

## ÍNDICE

Abreviaturas.....	3
Resumo.....	4
Introdução.....	6
Epidemiologia.....	8
Mecanismo de lesão e Etiologia .....	9
Traumatismo Fechado.....	10
Traumatismo Aberto.....	12
Classificação.....	14
Diagnóstico.....	16
História Clínica e Exame Físico.....	16
Avaliação Imagiológica.....	18
TAC.....	19
Ecografia.....	19
UIV.....	20
Angiografia.....	20
RMN.....	21
Cintigrafia.....	21
Tratamento.....	22
Traumatismo Aberto.....	25
Extravasamento Urinário.....	25
Parênquima Desvitalizado.....	26
Lesões Associadas.....	27
Lesões Renovasculares.....	27
Tratamento Cirúrgico.....	29

## Traumatismo renal

### Revisão

Controlo Vascular Primário.....	29
Reconstrução renal.....	30
Lesões vasculares.....	31
Angio-Embolização.....	32
Seguimento.....	33
Complicações.....	34
Urinoma.....	34
Hemorragia Secundária.....	35
Fístula arteriovenosa.....	36
Pseudoaneurisma.....	36
Hipertensão.....	37
Insuficiência Renal.....	38
Abscesso Peri-Renal.....	39
Hidronefrose.....	39
Fístula Reno-Cutânea.....	40
Complicações Pulmonares.....	40
Traumatismo Renal Pediátrico – Considerações Gerais.....	41
Mortalidade.....	45
Conclusões.....	46
Bibliografia.....	48

## ABREVIATURAS

AAST American Association for the Surgery of Trauma

AU Azoto ureico

FAV Fístula Arterio-Venosa

HT Hipertensão

JUP Junção Uretero-Piélica

NTDB National Trauma Data Bank

OMS Organização Mundial de Saúde

PAS Pressão Arterial Sistólica

RMN Ressonância Magnética Nuclear

TAC Tomografia Axial Computorizada

UIV Urografia Intra-Venosa

## RESUMO

**Introdução:** A realização deste trabalho visa a elaboração de uma revisão sistematizada subordinada à temática da traumatologia renal.

**Objectivos:** Os principais objectivos deste trabalho são: apurar a etiologia, definir a classificação, analisar o diagnóstico e expôr o tratamento e as complicações.

**Desenvolvimento:** Os traumatismos são a principal causa de morte antes dos 40 anos. O rim é o órgão do aparelho génito-urinário mais frequentemente atingido. Os traumatismos renais são mais frequentes no sexo masculino e nos jovens. Os traumatismos podem ser classificados quanto ao mecanismo em abertos e fechados. Os traumatismos fechados são responsáveis pela maioria das lesões e são essencialmente devido a acidentes de viação, quedas e desportos de contacto. Os traumatismos abertos são mais frequentes em meios urbanos e na sua maioria são causados por arma branca e arma de fogo. As lesões renais abertas tendem a ser mais severas e menos previsíveis. Das lesões renais abertas as causadas por arma de fogo causam maior destruição tecidual e devem ser consideradas como contaminadas. A classificação actualmente mais utilizada é a escala de severidade lesional da American Association for the Surgery of Trauma, que apresenta relação conhecida com a mortalidade e necessidade de exploração renal. O diagnóstico deve ser baseado numa história clínica cuidadosa, devendo interrogar sobre possíveis indicadores de lesão renal e um exame físico diligente procurando sinais de hematúria, dor, equimose, massa e distensão abdominal e fractura de costelas. Apesar de ser o sinal mais frequente, a hematúria, não apresenta relação estreita com a severidade da lesão. A tomografia axial computadorizada é o exame de eleição na avaliação do doente com traumatismo renal, desde que hemodinamicamente estável. A angiografia é útil na determinação de lesões vasculares assim como, nalguns casos, no seu tratamento através de embolização. As lesões renais de baixo grau devem ser tratadas conservadoramente, desde

que devidamente estadiadas. Existe um apoio crescente da literatura emergente para a realização de tratamento conservador das lesões de alto grau, sempre que possível. Algumas das complicações associadas ao traumatismo renal são: hemorragia secundária, urinoma, fístula arterio-venosa, pseudoaneurisma, abscesso peri-renal, hidronefrose, hipertensão e insuficiência renal.

**Conclusão:** A tendência em prol do tratamento conservador tem-se verificado nas últimas décadas. Face a tal o médico tem de estar ciente e munido das ferramentas adequadas que lhe permitam com segurança adoptar esta estratégia.

### **Palavras-chave**

Rim, traumatismo, mecanismo fechado, tratamento conservador, complicações, função renal

## Introdução

Os traumatismos são a principal causa de morte antes dos 40 anos. (Lee *et al.*2007) Segundo dados do National Trauma Data Bank (NTDB) as lesões mais frequentes (33.9%) são geradas por acidente de viação, sendo este concomitantemente o principal responsável pelo maior número de mortes devido a traumatismos, seguidos por quedas e armas de fogo. (NTDB 2008)

A organização mundial de saúde (OMS) divulga dados preocupantes: entre 20 a 50 milhões de pessoas por ano apresentam lesões devido a acidentes de viação; estes constituem a 11ª causa de morte a nível global mas, prevê-se que se não forem adoptadas medidas, o número de acidentes irá aumentar, constituindo no ano 2020 a 3ª causa de morte a nível mundial (OMS 2004), tornando-se assim num sério problema de saúde pública. Tais observações revelam-se pertinentes já que os acidentes de viação constituem a etiologia marcadamente mais frequente de traumatismo renal e como tal é esperado que o número de casos a nível mundial aumente.

Nas últimas décadas assistiu-se a uma evolução no campo da traumatologia renal, como resultado do crescente interesse pelo trauma genito-urinário, do surgimento de novas técnicas imagiológicas, de progressos no tratamento hemodinâmico e aparecimento de escalas de severidade lesional válidas. Subsequentemente verificou-se um aumento no tratamento conservador destes traumatismos. Com esta tendência é necessário que os médicos sejam sabedores dos conhecimentos clínicos e imagiológicos apropriados que permitam uma selecção adequada desta estratégia.

