicas, contudo as indicações ainda não estão bem definidas [48].

Os doentes hemodinamicamente estáveis sem indicação para avaliação imagiológica inicial por TC deverão realizar análise de urina 6 semanas após a lesão renal.

Evolução e Complicações

As complicações ocorrem nos traumatismos renais em 3%-33% de todos os casos e podem ser classificadas como precoces ou tardias [34, 126]. A idade avançada e a hipotensão à apresentação parecem ser dois factores importantes que determinam maior probabilidade do doente vir a desenvolver complicações requerentes de intervenção [127].

As complicações precoces são as que surgem até um mês após a lesão. Incluem o extravasamento urinário com formação de urinoma, o urinoma infectado, o abscesso perirrenal, a sépsis, e a hemorragia tardia secundária a fístula arteriovenosa ou a pseudo-aneurisma [53, 68].

O extravasamento urinário é a complicação mais comum dos traumatismos renais [24, 34, 92, 126]. Os urinomas ocorrem em 1%-7% dos casos e consistem em colecções de urina que pode estar encapsulada ou apresentar-se como fluido livre. Contudo, a maioria dos urinomas surgem em localização subcapsular ou no espaço perirrenal dentro da fásia de Gerota [126, 128]. O extravasamento intraperitoneal de urina e os urinomas resultam normalmente de lesões penetrantes ou iatrogénicas [128]. As imagens fornecidas pela TC contrastada em fase tardia são essências para o seu diagnóstico [34, 126, 128].

Os urinomas podem ainda complicar-se por sobre-infecção ou formação de abscesso perirrenal. Estas complicações podem ser secundárias a infecção local ou a disseminação

sistémica, com origem em outras lesões concomitantes infectadas [53, 77, 126]. O extravasamento urinário e os urinomas de pequenas dimensões tendem a ser reabsorvidos espontaneamente em 74%-87% dos casos [34, 53, 128]. O extravasamento urinário franco e os urinomas poderão necessitar de tratamento através da colocação de stent ou de cateter de nefrostomia [3, 69, 72, 126, 128], enquanto as colecções persistentes ou infectadas poderão beneficiar de drenagem sob controlo por TC ou ecografia [34, 77].

A hemorragia secundária associa-se mais frequentemente às lacerações corticais profundas, lesões de grau V, ou nos TR abertos sob terapêutica conservadora. O intervalo médio de tempo entre a lesão e o surgimento de hemorragia secundária é de aproximadamente 2-3 semanas [34, 126]. Inicialmente o pseudo-aneurisma que a poderá originar, mantém a hemorragia contida pelos tecidos periféricos, podendo com a progressão ultrapassar essas barreiras e originar a hemorragia secundária. A hematúria macroscópica será um forte sinal indicativo de comunicação estabelecida entre o pseudo-aneurisma e o sistema colector [126, 129]. Manifesta-se à imagiologia por TC contrastada como uma lesão ovóide hiperdensa em fase arterial que se torna isodensa com o sangue em fase tardia [34, 126]. A angiografia é o método diagnóstico standard e também de tratamento de primeira linha (embolização), embora a TC com multidetectores seja diagnóstica na vasta maioria dos casos [34, 126, 129]. A fístula arteriovenosa revela-se à TC contrastada por uma imagem da veia renal ingurgitada e pela visualização da veia cava inferior, contrastadas em fase arterial. As fístulas arteriovenosas de dimensões reduzidas tendem à auto-resolução, porém o mesmo não ocorre com as de maiores dimensões, podendo mesmo causarem compromisso da função renal, hipertensão não controlada, ou hematúria [34, 126]. Nestes casos a embolização superselectiva é uma modalidade terapêutica geralmente segura e eficaz [126].

As complicações tardias dos traumatismos renais desenvolvem-se 4 semanas após a lesão e incluem hipertensão, hidronefrose, formação de cálculos, a pielonefrite crônica e talvez insuficiência renal [53, 68, 92, 126].

A hipertensão renovascular pós-traumática pode ocorrer em qualquer altura, desde poucas semanas a décadas após a lesão, ocorrendo em média até aos 34 meses [24, 34, 126]. Vários foram os mecanismos propostos para explicar o seu desenvolvimento: oclusão da artéria renal, estenose, ou compressão; contusão renal severa; fístula arteriovenosa ou pseudo-aneurisma; e hematoma subcapsular contido crônico [53, 126]. O termo *Page kidney* refere-se a hipertensão secundária a nefropatia isquêmica constrictiva devida a hematomas subcapsulares crônicos, que exercem um efeito de massa sobre o parênquima renal adjacente, podendo condicionar achatamento ou abaulamento (para o interior) da margem renal [34, 53, 69]. Esta condição pode levar a diminuição da perfusão renal, fibrose e formação de tecido cicatricial. Vários estudos reportaram casos de resolução espontânea da hipertensão pós-traumática, sendo defendida a terapêutica conservadora e farmacológica como de primeira linha, reservando-se para os casos resistentes a estas medidas a revascularização renal e a nefrectomia parcial ou total [126].

A insuficiência renal pós traumática é uma situação clínica que carece de estudos conclusivos. O interesse de estudo recai sobre os graus lesionais IV e V, onde seria possível perceber a importância da preservação da maior quantidade de parênquima funcional possível após TR, comparando os estudos de seguimento de doentes submetidos a nefrectomias parciais, totais ou sob terapêutica conservadora. Interessa perceber qual é a probabilidade destes diferentes grupos virem a apresentar uma diminuição da função renal (< 25% da função renal nos estudos de seguimento cintigráfico) e falência renal (creatinina sérica > 2 mg/ml e diálise) [14].

Um estudo retrospectivo, publicado em 2010, realizado no San Francisco General Hospital, avaliou 67 doentes com lesões renais major que foram submetidos a avaliação posterior da função renal através de estudo cintigráfico com ^{99m}T -DMSA. O estudo revelou existir correlação entre o grau de lesão renal e a função renal após trauma; as médias de perda de função renal consoante o grau lesional foram as seguintes: grau III 15%, grau IV 30% e grau V 65%. Neste estudo verificou-se que o tipo de lesão (vascular vs parenquimatosa) não teve influência na perda de função renal para os graus IV e V [45].

A nível do desenvolvimento de cicatrizes renais, os estudos imagiológicos por TC um mês após o TR, revelam que para os graus I e II não se desenvolvem cicatrizes ao passo que a maioria dos TR de grau III e a totalidade dos TR de graus IV e V desenvolvem cicatrizes. Assim os achados incidentais em exames futuros (cicatriz no parênquima renal e defeitos de perfusão) deverão ser atribuídos ao traumatismo anterior se este tiver sido de grau III ou superior. Se forem encontradas, à imagiologia por TC, estes tipos de lesões, em doentes cujo traumatismo anterior não as justificam, dever-se-á pensar noutras patologias que justifiquem tais imagens, tais como enfarte ou infecção prévias, merecendo estes casos estudos adicionais, antes que se verifiquem mais sequelas da patologia base (e.g. embolia cardiogénica e distúrbios da coagulação) [54].