Este trabalho visa a elaboração de uma revisão sistematizada, subordinada à temática da traumatologia renal, tentando para isso realizar uma abordagem actual e integrada dos conhecimentos e práticas disponíveis na comunidade médica.

## Epidemiologia

O rim é o órgão do aparelho genito-urinário mais frequentemente afectado no que se refere a lesões de natureza traumática (Master, McAninch *et al* 2006; Lee *et al.*2007; Voelkze *et al.*2008) cerca de 1,4% a 3,25% dos casos traumáticos registados, sendo estimados aproximadamente 245 000 lesões renais por ano a nível mundial. As lesões associadas são comuns e ocorrem entre 20% a 94% dos traumatismos renais ocorridos (Santucci *et al.* 2004).

O traumatismo renal é mais frequente no sexo masculino numa proporção 3:1. (Lynch *et al.*2006) Tal facto pode ser atribuído ao maior envolvimento deste sexo, em actividades de alto risco (ex: desportos de contacto, acidentes de viação de alta velocidade, crime violento). Os jovens são os mais atingidos, cerca de 70% a 80% ocorrem em idades inferiores a 44 anos. (Santucci *et al.* 2004). Em Portugal numa revisão casuística, no Hospital da Universidade de Coimbra, em 152 casos registados com traumatismo renal a idade média foi de 34,5 anos, sendo o grupo etário mais atingido dos quinze aos vinte anos (Nunes *et al.* 2004).

## Mecanismo de lesão e Etiologia

Anatomicamente o rim é protegido por músculo psoas, musculo quadrado lombar, gordura peri-renal, grelha costal, peritoneu e órgãos vizinhos, mas apesar de tal é o órgão do aparelho genito-urinário mais frequentemente atingido devido a trauma (Lee *et al.* 2007). Os traumatismos podem ser classificados em abertos e fechados. Os traumatismos fechados são responsáveis pela grande maioria das lesões, no entanto existe alguma variação geográfica; na Europa 97% das lesões são devidas a traumatismos fechados, no Canada 93%, nos Estados Unidos da América 82-95%, na África do Sul 25-84% e na Turquia 31% (Santucci *et al.*2004). Em Portugal num estudo de 152 casos dos Hospitais da Universidade de Coimbra 94,7% dos casos foram devidos a traumatismos fechados (Nunes *et al.*2004).

Nos meios rurais o traumatismo fechado é responsável por uma maior percentagem de lesões renais (90-95%) enquanto que nos meios urbanos os traumatismos abertos podem alcançar os 20% (Lynch *et al.*2006). A maior ocorrência de traumatismos abertos em meios urbanos parece relacionar-se com a violência civil que é mais pronunciada nestes meios.

## Traumatismo Renal Fechado

Os acidentes de viação, quedas, desportos de contacto e agressões são os principais causadores de traumatismo fechado (Lynch *et al.*2006). Os primeiros constituem claramente os principais responsáveis. Vários estudos atestam este facto, numa análise efectuada a 43056 registos de acidentes de viação, o envolvimento do aparelho genito-urinário ocorreu em 199 casos (0.46%), destes o rim foi o mais lesado (43%) (Paparel *et al.*2006).

É evidente o papel marcante dos acidentes de viação no traumatismo renal como tal, foi estudada a cinética de colisão de veículos num esforço para melhor compreender a etiologia do traumatismo renal fechado. Num estudo realizado com esta finalidade apurou-se que a lesão renal em colisões frontais ou laterais se deve ao impacto directo com objectos no compartimento do veículo. Nas colisões frontais a aceleração do ocupante contra o cinto de segurança e volante parece resultar em lesões renais. No que se refere à colisão lateral, a lesão ocorre quando o painel lateral do veículo se introduz no compartimento lesando o ocupante; verificando-se que não ocorreram lesões de grau V quando o painel lateral do veículo se introduziu menos que 30 cm no compartimento do veículo. Constatou-se também que a severidade da lesão renal não difere quer a colisão seja frontal ou lateral (Kuan *et al.*2007), deste modo o uso apropriado do cinto de segurança e outras medidas preventivas pode ter um grande impacto na incidência de traumatismo renal.

Outro estudo tentou desenvolver um modelo do abdómen humano para investigar o mecanismo de interações de um traumatismo renal. Averiguou que o mecanismo primário de lesão renal num impacto lateral se deve à compressão do rim entre a caixa torácica e a coluna vertebral, apoiando assim a existência de fracturas de costelas e de vértebras lombares como um possível indicador de lesão renal. Por outro lado este mesmo estudo atesta que a lesão

renal não deriva somente do impacto directo com o rim, mas também de subsequentes impactos resultantes da aceleração do rim com outros órgãos da cavidade abdominal. Estes impactos secundários com os órgãos vizinhos podem desempenhar um papel significativo no mecanismo de lesões abdominais mais complexas (Snedeker *et al.* 2007).

De referir também que quando presente um mecanismo de desaceleração, como por exemplo uma queda em altura deve ser levantada suspeita de uma possível lesão do pedículo renal ou da junção uretero-piélica (JUP) (Buckey, McAninh 2006).

## Traumatismo Renal Aberto

As lesões renais causadas por um traumatismo aberto são em geral mais severas, encontram-se mais associadas a lesões de órgãos adjacentes e apresentam taxas mais elevadas de exploração cirúrgica (Voelkze *et al.* 2008). As causas mais comuns de traumatismo renal aberto são a arma branca e a arma de fogo.