Casuística do Serviço de Urologia de Transplantação Renal do HUC

Como já foi referido, o estudo da casuística do Serviço de Urologia e Transplantação Renal do HUC, na área da “Traumatologia Renal”, baseou-se na análise dos dados recolhidos dos processos clínicos de 114 doentes, avaliados pelo referido serviço no período de 15.12.1999 – 05.12.2009.

A classificação lesional foi feita segundo a Escala de Severidade Lesional para os Traumatismos Renais da AAST, por interpretação da informação dos relatórios das TC e ecografias efectuadas pelos doentes.

A análise dos dados revelou um intervalo de idades entre os 12 e os 91 anos, com uma média de 37.37 +/- 21.9 anos e mediana de 31.50 anos. 84.21% dos TR ocorreram em homens e 15.79% em mulheres. Os traumatismos abertos ocorreram em 1.8% e os fechados em 98.2% dos casos.

A distribuição percentual dos casos por grau de lesão renal está indicada na tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição percentual por grau de lesão renal.

Grau AAST		Frequência	Percentagem	Percentagem cumulativa
Validos	I	51	44.7	45.1
	II	21	18.4	63.7
	III	16	14.0	77.9
	IV	19	16.7	94.7
	V	6	5.3	100.0
Total		113	99.1	
Faltam		1	0.9	
Total		114	100.0	

Dos 114 doentes estudados, 2 deles não tinham informação referente ao tipo de tratamento que haviam efectuado, restando 112 doentes para análise final deste parâmetro.

O “tratamento cirúrgico” indicado na figura 15 compreende as seguintes técnicas terapêuticas: nefrectomia total, nefrectomia parcial, nefrorrafia, exploração renal com revisão de hemostase (somente), terapêutica endoscópica (stent urinário) e nefrostomia percutânea (NPC). A percentagem destas técnicas dentro da “terapêutica cirúrgica” está representada graficamente pela figura 16.

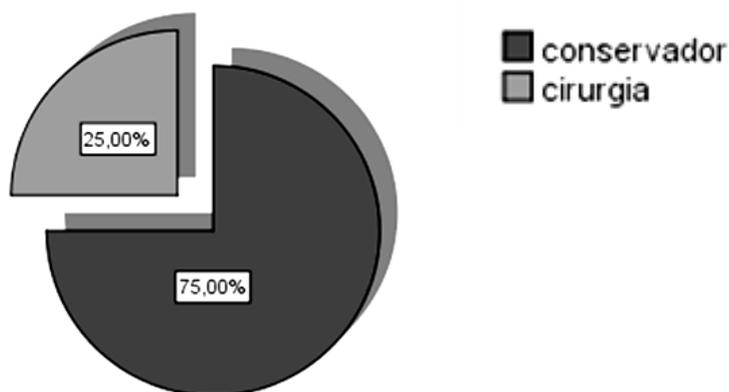


Fig. 15 – Percentagem total de doentes sujeitos a terapêutica conservadora ou cirúrgica.

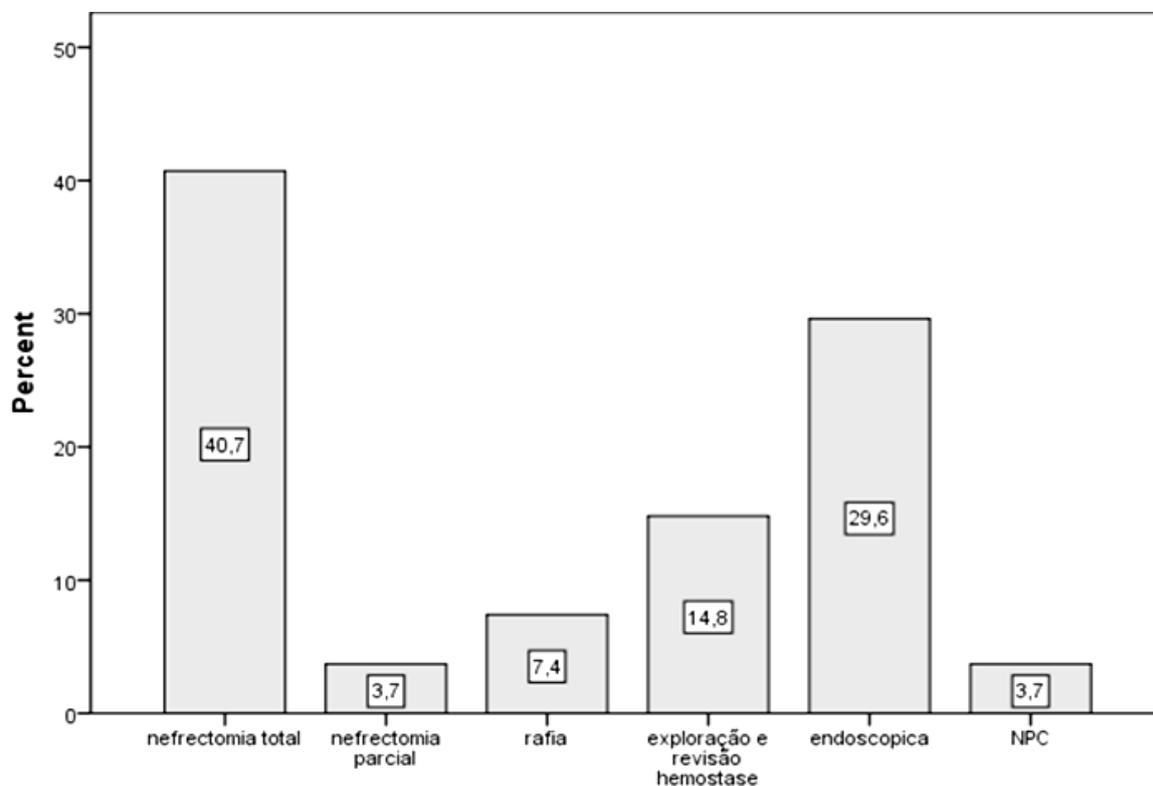


Fig. 16 - Percentagem de cada técnica cirúrgica dentro da “terapêutica cirúrgica”.