Nas lesões causadas por arma de fogo o factor mais importante a ter em conta é a energia produzida, já que esta é o principal responsável pela severidade da lesão. A velocidade do projectil é o parâmetro mais importante que afecta a energia, o calibre contrariamente ao que se pensava, não apresenta um papel muito significativo nesta energia destruidora. Consequentemente os projecteis de alta velocidade estão associados a uma maior destruição tecidual devido a um efeito “blast” mais significativo e á formação de cavidades permanentes e temporárias. Outro dos factores que afecta as características da lesão é a composição dos tecidos nomeadamente o seu conteúdo em elastina e em colagénio; o cérebro, fígado e baço são os mais afectados pelo efeito “blast”, o músculo e os pulmões são os menos afectados (Karademir *et al.* 2006). Os ferimentos resultantes de projecteis podem ser contaminados porque arrastam fragmentos de tecidos ou outro material estranho pelo orifício de entrada.

As lesões causadas por arma branca acarretam em geral uma menor destruição relativamente às armas de fogo pelo que o tratamento conservador pode ser mais facilmente implementado (Broghammer *et al.* 2007). No entanto a localização dos ferimentos são de suma importância para averiguar a gravidade da lesão. As estruturas renais vitais como a pélvis, hilo e pedículo renal estão orientados para a linha média, deste modo ferimentos de arma branca posteriores á linha média axilar lesam mais provavelmente estruturas renais

periféricas menos vitais como o parênquima, assim os ferimentos anteriores à linha média serão provavelmente mais problemáticos (Santucci *et al.* 2004, Toval-Mata *et al.* 2006).

## Classificação

A possibilidade de realizar uma classificação das lesões renais é particularmente relevante já que permite efectuar uma orientação apropriada do tratamento a seguir, além do mais permite estar alerta e ciente para os possíveis resultados e para o prognóstico.

Na literatura têm vindo à luz do conhecimento científico várias classificações para os traumatismos renais. Actualmente a mais utilizada é a escala de severidade lesional da American Association for the Surgery of Trauma (AAST), que se encontra exposta no quadro I (Tinkoff *et al.* 2008)

Nesta escala as lesões renais são classificadas em cinco graus de gravidade crescente, utilizando a TAC abdominal ou a exploração renal para definir esta classificação. (Lynch *et al.* 2006)

**Quadro I. Escala de severidade lesional da AAST**

Grau	Tipo de lesão	Descrição de lesão
I	Hematoma	Subcapsular, não expansivo, sem lesão parenquimatosa
II	Hematoma	Não expansivo, peri-renal, confinado ao retroperitoneu renal
	Laceração	Profundidade <1cm no córtex renal, sem extravasamento urinário
III	Laceração	Profundidade >1cm no córtex renal sem rotura do sistema colector ou extravasamento urinário
IV	Laceração	Laceração parenquimatosa atingindo o córtex, medula e sistema colector
	Vascular	Lesão da artéria ou veia renal principais com hemorragia contida
V	Laceração	Rim multifracturado, completamente fragmentado
	Vascular	Avulsão do hilo com desvascularização renal

\* Incrementar um grau para lesões bilaterais até ao grau III

*Adaptado de (Tinkoff et al. 2008)*

A escala de severidade lesional da ASST é capaz correlacionar a severidade da lesão com o prognóstico, um estudo efectuado verificou que o aumento do grau de lesão apresenta associação demonstrada com a mortalidade, nefrectomia e diálise no traumatismo fechado e nefrectomia no traumatismo fechado. (Kuan *et al.*2006)

## Diagnóstico

### História Clínica e Exame Físico

Uma história clínica completa e minuciosa é de vital importância especialmente num contexto traumático, em que o doente pode ter uma lesão severa, para compreender o mecanismo e a possível gravidade da lesão. Na história devem ser inquiridos possíveis indicadores sugestivos de lesão renal como eventos de rápida desaceleração (quedas, acidentes de viação de alta velocidade) e impacto directo a nível do flanco. No exame físico deve ser pesquisado diligentemente ferimentos causados por arma branca ou arma de fogo, outros achados como hematuria, dor e equimose no flanco, fractura de costelas, massa e distensão abdominal também devem ser objecto de atenção já que podem indicar possível envolvimento renal. Nos casos de traumatismos abertos causados por arma branca, devem ser colhidas informações relativas ao tamanho, forma e localização dos orifícios de entrada; por sua vez nos traumatismos por arma de fogo devem ser pesquisados o tipo, o calibre e a velocidade. Quando não é possível colher as informações directamente do paciente devido à gravidade deste, as testemunhas e socorristas podem fornecer dados valiosos (Lynch *et al.*2006).

Os antecedentes devem ser detalhados tanto quanto possível, deve ser pesquisado a existência de anomalias congénitas, quistos, hidronefrose, transplante renal e causas iatrogénicas como por exemplo a realização de uma biópsia ou litotricia, já que a existência de patologia renal prévia aumenta a vulnerabilidade do rim ao traumatismo (Ashebu *et al.* 2004).

A hematúria é o sinal mais frequente em vítimas de traumatismo renal, não se verifica no entanto uma relação estreita entre a presença ou grau de hematúria e a severidade da lesão. Pode inclusive estar ausente em lesões mais severas como em lesões do pedículo renal e lesões da junção uretero-piélica (Alsakif *et al.*2006). A utilização de fita teste para a avaliação da hematúria é um exame rápido e aceitável com taxas de falsos negativos entre 2.5% a 10%. (Lynch *et al.*2006)

## Avaliação Imagiológica

A decisão de submeter o doente com traumatismo renal a estudo imagiológico deve ser enquadrada no contexto em que o paciente se encontra. A hematúria não deve ser sobrevalorizada em detrimento de outros parâmetros, pois como já anteriormente exposto pode estar ausente em lesões graves como as lesões do pedículo renal e da junção ureteropielica. Uma história clínica e um exame físico detalhados procurando indícios de uma possível lesão renal devem ser praticados de modo a reduzir o risco de não diagnosticar uma lesão potencialmente grave. A TAC destaca-se desde já dos demais exames pelo seu papel relevante na avaliação de um traumatismo renal, sendo utilizada para definir o estadió da lesão, contribuindo assim de modo relevante para uma decisão terapêutica mais adequada.