Uma vez que a Escala de Severidade Lesional para os Traumatismos Renais da AAST está validada por vários estudos [5, 8, 43-45], no que concerne à sua correlação entre cada grau lesional e a probabilidade de exploração renal e de nefrectomia, decidiu-se comparar a percentagem de explorações renais e de nefrectomias por grau lesional (AAST) da série do Serviço de Urologia e Transplantação Renal do HUC com duas outras séries: a primeira do centro de excelência que é a UCSF e a segunda da National Trauma Data Bank (NTDB), uma meta-análise onde participaram 405 centros de traumatologia.

As “explorações renais” indicadas na tabela 6 implicam a violação cirúrgica da fásia de Gerota, independentemente de se executar ou não mais algum procedimento cirúrgico no rim, incluindo portanto as seguintes técnicas cirúrgicas: nefrectomia total, nefrectomia parcial, nefrorrafia e exploração renal com revisão de hemostase (somente).

As “nefrectomias” indicadas na tabela 6 compreendem a nefrectomia total, nefrectomia parcial e renorrafia.

Tabela 6 – Comparação da distribuição de doentes, explorações renais, e nefrectomias entre a UCSF, o NTDB, e o HUC de acordo com o grau de lesão renal (AAST).

Grau AAST	Percentagem total de doentes			Percentagem de explorações por grau			Percentagem de nefrectomias por grau		
	UCSF	NTDB	HUC	UCSF	NTDB	HUC	UCSF	NTDB	HUC
I	86.5	55.1	44.6	0.8	0.6	2	0	0.3	0
II	3.5	18.2	18.8	21.8	6.4	0	0	1.0	0
III	4.8	12.2	14.3	77.3	19.2	12.5	3.4	7.2	0
IV	4.0	9.8	17.0	78.8	37.9	52.6	10.1	32.2	47.4
V	1.1	4.9	5.4	92.9	62.5	83.3	82.1	60.0	83.3

Dos 112 estudados, 44.6% tinham leões de grau I, 18.8% de grau II, 14.3% de grau III, 17.0% de grau IV e 5.4% de grau V.

Para o grau I foi feita exploração renal num só doente (em 50 casos), resultando em 2% de explorações renais para este grau. Não foi realizada nenhuma nefrectomia para o grau I. Para o grau II não se verificou nenhuma exploração renal em nenhum dos 21 casos, logo também não foi realizada nenhuma nefrectomia. Para o grau III (16 doentes), foram realizadas explorações renais em 12.5% dos casos, não tendo resultado nenhuma em nefrectomia. Para o grau IV (19 doentes) foram sujeitos a exploração renal 52,6% dos casos, resultando em 47,4% de nefrectomias (6 nefrectomias totais, 1 nefrectomia parcial e 2 nefrorrafias). Foram ainda colocados 5 stents urinários em 5 doentes classificados como grau IV. Para o grau V (6 doentes), 83.3% dos casos foram sujeitos a exploração renal, resultando em igual percentagem de nefrectomias.

Verificou-se que a série dos HUC apresenta a maior percentagem total de explorações renais (HUC: 16.1% vs UCSF: 9.4% vs NTDB: 10.6%) e de nefrectomias (HUC: 12.5% vs UCSF: 1.5% vs NTDB: 7.3%) das 3 séries apresentadas [8, 47].

Para os graus II e III, a série dos HUC apresenta valores percentuais menores de explorações renais e nefrectomias que as restantes duas séries; para o grau I apresentamos maior percentagem de explorações renais que as séries da UCSF e da NTDB, e menor percentagem de explorações renais em comparação com a série da NTDB; para o grau IV, apresenta menor percentagem de explorações que a série da UCSF, mas maior percentagem que a série da NTDB (52.6% vs 78.8% vs 37.9% respectivamente). Contudo a percentagem de nefrectomias foi maior na série dos HUC que nas restantes duas, com 47.4% (HUC) vs 10.1% da UCSF e 32.2% da NTDB. Para o grau V os resultados foram análogos aos do grau IV em comparação com as outras duas séries internacionais.

Discussão e Conclusões

Os traumatismos renais têm uma incidência de 1.13 a 2.8% com taxas de nefrectomia entre os 0.8 e 7.34 % na generalidade dos traumatismos no adulto, esperando-se um aumento da incidência no séc. XXI devido à guerra.

A classificação, segundo o mecanismo de lesão, divide-os em abertos e fechados, com percentagens de ocorrência de aproximadamente 10% e 90% dos casos respectivamente. Para a sua classificação imagiológica, usa-se a Escala de Severidade Lesional para os Traumatismos Renais da American Association for the Surgery of Trauma, que é a mais utilizada mundialmente. Esta escala, classifica-os em 5 graus lesionais de gravidade crescente, que se correlacionam com a necessidade de exploração cirúrgica e prognóstico, usando-se da TC ou da visualização directa da lesão para proceder à respectiva classificação. Segundo esta escala, as probabilidades de exploração cirúrgica renal são de 0%, 15%, 76%, 78%, 93% e de nefrectomia de 0%, 0%, 3%, 9%, 86% do grau I ao grau V respectivamente. Dentro do grau IV existem probabilidades distintas de necessidade de exploração renal, daí advogar-se a subdivisão do grupo em, 4a e 4b, tendo o primeiro necessidade de intervenção cirúrgica em 7.1% dos casos vs 66.7% do segundo.

Apesar da elevada correlação entre a classificação imagiológica por TC dos TR e a necessidade de exploração cirúrgica (87,7%), estudos Norte Americanos e Canadianos recentes permitiram desenvolver um “Nomograma de Elevada Exactidão” para a predição da necessidade de exploração cirúrgica em pacientes com TR, com uma correlação de 96,9%.

A avaliação/abordagem inicial do doente politraumatizado deve garantir em primeira instância a sua sobrevivência, sendo para isso necessária uma abordagem multidisciplinar.

O diagnóstico deverá ser sugerido pela anamnese e exame objectivo, dependendo a conduta terapêutica primária do estado geral do doente. O registo dos sinais vitais durante a

avaliação diagnóstica no campo e no caminho até ao hospital é de primordial importância na conduta terapêutica dos TR. Em caso de lesão aberta/penetrante é necessário examinar o tórax, abdómen, flancos e costas com especial atenção. Já no contexto de traumatismo fechado, devem levantar suspeita de TR os seguintes sinais, sintomas e achados clínicos: dor no flanco, equimose no flanco, abrasão no flanco, hematúria, fratura de costelas, distensão abdominal, massa abdominal, defesa abdominal e instabilidade hemodinâmica.

A hematúria é o sinal mais comum nos TR abertos e fechados, estando presente em 80-94% dos casos, podendo estar ausente em 10-25% dos TR de alto grau e em 24-50% das lesões da junção uretero-piélica e do pedículo vascular renal. A sua débil correlação com a severidade das lesões anatómicas, enfatizam a necessidade de um diagnóstico imagiológico para avaliar e conduzir a terapêutica do TR. O doseamento da creatinina sérica efectuado até 1 hora após a lesão, reflecte a função renal anterior à lesão.

Apesar do valor da anamnese e do exame objectivo do doente para a tomada de decisão terapêutica, a escala de severidade lesional para o rim da AAST, apresenta-se como ferramenta quase essencial para essa tomada de decisão, na medida que prediz a necessidade de intervenção cirúrgica, de nefrectomia e de ocorrência de complicações, bem como de perda de função renal após lesão.

Na avaliação do TR, o principal objectivo deverá ser a obtenção da maior quantidade de informação possível no mais curto espaço de tempo, sendo a abordagem de avaliação imagiológica ditada pelas circunstâncias do momento. Nas situações de emergência, as técnicas radiológicas mais frequentemente usadas são a ecografia, a TC e a angiografia, tendo a urografia intra-venosa (UIV) o seu papel mais importante nos doentes instáveis, contra-indicados para realização de TC, que têm indicação para laparotomia exploradora de emergência. Como já foi referido, a TC é o exame imagiológico standard na avaliação dos TR, devendo ser realizada nas seguintes situações (em doentes adultos): (1) traumatismo

aberto: ferimento no abdómen, flanco ou dorso-lombar com qualquer tipo de hematúria, especialmente se o trajecto do projectil sugerir envolvimento do rim ou ureter; (2) traumatismo abdominal fechado associando hematúria macroscópica; (3) traumatismo abdominal fechado associando hematúria microscópica e choque hipovolémico (TAS < 90 mmHg); (4) elevado índice de suspeição (traumatismo por desaceleração vertical, acidente de viação de alta velocidade e/ou lesões múltiplas associadas).

Outras técnicas imagiológicas auxiliares incluem a ecografia, a UIV, a arteriografia renal, a ressonância magnética nuclear, a pielografia retrógrada e a cintigrafia renal.

A terapêutica não cirúrgica é largamente a mais utilizada, apresentando crescente adopção, em grande parte devido ao advento de técnicas de tratamento endovascular. É preconizada pela maioria dos centros hospitalares para a vasta maioria dos TR de graus I e II e começa a surgir com elevadas taxas de aplicabilidade e sucesso também para TR de grau III e IV, e casos seleccionados de grau V. Em termos utilização consoante o mecanismo de lesão, verifica-se capaz de tratar a maioria dos TR fechados no adulto, muitos dos TR abertos por arma branca e casos seleccionados de TR abertos por arma de fogo.

A sua aplicabilidade é sugerida quando se exclui a necessidade de intervenção cirúrgica como terapêutica primária.

Conclui-se que os centros hospitalares que adoptaram uma conduta conservadora no tratamento dos TR, diminuíram as suas taxas de exploração renal e de nefrectomia, sem aparente aumento de complicações e com diminuição no tempo de internamento hospitalar.

As vantagens do tratamento conservador prendem-se ainda com o objectivo major de preservar o rim, evitar nefrectomias desnecessárias, iatrogénicas, que coloquem numa situação delicada a vida futura do paciente - impacto da hipertensão arterial, nefrolitíase e futuros traumatismos renais, mais difíceis de tratar no contexto de rim único.

No contexto da terapêutica não cirúrgica, a angioembolização apresenta-se como uma técnica minimamente invasiva, segura, simples e altamente eficaz, em mãos experientes, no controlo de hemorragias renais pós-traumáticas. Está a emergir como opção terapêutica tanto dos TR fechados como dos abertos/penetrantes, representando cada vez mais uma alternativa à terapêutica cirúrgica. Para além de salvadora de vidas, a angioembolização, permite poupar parênquima renal funcional e evitar submeter o doente a uma laparotomia com todas as suas complicações.

Outras técnicas endovasculares estão a surgir como opções terapêuticas no âmbito das lesões renovasculares, como é o caso dos stents endovasculares e da trombólise, aplicados na revascularização da artéria renal.

A incidência de laparotomias desnecessárias, no contexto dos traumatismos em geral, varia entre 1.7 e 38% dependendo da experiência e políticas de cada unidade de saúde, promovendo morbilidade e custos financeiros associados desnecessários. Diferentes séries mostram percentagens de complicações precoces relacionadas com a laparotomia e com a anestesia entre os 8.6 e 25.9% e de complicações tardias entre os 2.4 e 5%. As complicações mais frequentes são a infecção da ferida operatória, o ileus, a disfunção dos rectos abdominais, a pneumonia, a atelectasia pulmonar, o derrame pleural e a trombose venosa profunda. Apesar das desvantagens da terapêutica cirúrgica de urgência, ela continua a ter indicação absoluta em casos de avulsão do pedículo renal, hemorragia persistente com choque hipovolémico e hematoma retroperitoneal incontido ou pulsátil - genericamente em situações de risco de vida eminente para o doente.

Em contraposto às indicações absolutas, as relativas apresentam-se como tomadas de decisão cirúrgica perante uma variedade de casos que não dependem da cirurgia para garantir a sobrevivência do doente – a opção cirúrgica será opcional e dependerá do tipo de lesões intra-abdominais e das condições gerais do doente. Os casos em que se verifica um

extravasamento urinário extenso, áreas extensas de parênquima renal desvitalizado, e (especialmente) os casos com lesões associadas de outros órgãos intra-abdominais - particularmente propensos a complicações - requerem cirurgia na generalidade dos casos.

Independentemente do tipo de terapêutica utilizada, os objectivos serão sempre: estabilizar o doente, estadiar correctamente as lesões, preservar ao máximo a função renal e minimizar as complicações.

As complicações ocorrem nos traumatismos renais em 3%-33% de todos os casos e podem ser classificadas como precoces ou tardias. As complicações precoces são as que surgem até um mês após a lesão. Incluem o extravasamento urinário com formação de urinoma, o urinoma infectado, o abscesso perirrenal, a sépsis, e a hemorragia tardia secundária a fístula arteriovenosa ou a pseudo-aneurisma. As complicações tardias desenvolvem-se 4 semanas após a lesão e incluem hipertensão, hidronefrose, formação de cálculos, a pielonefrite crónica e talvez insuficiência renal.

A correlação entre a perda de função renal e o grau lesional (major) foi recentemente estudada, tendo-se verificado as seguintes médias: grau III 15%, grau IV 30% e grau V 65% de perda de função renal. Comprovou-se portanto, existir correlação entre o grau de lesão renal e a função renal após trauma. Um outro estudo actual revelou que a maioria dos TR de grau III e a totalidade dos TR de graus IV e V desenvolvem cicatrizes renais.