Os principais objectivos que se pretendem alcançar com o estudo imagiológico são: averiguar a extensão da lesão, determinar com exactidão o grau de lesão, averiguar patologia renal prévia, documentar a função renal do rim lesado e do rim contralateral e identificar ou excluir lesões associadas (Vasile *et al.* 2001). As indicações para estudo imagiológico estão patentes no quadro II (Voelzke *et al.* 2008).

### **Quadro II. Indicações para estudo imagiológico no adulto**

---

Traumatismo aberto

Traumatismo fechado com:

    Hematúria macroscópica

    Hematúria microscópica e hipotensão (PAS < 90 mmhg)

Suspeita clínica\*

---

\* mecanismo de desaceleração rápida, acidentes de viação de alta velocidade, lesão multi-orgânica

---

*Adaptado de ( Voelzke et al. 2008)*

## TAC

A TAC é considerado o exame de referência na avaliação do paciente com suspeita de traumatismo renal. É uma ferramenta importante na avaliação da função renal, na avaliação de extensão e severidade lesional, permite determinar a presença de hemorragia peri-renal, desvascularização parenquimatosa ou extravasamento urinário. Possui também utilidade na detecção de lesões vasculares, de patologia renal prévia e de outras lesões extra-renais associadas o que é particularmente importante num contexto traumático (Vasile *et al.* 2001; Harris *et al.* 2001).

A aquisição de imagens tardias 10 a 15 min após a injeção de contraste permite examinar o sistema colector e detectar possíveis lesões que passariam despercebidas (Simth *et al.* 2003); como é o caso das lesões da junção uretero-piélica (JUP) e uretéricas cujo diagnóstico inicial é difícil de realizar, fazendo com que em cerca de 50% dos casos o diagnóstico seja tardio ( Kattan 2001; White *et al.* 2007; Ortega *et al.* 2008).

## ECOGRAFIA

A ecografia é um exame rápido, não invasivo, acessível e de baixo custo (Alsikaf *et al.* 2006) apesar de ser frequentemente o primeiro exame realizado devido à sua disponibilidade no serviço de urgência apresenta francas limitações. Além de ser um exame dependente do operador, não consegue fornecer informações relativas à função renal, é limitado na detecção de lesões parenquimatosas, no entanto é um método aceitável para a avaliar um hemoperitoneu (Kawashima *et al.* 2001; Godman *et al.* 2004).

### *UROGRAFIA INTRA-VENOSA*

Os pacientes hemodinamicamente instáveis com suspeita de lesão renal necessitam de um estudo imagiológico alternativo à TAC, já que está contra-indicada, assim como nos doentes que já se encontram no bloco operatório e necessitam de um estudo. A UIV intra-operatória (filme único) colmata esta necessidade, é realizada injectando um bólus de contraste e efectuado um filme único aos 10 minutos. Actualmente é neste contexto que o contributo desta técnica é mais valorizado.

Num doente hemodinamicamente estável este exame deve ser considerado de segunda linha, quando neste contexto se verificam alterações estes casos devem ser submetidos a posterior avaliação imagiológica por TAC para definir com maior exactidão a natureza e extensão da lesão. A UIV além de apresentar uma sensibilidade inferior à TAC não permite averiguar potenciais lesões associadas, limitando assim o seu papel na avaliação de um traumatizado (Simth *et al.* 2003; Godman *et al.* 2004).

### *ANGIOGRAFIA*

Com o advento da TAC o papel da angiografia na avaliação de um traumatismo renal tornou-se mais selectivo. Tem um papel mais decisivo nos casos em que a TAC não foi útil na avaliação da lesão; já que a angiografia fornece uma informação mais exacta e detalhada relativamente à localização de determinada lesão da árvore vascular. Com a tendência crescente de realizar um tratamento conservador sempre que possível a angiografia ganhou um papel de destaque no tratamento por angio-embolização de lesões hemorrágicas (Kawashima *et al.* 2001; Simth *et al.* 2003).

### *RMN*

Já em 1989 Pollack levantou o véu sobre o possível potencial da RMN na avaliação do traumatismo renal devido à capacidade deste exame detectar pequenas quantidades de hemorragia, ser sensível à isquémia e diferenciar diferentes tipos de colecções líquidas (Pollack *et al.* 1989).

Este exame complementar permite determinar com exactidão o grau de lesão não se verificando diferenças em relação ao estadiamento efectuado pela TAC. Apresenta clara vantagem relativamente à TAC na diferenciação de hematoma peri-renal/intra-renal, na detecção de áreas de hemorragia recente no hematoma e na distinção entre enfarte e isquémia. É também um exame eficaz na visualização de fragmentos renais e na determinação da viabilidade destes. Pode ser utilizado em pacientes com insuficiência renal ou alergia a produtos de contraste. No entanto o maior tempo de aquisição de imagem e o seu maior custo constituem limitações ao uso mais liberal desta técnica. Não deve por isso ser encarado como um exame de primeira linha, mas ser utilizado em casos seleccionados ou em situações em que a TAC forneceu informações duvidosas (Ku *et al.* 2001).

### *CINTIGRAFIA*

A cintigrafia pode ser particularmente útil na avaliação da função renal, na avaliação da perfusão renal quando se suspeita de uma possível lesão arterial e também na avaliação da função após reparação renal. Apresenta um papel reduzido no contexto agudo, tendo sido claramente suplantada pela TAC, a sua contribuição destaca-se mais no seguimento destas lesões (Smith *et al.* 2003).

## Tratamento

A preservação da função renal, minimizando a morbidade e eliminando a mortalidade associada ao traumatismo renal constituem os principais objetivos do tratamento. (Al-Qudah, Santucci 2006)

O tratamento conservador tem conquistado apoio nas últimas décadas, a maioria da literatura, datando desde 1940 apoia o chamado tratamento expectante do traumatismo renal, no entanto esta decisão terapêutica quando possível não é ainda universalmente aceita (Santucci *et al.* 2005). A maioria das lesões renais são minor e na generalidade dos casos podem ser tratadas conservadoramente, as indicações absolutas e relativas para a realização de uma exploração renal estão patentes no quadro III (Santucci, McAninch 2001).