No que toca à análise da série dos Hospitais da Universidade de Coimbra, constatou-se uma percentagem de explorações renais de 2%, 0%, 12.5%, 52.6% e 83.3%, e de nefrectomias de 0%, 0%, 0%, 47.4% e 83.3%, do grau I ao grau V respectivamente.

Os HUC apresentaram a mais elevada percentagem de explorações renais e nefrectomias no conjunto dos graus lesionais, tendo-se ainda verificado uma maior correlação entre a exploração renal e a nefrectomia do que nas restantes séries; sendo a percentagem de nefrectomias quando exploração renal a seguinte: HUC: 77.6% vs UCSF: 16.0% vs NTDB:

68.9%. Penso que a elevada percentagem total de explorações renais dos HUC (16,1% dos HUC vs 9.4% da UCSF e 10.6% da NTDB) e de nefrectomias (HUC: 12.5% vs UCSF: 1.5% vs NTDB: 7.3%) em comparação com as das outras duas séries, se prende com a maior percentagem de doentes distribuídos pelos graus IV e V nos HUC (22.4% dos HUC vs 5.1% da UCSF vs 14.7% da NTDB). Esta distribuição poderá estar relacionada com a cultura (limites diferentes de preocupação das populações estudadas perante sinais e sintomas semelhantes que as levam a recorrer à assistência médica), e com vieses inerentes ao estudo de uma série com poucos doentes. O enviesamento devido à interpretação não muito experiente dos relatórios das TC e ecografias, e o próprio facto de alguns casos só disporem de relatório ecográfico, também poderão ter contribuído para resultados menos fiáveis que os das séries comparadas.

Em relação à correlação entre as nefrectomias efectuadas aquando de exploração renal, a série dos HUC apresenta resultados semelhantes à série da NTDB, 77.6% e 68.9% respectivamente, e díspares em relação à série da UCSF (16.0%). Estes resultados podem ser interpretados como a necessidade de se efectuar nefrectomia quando se procede a exploração renal. Se estas nefrectomias foram efectuadas por necessidade, então conclui-se que a UCSF, efectua um grande número de explorações renais desnecessárias comparativamente com os HUC e a série da NTDB.

Apesar de existirem guidelines incidentes na “Traumatologia Renal”, o seu seguimento não é unânime, tendo cada centro hospitalar protocolos específicos, dependentes da logística disponível e da experiência e competências do corpo docente.

Publicações futuras serão necessárias para redefinir a escala de severidade lesional para o rim da AAST, para comparar prognósticos entre terapêutica cirúrgica, conservadora e angiográfica dos graus IV e V, e para definir com maior certeza as indicações para

seguimento imagiológico nos rins pós-traumáticos. Por estudar está ainda o papel da antibioterapia profilática durante a terapêutica conservadora.

Agradecimentos

Agradeço ao Dr. Gustavo Gomes pela receptividade em participar do seu grupo de trabalho no estudo da casuística do Serviço de Urologia e Transplantação Renal do Hospital da Universidade de Coimbra na área temática da “Traumatologia Renal” que foi aqui apresentado em parte. Agradece-se ainda a sua disponibilidade no auxílio da análise estatística da base de dados efectuada.

Bibliografia

1. Smith, J., et al., *Abdominal trauma: a disease in evolution*. ANZ J Surg, 2005. **75**(9): p. 790-4.
2. Baverstock, R., R. Simons, and M. McLoughlin, *Severe blunt renal trauma: a 7-year retrospective review from a provincial trauma centre*. Can J Urol, 2001. **8**(5): p. 1372-6.
3. Meng, M.V., S.B. Brandes, and J.W. McAninch, *Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration*. World J Urol, 1999. **17**(2): p. 71-7.
4. Sangthong, B., et al., *Management and hospital outcomes of blunt renal artery injuries: analysis of 517 patients from the National Trauma Data Bank*. J Am Coll Surg, 2006. **203**(5): p. 612-7.
5. Wessells, H., et al., *Renal injury and operative management in the United States: results of a population-based study*. J Trauma, 2003. **54**(3): p. 423-30.

6. Krieger, J.N., et al., *Urological trauma in the Pacific Northwest: etiology, distribution, management and outcome*. J Urol, 1984. **132**(1): p. 70-3.
7. Miller, K.S. and J.W. McAninch, *Radiographic assessment of renal trauma: our 15-year experience*. J Urol, 1995. **154**(2 Pt 1): p. 352-5.
8. Wright, J.L., et al., *Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national trauma data bank*. J Urol, 2006. **175**(3 Pt 1): p. 970-5; discussion 975.
9. Santucci, R.A., et al., *Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee*. BJU Int, 2004. **93**(7): p. 937-54.
10. Danuser H, W.S., Zöschler G, Studer U., *How to treat blunt kidney ruptures: primary open surgery or conservative treatment with deferred surgery when necessary?* Eur Urol, 2001. **39**: p. 9-14.
11. Kristjansson, A. and J. Pedersen, *Management of blunt renal trauma*. Br J Urol, 1993. **72**(5 Pt 2): p. 692-6.
12. Paparel, P., et al., *The epidemiology of trauma of the genitourinary system after traffic accidents: analysis of a register of over 43,000 victims*. BJU Int, 2006. **97**(2): p. 338-41.
13. Safir, M.H. and J.W. McAninch, *Diagnosis and management of trauma to the kidney*. Curr Opin Urol, 1999. **9**(3): p. 227-31.
14. Voelzke, B.B. and J.W. McAninch, *The current management of renal injuries*. Am Surg, 2008. **74**(8): p. 667-78.
15. Altman, A.L., et al., *Selective nonoperative management of blunt grade 5 renal injury*. J Urol, 2000. **164**(1): p. 27-30; discussion 30-1.
16. Moudouni, S.M., et al., *Management of major blunt renal lacerations: is a nonoperative approach indicated?* Eur Urol, 2001. **40**(4): p. 409-14.
17. Demetriades, D. and G. Velmahos, *Technology-driven triage of abdominal trauma: the emerging era of nonoperative management*. Annu Rev Med, 2003. **54**: p. 1-15.