**Quadro III. Indicações para exploração renal**

Indicação	Descrição
<b>Absoluta</b>	
1	Hemorragia persistente, com compromisso vital, de suspeita origem renal
2	Avulsão do pedículo renal (grau V)
3	Hematoma retroperitoneal, expansivo e pulsátil
<b>Relativa</b>	
1	Extravasamento urinário persistente
3	Hemorragia persistente
4	Fragmentos renais desvitalizados desvitalizado
5	Estadiamento incompleto

*Adaptado de (Santucci, McAninch.2001)*

Verifica-se actualmente uma propensão crescente para a realização de um tratamento conservador. O tratamento conservador em lesões de baixo grau não levanta grandes dúvidas nem grandes protestos, constituindo uma opção terapêutica que pode ser adoptada na maioria dos casos desde que as lesões sejam devidamente estadiadas e o paciente se encontre hemodinamicamente estável. Constata-se também uma aceitação crescente do tratamento expectante nas lesões de alto grau, embora envolta em alguma controvérsia. Verifica-se que este tratamento apresenta um maior sucesso nas lesões resultantes de um mecanismo fechado. Os traumatismos abertos, em geral encontram-se associados a taxas mais altas de exploração renal. Outro factor a considerar é a presença ou ausência de lesões associadas, já que a maioria das lesões renais que são submetidas a exploração ou reconstrução são devido essencialmente à natureza de outras lesões que necessitam de exploração (Bucley, McAninch 2006, Shariat *et al.* 2008).

No entanto o tratamento do traumatismo renal especialmente das lesões de alto grau continua a dividir opiniões; os que advogam o tratamento cirúrgico precoce das lesões de alto grau acreditam que o desbridamento de segmentos desvitalizados e a restauração do sistema colector maximiza a função renal e diminui as complicações, incluindo a necessidade de nefrectomia tardia. Em contraste o tratamento conservador é cada vez mais praticado, já que vários estudos reportaram que uma intervenção cirúrgica precoce pode levar a um aumento de nefrectomia e complicações (Davis *et al.* 2006).

Num estudo realizado compararam-se dois grupos de pacientes com rupturas renais; um submetido primariamente a cirurgia e outro onde foi efectuado preferencialmente tratamento conservador, realizando tratamento cirúrgico só quando o primeiro não teve sucesso. Verificou-se que o segundo grupo apresentou uma diminuição da taxa total de cirurgias, redução da taxa de intervenções urgentes, redução do número de cirurgias abertas,

uma redução da taxa de cirurgias que resultavam em perda de parênquima renal, menores perdas sanguíneas. Os autores também defendem que uma intervenção cirúrgica precoce acarreta uma maior perda sanguínea, além daquela que o doente apresenta devido à sua lesão aguda. Além do mais muitas vezes é difícil avaliar a viabilidade dos fragmentos renais num rim que se encontra profusamente sangrante. No entanto esta visão não é consensual, já que outros afirmam que a nefrectomia quando realizada de imediato não é devido à intervenção em si mas sim devido ao grau da lesão (Danuser *et al.* 2001).

Podem ser apontados vários factores predictores de nefrectomia: o grau de severidade lesional, a instabilidade hemodinâmica, a necessidade de hemoderivados, de referir que a nefrectomia é mais provável em traumatismos abertos (Davis *et al.* 2006). Noutro estudo realizado apurou-se que a severidade da lesão baseada na classificação da AAST constitui o factor de risco mais importante relativamente à necessidade de cirurgia; a existência de outras lesões abdominais aumenta também o risco de nefrectomia mas em menor extensão (Wright *et al.* 2006).

Outro estudo também revelou factores predictores de exploração renal: a escala de severidade lesional (o mais forte 88%), o mecanismo de lesão, a necessidade de transfusão, tendo sido adicionados dois novos factores o azoto ureico e a creatinina sérica. (Shariat *et al.* 2008)

## Traumatismo Aberto

Historicamente a realização de laparotomia exploradora era recomendada a todos os traumatismos abertos, contudo com os estudos recentes sobre este tema o tratamento conservador deste tipo de lesões é cada vez mais aceite. Actualmente a realização de exploração renal para os traumatismos abertos já não é regra. A presença de estabilidade hemodinâmica do paciente é um critério fundamental para o tratamento conservador ser implementado, além de realizar um estadiamento completo da lesão. Existem determinadas características que também deve ser consideradas, nomeadamente a sua etiologia. Nas lesões causadas por arma branca o tratamento conservador pode ser mais facilmente implementado de que nas lesões causadas por arma de fogo, já que esta acarreta uma destruição tecidual mais extensa, especialmente as lesões causadas por projecteis da alta velocidade (Broghammer *et al.* 2007).

## Extravasamento Urinário

A existência de extravasamento urinário é um achado comum nas lesões de alto grau. No entanto também pode ser devido a uma lesão da pélvis ou da JUP. É necessário estar alerta para este facto pois a distinção é particularmente relevante já que o tratamento a adoptar difere consoante o extravasamento seja devido ou não a lesões da JUP ou da pélvis renal. Estas lesões devem ser submetidas a reparação cirúrgica. Acresce ainda o facto de na maioria dos casos estas lesões serem diagnosticadas tardiamente (Kattan 2001; White *et al* 2007). A aquisição de imagens tardias pela TAC é particularmente útil no diagnóstico destas lesões; a presença de extravasamento medial do contraste e a ausência de opacificação uretérica é típico de lesão da pélvis renal ou da JUP (Vasile *et al* 2000).

Salvaguardado este caso específico, a grande maioria dos casos de extravasamento urinário resolvem espontaneamente, sem comprometer o tempo de internamento e o prognóstico. Deve ser realizada uma monitorização com TAC entre três a sete dias após a lesão. Nos casos em que existe persistência de extravasamento urinário a colocação de um cateter uretérico e um cateter vesical de Foley durante pelo menos sete dias ou até resolução do extravasamento revolve com sucesso grande maioria dos casos. A realização de antibioterapia profilática em casos de extravasamento urinário não deve ser negligenciada de modo a minimizar o risco de infecção (Alsifaki *et al* 2006).