18. Hasaniya, N., et al., *Early morbidity and mortality of non-therapeutic operations for penetrating trauma*. *Am Surg*, 1994. **60**(10): p. 744-7.
19. Leppaniemi, A., J. Salo, and R. Haapiainen, *Complications of negative laparotomy for truncal stab wounds*. *J Trauma*, 1995. **38**(1): p. 54-8.
20. Renz, B.M. and D.V. Feliciano, *Unnecessary laparotomies for trauma: a prospective study of morbidity*. *J Trauma*, 1995. **38**(3): p. 350-6.
21. Demetriades, D., et al., *Non-therapeutic operations for penetrating trauma: early morbidity and mortality*. *Br J Surg*, 1993. **80**(7): p. 860-1.
22. Como, J.J., et al., *Practice management guidelines for selective nonoperative management of penetrating abdominal trauma*. *J Trauma*, 2010. **68**(3): p. 721-33.
23. Velmahos, G.C., et al., *Selective nonoperative management in 1,856 patients with abdominal gunshot wounds: should routine laparotomy still be the standard of care?* *Ann Surg*, 2001. **234**(3): p. 395-402; discussion 402-3.
24. Broghammer, J.A., M.B. Fisher, and R.A. Santucci, *Conservative management of renal trauma: a review*. *Urology*, 2007. **70**(4): p. 623-9.
25. McGonigal, M.D., C.E. Lucas, and A.M. Ledgerwood, *The effects of treatment of renal trauma on renal function*. *J Trauma*, 1987. **27**(5): p. 471-6.
26. Thall, E.H., et al., *Conservative management of penetrating and blunt Type III renal injuries*. *Br J Urol*, 1996. **77**(4): p. 512-7.
27. Bernath, A.S., et al., *Stab wounds of the kidney: conservative management in flank penetration*. *J Urol*, 1983. **129**(3): p. 468-70.
28. Heyns, C.F. and P. Van Vollenhoven, *Selective surgical management of renal stab wounds*. *Br J Urol*, 1992. **69**(4): p. 351-7.
29. Hammer, C.C. and R.A. Santucci, *Effect of an institutional policy of nonoperative treatment of grades I to IV renal injuries*. *J Urol*, 2003. **169**(5): p. 1751-3.

30. Sagalowsky, A.I., J.D. McConnell, and P.C. Peters, *Renal trauma requiring surgery: an analysis of 185 cases*. J Trauma, 1983. **23**(2): p. 128-31.
31. Velmahos, G.C., et al., *Selective management of renal gunshot wounds*. Br J Surg, 1998. **85**(8): p. 1121-4.
32. Wessells, H., et al., *Criteria for nonoperative treatment of significant penetrating renal lacerations*. J Urol, 1997. **157**(1): p. 24-7.
33. Srinivasa, R.N., et al., *Genitourinary trauma: a pictorial essay*. Emerg Radiol, 2009. **16**(1): p. 21-33.
34. Lee, Y.J., et al., *Renal trauma*. Radiol Clin North Am, 2007. **45**(3): p. 581-92, ix.
35. Wessells, H. and J.W. McAninch, *Urological emergencies : a practical guide*. Current clinical urology. 2005, Totowa, N.J.: Humana Press. xii, 387 p.
36. Ersay, A. and Y. Akgun, *Experience with renal gunshot injuries in a rural setting*. Urology, 1999. **54**(6): p. 972-5.
37. Kansas, B.T., et al., *Incidence and management of penetrating renal trauma in patients with multiorgan injury: extended experience at an inner city trauma center*. J Urol, 2004. **172**(4 Pt 1): p. 1355-60.
38. Ochsner, T.G., F.M. Busch, and B.G. Clarke, *Urogenital wounds in Vietnam*. J Urol, 1969. **101**(2): p. 224-5.
39. Tucak, A., et al., *Urogenital wounds during the war in Croatia in 1991/1992*. J Urol, 1995. **153**(1): p. 121-2.
40. Paquette, E.L., *Genitourinary trauma at a combat support hospital during Operation Iraqi Freedom: the impact of body armor*. J Urol, 2007. **177**(6): p. 2196-9; discussion 2199.
41. Lent, V., *What classification is appropriate in renal trauma?* Eur Urol, 1996. **30**(3): p. 327-34.
42. Moore, E.E., et al., *Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney*. J Trauma, 1989. **29**(12): p. 1664-6.

43. Kuo, R.L., et al., *Factors affecting management and outcome in blunt renal injury*. World J Surg, 2002. **26**(4): p. 416-9.
44. Shariat, S.F., et al., *Evidence-based validation of the predictive value of the American Association for the Surgery of Trauma kidney injury scale*. J Trauma, 2007. **62**(4): p. 933-9.
45. Tasian, G.E., D.S. Aaronson, and J.W. McAninch, *Evaluation of renal function after major renal injury: correlation with the American Association for the Surgery of Trauma Injury Scale*. J Urol, 2010. **183**(1): p. 196-200.
46. Shariat, S.F., et al., *Development of a highly accurate nomogram for prediction of the need for exploration in patients with renal trauma*. J Trauma, 2008. **64**(6): p. 1451-8.
47. Santucci, R.A., et al., *Validation of the American Association for the Surgery of Trauma organ injury severity scale for the kidney*. J Trauma, 2001. **50**(2): p. 195-200.
48. Sica, G., et al., *Multidetector computed tomography in the diagnosis and management of renal trauma*. Radiol Med, 2010. **115**(6): p. 936-49.
49. Federle, M.P., T.R. Brown, and J.W. McAninch, *Penetrating renal trauma: CT evaluation*. J Comput Assist Tomogr, 1987. **11**(6): p. 1026-30.
50. Shanmuganathan, K., S.E. Mirvis, and E.R. Sover, *Value of contrast-enhanced CT in detecting active hemorrhage in patients with blunt abdominal or pelvic trauma*. AJR Am J Roentgenol, 1993. **161**(1): p. 65-9.
51. Alonso, R.C., et al., *Kidney in danger: CT findings of blunt and penetrating renal trauma*. Radiographics, 2009. **29**(7): p. 2033-53.
52. Dugi, D.D., 3rd, et al., *American Association for the Surgery of Trauma grade 4 renal injury substratification into grades 4a (low risk) and 4b (high risk)*. J Urol, 2010. **183**(2): p. 592-7.
53. Kawashima, A., et al., *Imaging of renal trauma: a comprehensive review*. Radiographics, 2001. **21**(3): p. 557-74.
54. Dunfee, B.L., B.C. Lucey, and J.A. Soto, *Development of renal scars on CT after abdominal trauma: does grade of injury matter?* AJR Am J Roentgenol, 2008. **190**(5): p. 1174-9.