### Parênquima Desvitalizado

Os pacientes que apresentavam uma lesão extensa com fragmentos desvitalizados eram tradicionalmente submetidos a tratamento cirúrgico imediato, actualmente uma atitude mais conservadora pode ser possível neste contexto. Num estudo (Moudouni *et al* 2001) realizado a vinte pacientes com extravasamento urinário, onze apresentavam também segmentos desvitalizados, nestes últimos verificou-se um aumento de transfusões, de estadia hospitalar, de complicações, de intervenção cirúrgica tardia e diminuição da resolução espontânea do extravasamento urinário; tendo-se observado resolução espontânea do extravasamento em sete de nove pacientes sem segmentos desvitalizados e em apenas dois de onze com segmentos desvitalizados. Por tais factos torna-se claro que a presença de tecido desvascularizado está associado a um incremento de complicações. No entanto em pacientes que apresentam uma laceração renal major associada a segmentos desvitalizados, sem outras lesões intraabdominais o tratamento conservador é uma opção possível, mas quando concomitantes com outras lesões intraperitoneais o tratamento cirúrgico está indicado, a título

de exemplo a existência de lesões pancreáticas ou intestinais estão associadas ao aparecimento de infecção ou abscesso (Moudouni *et al.* 2001).

### Lesões Associadas

As lesões renais associadas a lesões de outros órgãos abdominais podem ocorrer em 61% a 100% dos traumatismos renais abertos em detrimento do traumatismo renal fechado onde podem ocorrer entre 35% a 65% dos casos. O fígado é o órgão abdominal mais afectado, sendo mais pronunciada esta incidência nos traumatismos renais abertos (Al-Qudah, Santucci 2006). Noutro estudo realizado o pulmão foi o órgão mais comumente associado ao traumatismo renal fechado (Hagiwara *et al.* 2001).

A existência de lesões pancreáticas e cólicas concomitantes a lesões renais estão associadas a um maior risco de complicações. Estas lesões devem ser drenadas, reparadas e isoladas para minimizar o risco de complicações (Santucci *et al.* 2005).

### Lesões Renovasculares

As lesões renovasculares são raras, ocorrem em cerca de 2.5% a 4% de todos os traumatismos renais e em 16% dos pacientes que apresentam lesões de traumatismo abdominal aberto. Encontram-se normalmente em doentes significativamente feridos com lesões associadas na maioria dos casos. Estas lesões estão associadas a um maior risco de morbidade e mortalidade. Face à sua gravidade a necessidade de nefrectomia após uma lesão renovascular pode ser cerca de 6 a 12 vezes superior face às lesões renais parenquimatosas (Al-Qudah, Santucci. 2006).

O diagnóstico de lesão vascular pode ser dificultado, já que a hematúria está ausente em cerca de 18% a 36%. O tratamento a adoptar depende grandemente do tipo de lesão que está presente. A avulsão do pedículo renal é uma lesão que merece um olhar atento pois, constitui uma indicação absoluta para exploração renal, podendo ser suspeitada imagiologicamente aquando da visualização de hematoma expansivo pulsátil. A exploração renal e revascularização também estão indicadas quando perante uma lesão bilateral da artéria renal ou em casos de rim único. A lesão isolada da veia renal é rara, mas quando presente possui maior possibilidade de reparação bem sucedida, exceptuando o caso de avulsão da veia cava inferior em que a nefrectomia imediata é habitualmente requerida.

O tempo é um factor relevante a considerar nas lesões renovasculares, já que o sucesso da reconstrução arterial relaciona-se com a duração e o grau de isquémia e a presença ou ausência de circulação colateral. Deste modo uma isquémia aguda de duração superior a duas horas acarreta dano irreversível. A circulação colateral pode no entanto manter alguma viabilidade durante um período de tempo mais extenso, mas o regresso à função é tempo-dependente (Santucci *et al.* 2004).

As lesões de segmentos da artéria renal são incomuns e raramente requerem intervenção cirúrgica, com o advento de uma embolização angiográfica mais selectiva a hemorragia pode ser tratada eficazmente em mais de 90% dos casos (Lerma *et al* 2003).

## Tratamento cirúrgico

O tratamento conservador consegue dar resposta à maioria dos casos de traumatismo renal, no entanto existem lesões que necessitam peremptoriamente de tratamento cirúrgico. Actualmente com a existência de uma abordagem mais refinada do controlo vascular e uma reconstrução mais meticulosa a maioria dos rins que requerem exploração renal podem ser preservados.

Uma exploração renal e uma possível reconstrução visam essencialmente efectuar um correcto estadiamento da lesão, controlar a hemorragia, preservar o máximo de parênquima renal e tanto quanto possível reduzir as potenciais complicações referentes à cirurgia (Master, McAninch 2006).

### *CONTROLO VASCULAR PRIMÁRIO*

A realização de um controlo vascular prévio à abertura da fáscia de Gerota em pacientes vítimas de traumatismo renal é apoiada por vários autores que referem como principais vantagens a redução da taxa de nefrectomia, diminuição de perdas hemáticas e diminuição das necessidades transfusionais (McAninch, Carroll 1982), considerando-o um método seguro e eficaz na exploração e reconstrução renal com um papel de relevo para a preservação da função renal (McAninch, Carroll 1982; Carroll *et al.* 1989; Carroll *et al.* 1994).

Num estudo efectuado foram comparados dois grupos que foram submetidos a exploração renal: no primeiro não foi realizado controlo vascular primário, no segundo foi realizado rotineiramente; verificou-se uma taxa de nefrectomia de 56% no primeiro grupo e no segundo assistiu-se a uma redução significativa para 16% (McAninch, Carroll 1982). No

entanto a literatura não é unânime acerca da necessidade de controlo vascular primário, levantando algumas questões sobre o assunto. Outro estudo afirma que a realização de controlo vascular prévio à abertura da fáscia de Gerota não teve impacto na taxa de nefrectomia, nas necessidades transfusionais e nas perdas hemáticas. Referindo que pode inclusive apresentar um efeito adverso - o aumento do tempo de intervenção cirúrgica. Considera também que a nefrectomia se deve essencialmente à severidade da lesão e não à intervenção cirúrgica (Gonzalez *et al.* 1999).

### *RECONSTRUÇÃO RENAL*

Uma reparação renal bem sucedida deve respeitar alguns princípios. O rim deve ser adequadamente exposto, normalmente através de uma incisão mediana transperitoneal; o tecido não viável deve ser desbridado; a hemostase deve se estabelecida e cuidadosamente mantida; sempre que necessário deve ser realizado uma reparação estanque do sistema colector. Os defeitos do parênquima renal devem ser encerrados utilizando a cápsula renal se esta estiver intacta; se tal não for o caso ou a lesão for demasiado extensa pode ser utilizado um retalho de omento. Quando não é possível pode ser utilizada gordura peri-renal. Se o rim se encontrar fragmentado ou com múltiplas lacerações profundas pode ser colocada uma malha de vycril.

Por outro lado se existirem outras lesões intrabdominais estas devem ser abordadas previamente à exploração renal e quando for realizada reconstrução renal deve ser colocado um retalho de omento de modo a separar o rim das restantes lesões.

A nefrectomia parcial é a opção mais indicada em lesões major localizadas nos pólos renais, já as lacerações a nível médio devem ser submetidas a renorrhafia. Para que uma

preservação seja viável é necessário que haja pelo menos 30% de função de um rim único de modo a evitar diálise (Master, McAninch 2006).

### *LESÕES VASCULARES*

A maioria das lesões vasculares são devidas a lesões da artéria renal (60%), seguida pela veia renal (30%) e por fim lesões combinadas da artéria e veia (10%) (Clark *et al.* 1981) Uma lesão major da artéria ou da veia principal quase invariavelmente necessitam de tratamento cirúrgico. Ao contrário de lacerações parenquimatosas, as lesões renovasculares podem ser impossíveis de reparar e necessitar de nefrectomia. De facto a nefrectomia pode ser necessária em cerca de 67% a 86% dos casos de lesões da artéria principal e em 25% a 56% dos casos de lesões da veia principal (Ivatury *et al.* 1989; Carrol *et al.* 1990).

A reparação da artéria renal tem indicação mais premente em casos de rim único e/ou lesão bilateral. Nas lacerações arteriais incompletas, estas podem ser suturadas, as transecções completas exigem desbridamento e excisão segmentar. O tratamento da trombose arterial requer excisão da íntima danificada e trombectomia. A reconstrução pode ser possível com anastomose topo-a-topo ou necessitar de interposição de enxerto proveniente da veia safena ou de prótese (Santucci *et al.* 2004).

A reparação da veia renal apresenta em geral melhores resultados do que a reparação da artéria renal (Knudson *et al.* 2000). Do mesmo modo as lesões de segmentos da veia renal podem ser reparadas com sucesso devido à existência de uma rica circulação colateral, o mesmo não se verifica com lesões de segmentos da artéria renal, tal facto é devido ao carácter terminal da vascularização arterial e por outro ao tempo necessário para reparar estas lesões (McAninch *et al.* 1995).

## Angio-Embolização

A angio-embolização apresenta-se como uma alternativa emergente ao tratamento cirúrgico de lesões hemorrágicas devido a um traumatismo renal. Com os avanços tecnológicos verificados nesta área é possível realizar uma embolização selectiva de ramos segmentares minimizando o risco de perda de função renal, diminuindo a área de enfarte e diminuindo o risco de complicações como hipertensão e infecção (Hagiwara *et al.* 2001). Num estudo efectuado realizando uma embolização superselectiva a área de enfarte foi significativamente inferior (0-15%) à conseguida por uma técnica menos selectiva.

Os resultados deste procedimento no tratamento de lesões hemorrágicas são interessantes; sendo esta técnica capaz de controlar a hemorragia em 57 a 100% dos casos, com cessação imediata desta em 88% dos pacientes, valor que se eleva para 97.5% quando é realizado um segundo procedimento (Mohsen *et al.* 2007).

Além de ser um procedimento relativamente fácil pode ser realizado no contexto de uma angiografia diagnóstica e se necessário pode ser repetido, estas características revelam-se particularmente vantajosas num contexto agudo. O síndrome de pós-embolização é uma complicação possível que cursa habitualmente com febre, leucocitose e dor. No entanto normalmente não é motivo para uma preocupação de maior, já que dura apenas alguns dias e não necessita de uma qualquer terapêutica além de analgesia e antibioterapia.

Pesados os vários factores a angioembolização constitui uma técnica segura e eficaz no tratamento da hemorragia devido a traumatismo renal severo em doentes hemodinamicamente estáveis, podendo assim evitar uma cirurgia urgente com um alto risco de nefrectomia (Lerma *et al.* 2003).

## Seguimento

Não existe um consenso generalizado no seguimento de doentes submetidos a tratamento conservador.

Para lesões de grau I/III decorrentes de um traumatismo fechado, um seguimento com estudo imagiológico não é considerado necessário (Malcolm *et al.* 2008). Nas lesões de grau IV/V deve ser realizada uma TAC com aquisição de imagem tardia 36 a 72 horas após a lesão, para avaliação da reparação se esta foi necessária ou para monitorização dos doentes que foram tratados do modo conservador. Em pacientes com lesões renovasculares de grau IV/V também devem realizar uma cintigrafia, já que esta pode fornecer informações importantes sobre a evolução da função renal, independentemente do tratamento realizado.

No pós-operatório de pacientes submetidos a intervenção cirúrgica, estes devem estar em repouso no leito até resolução da hematúria e estabilização dos valores do hematócrito (Voelkze *et al.* 2008).