55. Rossaint, R., et al., *Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline*. Crit Care, 2010. **14**(2): p. R52.
56. Mee, S.L., et al., *Radiographic assessment of renal trauma: a 10-year prospective study of patient selection*. J Urol, 1989. **141**(5): p. 1095-8.
57. Wessells, H., J. Deirmenjian, and J.W. McAninch, *Preservation of renal function after reconstruction for trauma: quantitative assessment with radionuclide scintigraphy*. J Urol, 1997. **157**(5): p. 1583-6.
58. Sacco, W.J., et al., *Effect of preinjury illness on trauma patient survival outcome*. J Trauma, 1993. **35**(4): p. 538-42; discussion 542-3.
59. Cozar, J.M., et al., *[Management of injury of the solitary kidney]*. Arch Esp Urol, 1990. **43**(1): p. 15-8.
60. Bschiepfer, T., et al., *Blunt renal trauma: biomechanics and origination of renal lesions*. Eur Urol, 2002. **42**(6): p. 614-21.
61. Cachecho, R., F.H. Millham, and S.K. Wedel, *Management of the trauma patient with pre-existing renal disease*. Crit Care Clin, 1994. **10**(3): p. 523-36.
62. Schmidlin, F., et al., *Biomechanical analysis and clinical treatment of blunt renal trauma*. Swiss Surg, 1998(5): p. 237-43.
63. Armenakas, N.A., C.P. Duckett, and J.W. McAninch, *Indications for nonoperative management of renal stab wounds*. J Urol, 1999. **161**(3): p. 768-71.
64. Mendez, R., *Renal trauma*. J Urol, 1977. **118**(5): p. 698-703.
65. Bent, C., et al., *Urological injuries following trauma*. Clin Radiol, 2008. **63**(12): p. 1361-71.
66. Nicolaisen, G.S., et al., *Renal trauma: re-evaluation of the indications for radiographic assessment*. J Urol, 1985. **133**(2): p. 183-7.
67. Chandhoke, P.S. and J.W. McAninch, *Detection and significance of microscopic hematuria in patients with blunt renal trauma*. J Urol, 1988. **140**(1): p. 16-8.

68. Goldman, S.M. and C.M. Sandler, *Urogenital trauma: imaging upper GU trauma*. Eur J Radiol, 2004. **50**(1): p. 84-95.
69. Smith, J.K. and P.J. Kenney, *Imaging of renal trauma*. Radiol Clin North Am, 2003. **41**(5): p. 1019-35.
70. Alsikafi, N.F. and D.I. Rosenstein, *Staging, evaluation, and nonoperative management of renal injuries*. Urol Clin North Am, 2006. **33**(1): p. 13-9, v.
71. Carpio, F. and A.F. Morey, *Radiographic staging of renal injuries*. World J Urol, 1999. **17**(2): p. 66-70.
72. Master, V.A. and J.W. McAninch, *Operative management of renal injuries: parenchymal and vascular*. Urol Clin North Am, 2006. **33**(1): p. 21-31, v-vi.
73. Pollack, H.M. and A.J. Wein, *Imaging of renal trauma*. Radiology, 1989. **172**(2): p. 297-308.
74. Toutouzas, K.G., et al., *Nonoperative management of blunt renal trauma: a prospective study*. Am Surg, 2002. **68**(12): p. 1097-103.
75. Elliott, S.P. and J.W. McAninch, *Ureteral injuries: external and iatrogenic*. Urol Clin North Am, 2006. **33**(1): p. 55-66, vi.
76. Kawashima, A., et al., *Ureteropelvic junction injuries secondary to blunt abdominal trauma*. Radiology, 1997. **205**(2): p. 487-92.
77. Becker, C.D., et al., *Blunt abdominal trauma in adults: role of CT in the diagnosis and management of visceral injuries. Part 2: Gastrointestinal tract and retroperitoneal organs*. Eur Radiol, 1998. **8**(5): p. 772-80.
78. Morey, A.F., et al., *Single shot intraoperative excretory urography for the immediate evaluation of renal trauma*. J Urol, 1999. **161**(4): p. 1088-92.
79. Rose, S.C., et al., *Urinary tract injury in patients with blunt chest trauma: the value of post-aortographic abdominal radiographs*. Cardiovasc Intervent Radiol, 1989. **12**(5): p. 258-64.

80. Dolich, M.O., et al., *2,576 ultrasounds for blunt abdominal trauma*. J Trauma, 2001. **50**(1): p. 108-12.
81. Jakse, G., A. Furtschegger, and G. Eggender, *Ultrasound in patients with blunt renal trauma managed by surgery*. J Urol, 1987. **138**(1): p. 21-3.
82. McGahan, J.P., et al., *Use of ultrasonography in the patient with acute renal trauma*. J Ultrasound Med, 1999. **18**(3): p. 207-13; quiz 215-6.
83. Perry, M.J., M.E. Porte, and G.H. Urwin, *Limitations of ultrasound evaluation in acute closed renal trauma*. J R Coll Surg Edinb, 1997. **42**(6): p. 420-2.
84. Pietrera, P., et al., *[Ultrasound for initial evaluation of post-traumatic renal lesions in children]*. J Radiol, 2001. **82**(7): p. 833-8.
85. Eastham, J.A., T.G. Wilson, and T.E. Ahlering, *Urological evaluation and management of renal-proximity stab wounds*. J Urol, 1993. **150**(6): p. 1771-3.
86. Bretan, P.N., Jr., et al., *Computerized tomographic staging of renal trauma: 85 consecutive cases*. J Urol, 1986. **136**(3): p. 561-5.
87. Stevenson, J. and F.D. Battistella, *The 'one-shot' intravenous pyelogram: is it indicated in unstable trauma patients before celiotomy?* J Trauma, 1994. **36**(6): p. 828-33; discussion 833-4.
88. Dinkel, H.P., H. Danuser, and J. Triller, *Blunt renal trauma: minimally invasive management with microcatheter embolization experience in nine patients*. Radiology, 2002. **223**(3): p. 723-30.
89. Leppaniemi, A., et al., *Comparison of high-field magnetic resonance imaging with computed tomography in the evaluation of blunt renal trauma*. J Trauma, 1995. **38**(3): p. 420-7.
90. Weishaupt, D., et al., *Three-dimensional contrast-enhanced MRI using an intravascular contrast agent for detection of traumatic intra-abdominal hemorrhage and abdominal parenchymal injuries: an experimental study*. Eur Radiol, 2000. **10**(12): p. 1958-64.

91. Flax, S., et al., *A comparative study of intravenous urograms and radionuclide renal scans in diagnosis of renal trauma*. Urology, 1989. **34**(1): p. 62-4.
92. Park, S.J., et al., *MDCT Findings of renal trauma*. AJR Am J Roentgenol, 2006. **187**(2): p. 541-7.
93. Santucci, R.A. and J.W. McAninch, *Diagnosis and management of renal trauma: past, present, and future*. J Am Coll Surg, 2000. **191**(4): p. 443-51.
94. Goff, C.D. and G.R. Collin, *Management of renal trauma at a rural, level I trauma center*. Am Surg, 1998. **64**(3): p. 226-30.
95. Moudouni, S.M., et al., *A conservative approach to major blunt renal lacerations with urinary extravasation and devitalized renal segments*. BJU Int, 2001. **87**(4): p. 290-4.
96. Rosen, M.A. and J.W. McAninch, *Management of combined renal and pancreatic trauma*. J Urol, 1994. **152**(1): p. 22-5.
97. Corriere, J.N., Jr., J.D. McAndrew, and G.S. Benson, *Intraoperative decision-making in renal trauma surgery*. J Trauma, 1991. **31**(10): p. 1390-2.
98. Holcroft, J.W., et al., *Renal trauma and retroperitoneal hematomas-indications for exploration*. J Trauma, 1975. **15**(12): p. 1045-52.
99. Carroll, P.R., et al., *Renovascular trauma: risk assessment, surgical management, and outcome*. J Trauma, 1990. **30**(5): p. 547-52; discussion 553-4.
100. Brown, M.F., et al., *Renovascular trauma*. Am J Surg, 1980. **140**(6): p. 802-5.
101. Cass, A.S., et al., *Management of perirenal hematoma found during laparotomy in patient with multiple injuries*. Urology, 1985. **26**(6): p. 546-9.
102. Matthews, L.A., E.M. Smith, and J.P. Spirnak, *Nonoperative treatment of major blunt renal lacerations with urinary extravasation*. J Urol, 1997. **157**(6): p. 2056-8.
103. Coburn, M., *Damage control for urologic injuries*. Surg Clin North Am, 1997. **77**(4): p. 821-34.
104. Husmann, D.A., et al., *Major renal lacerations with a devitalized fragment following blunt abdominal trauma: a comparison between nonoperative (expectant) versus surgical management*. J Urol, 1993. **150**(6): p. 1774-7.

105. Husmann, D.A. and J.S. Morris, *Attempted nonoperative management of blunt renal lacerations extending through the corticomedullary junction: the short-term and long-term sequelae.* J Urol, 1990. **143**(4): p. 682-4.
106. Haas, C.A., et al., *Traumatic renal artery occlusion: a 15-year review.* J Trauma, 1998. **45**(3): p. 557-61.
107. Cass, A.S., et al., *Renal pedicle injury in patients with multiple injuries.* J Trauma, 1985. **25**(9): p. 892-6.
108. Fisher, R.G., Y. Ben-Menachem, and C. Whigham, *Stab wounds of the renal artery branches: angiographic diagnosis and treatment by embolization.* AJR Am J Roentgenol, 1989. **152**(6): p. 1231-5.
109. Jawas, A. and F.M. Abu-Zidan, *Management algorithm for complete blunt renal artery occlusion in multiple trauma patients: case series.* Int J Surg, 2008. **6**(4): p. 317-22.
110. Lohse, J.R., R.M. Shore, and F.O. Belzer, *Acute renal artery occlusion: the role of collateral circulation.* Arch Surg, 1982. **117**(6): p. 801-4.
111. Kaufman, J.L., et al., *Renal artery intimal flaps after blunt trauma: indications for nonoperative therapy.* J Vasc Surg, 1988. **8**(1): p. 33-7.
112. Turner, W.W., Jr., W.H. Snyder, 3rd, and W.J. Fry, *Mortality and renal salvage after renovascular trauma. A review of 94 patients treated in a 20 year period.* Am J Surg, 1983. **146**(6): p. 848-51.
113. Jain, V., et al., *Management of non-neoplastic renal hemorrhage by transarterial embolization.* Urology, 2009. **74**(3): p. 522-6.
114. Brewer, M.E., Jr., et al., *Percutaneous embolization for the management of grade 5 renal trauma in hemodynamically unstable patients: initial experience.* J Urol, 2009. **181**(4): p. 1737-41.
115. Chow, S.J., et al., *A 10-year review of blunt renal artery injuries at an urban level I trauma centre.* Injury, 2009. **40**(8): p. 844-50.

116. Fu, C.Y., et al., *Evaluation of need for angioembolization in blunt renal injury: discontinuity of Gerota's fascia has an increased probability of requiring angioembolization*. Am J Surg, 2010. **199**(2): p. 154-9.
117. Somani, B.K., et al., *Therapeutic transarterial embolisation in the management of benign and malignant renal conditions*. Surgeon, 2006. **4**(6): p. 348-52.
118. Corr, P. and G. Hacking, *Embolization in traumatic intrarenal vascular injuries*. Clin Radiol, 1991. **43**(4): p. 262-4.
119. Morita, S., et al., *Arterial embolization in patients with grade-4 blunt renal trauma: evaluation of the glomerular filtration rates by dynamic scintigraphy with 99mTechnetium-diethylene triamine pentacetic acid*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2010. **18**: p. 11.
120. Dowling, J.M., et al., *Traumatic renal artery occlusion in a patient with a solitary kidney: case report of treatment with endovascular stent and review of the literature*. Am Surg, 2007. **73**(4): p. 351-3.
121. Flugsrud, G.B., M. Brekke, and O. Roise, *Endovascular stent in the acute treatment of blunt renal arterial injury*. J Trauma, 2005. **59**(1): p. 243-5.
122. Goodman, D.N., E.A. Saibil, and R.T. Kodama, *Traumatic intimal tear of the renal artery treated by insertion of a Palmaz stent*. Cardiovasc Intervent Radiol, 1998. **21**(1): p. 69-72.
123. Inoue, S., et al., *Self-expanding metallic stent placement for renal artery dissection due to blunt trauma*. J Urol, 2004. **171**(1): p. 347-8.
124. Malcolm, J.B., et al., *Nonoperative management of blunt renal trauma: is routine early follow-up imaging necessary?* BMC Urol, 2008. **8**: p. 11.
125. Santucci, R.A. and M.B. Fisher, *The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma--a systematic review*. J Trauma, 2005. **59**(2): p. 493-503.
126. Al-Qudah, H.S. and R.A. Santucci, *Complications of renal trauma*. Urol Clin North Am, 2006. **33**(1): p. 41-53, vi.

127. McGuire, J., et al., *Predictors of outcome for blunt high grade renal injury treated with conservative intent*. J Urol, 2011. **185**(1): p. 187-91.
128. Tilton, R.L., et al., *Urine leaks and urinomas: diagnosis and imaging-guided intervention*. Radiographics, 2003. **23**(5): p. 1133-47.
129. Miller, D.C., A. Forauer, and G.J. Faerber, *Successful angioembolization of renal artery pseudoaneurysms after blunt abdominal trauma*. Urology, 2002. **59**(3): p. 444.