## Complicações

As complicações após traumatismo renal podem ocorrer entre 3% a 33% dos pacientes. (Al-Qudah, Santucci 2006)

### Urinoma

O urinoma pode ser definido com um extravasamento de urina encapsulado que pode ocorrer secundariamente a um traumatismo renal (Rohner *et al.* 1994). Ao passo que a ocorrência de extravasamento urinário é relativamente comum (2-18%), a formação de urinoma é uma ocorrência mais rara.

Existem três factores importantes que contribuem para a formação de um urinoma: um rim funcionante, uma lesão no sistema pielocaliceal e uma obstrução ureteral, este último não foi demonstrado e alguns autores consideram que a existir é transitório. Ao longo do tempo verifica-se uma reacção fibroblástica levando à formação de uma cápsula fibrosa. (Srinath *et al.* 2000).

É frequentemente assintomático mas pode ser suspeitado em pacientes que apresentem dor abdominal, febre pouco elevada, ileus ou massa abdominal palpável. A maioria dos casos têm uma apresentação aguda, mais raramente pode surgir três semanas ou vários anos após a lesão. (Al-Qudah, Santucci 2006)

A TAC de imagem tardia é o exame de escolha para o estudo de um urinoma, especialmente importante são a aquisição de imagens tardias a maioria dos urinomas encontram-se numa localização subcapsular ou peri-renal. Caso não seja possível realizar TAC por alguma contra-indicação, a cintigrafia constitui uma alternativa viável. Se persistirem dúvidas após estudo imagiológico a aspiração percutânea pode ser útil, já que os urinomas geralmente apresentam níveis elevados de creatinina e níveis diminuídos de glicose.

A maioria dos urinomas são reabsorvidos e não necessitam de intervenção, no entanto em casos de contínuo extravasamento, aumento de tamanho, urinoma persistente, febre, sépsis deve ser realizada drenagem através de um cateter percutâneo. Deve ser colhida uma amostra para realizar cultura, entretanto deve ser iniciada antibioterapia profiláctica. Nos casos em que não se verifica resolução do urinoma deve ser colocado um cateter uretérico normalmente em combinação com um cateter de nefrostomia (Titton *et al.* 2003).

### Hemorragia secundária

A hemorragia secundária pode ser uma das complicações mais graves, podendo colocar em risco a vida do doente. É frequentemente causada por pseudoaneurisma ou fistula arteriovenosa (Lee *et al.* 2003). Ocorre em cerca de 18 a 23% dos casos de traumatismo renal aberto tratados conservadoramente e em 14% de casos causados por arma branca.

Ao passo que um traumatismo aberto causa lesão arterial directa, o traumatismo fechado actua através de um mecanismo de desaceleração. Quando ocorre uma lesão arterial os tecidos circundantes e a formação de um hematoma podem inicialmente tamponar a hemorragia. No entanto com a resolução do hematoma e restabelecimento hemodinâmico pode ocorrer novamente hemorragia (Lee *et al.* 2005).

## Fístula arteriovenosa

As fístulas arteriovenosas (FAV) podem ser classificadas em dois tipos: congénitas e adquiridas, correspondendo estas últimas a 75% dos casos (Aulakh *et al.*2007). A fístula arteriovenosa póstraumática é rara e quando ocorre é mais frequente em pacientes que sofreram traumatismo aberto. No entanto a fístula arteriovenosa devido biopsia é mais frequente, podendo ocorrer até cerca de 18% dos casos, na maioria dos casos as fístulas pós biopsia resolvem espontaneamente (Reilly *et al.* 1996).

A manifestação clínica da FAV depende do tamanho e localização, pode causar hematúria macro ou microscópica e problemas cardiovasculares como cardiomegalia, hipertensão diastólica e insuficiência cardíaca direita (Morin *et al* 1986) A angiografia é o exame mais adequado para avaliar uma FAV, além do potencial terapêutico que possui, já que a embolização selectiva deve ser o tratamento a implementar quando possível, ao estar associado a uma baixa morbidade e uma eficácia considerável (Reilly *et al.* 1996; Aulakh *et al.*2007).

## Pseudoaneurisma

A causa mais comum de pseudoaneurisma é iatrogénica (cirurgia percutânea, cirurgia aberta, cirurgia endoscópica, biópsia renal). O traumatismo renal representa uma causa mais rara de pseudoaneurisma, particularmente o traumatismo renal fechado.

Os pacientes com pseudoaneurisma podem apresentar os seguintes sinais e sintomas : hematúria macroscópica, dor no flanco, massa ou sopro abdominal ou hipertensão. A angiografia é o exame ideal para a avaliação de pseudoaneurisma, outros exames como TAC, ecografia, cintigrafia ou RMN apresentam uma sensibilidade inferior e portanto com menos

sucesso no diagnóstico. No que se refere ao tratamento sempre que possível devem ser preferidas as técnicas minimamente invasivas, nomeadamente a embolização (Swana *et al.* 1996; Lee *et al.* 2003,2005).

## Hipertensão

O traumatismo renal é uma causa rara de hipertensão, a incidência é variável dependendo dos estudos. Num estudo realizado constatou-se uma incidência de 4% com um período de desenvolvimento variável de duas semanas a oito meses, mas existem estudos que variam desde alguns dias até vinte anos (Montgomery *et al.* 1998).

O período em que se pode desenvolver uma hipertensão pós traumática é difícil de definir, os vários estudos não apresentam um período de seguimento equivalente o que restringe as interpretações. O problema reside em saber se a adopção de um período muito prolongado para seguir estes casos não resulta num número sobrestimado de casos, que incluam outras causas de hipertensão (Chedid *et al.* 2006). Sabendo ainda que a grande maioria dos casos de hipertensão na população em geral é essencial, ainda se torna mais difícil avaliar esta situação.

A hipertensão arterial pós-traumática pode ocorrer devido a oclusão ou estenose da artéria renal, contusão renal severa, fístula arteriovenosa, pseudoaneurisma ou hematoma subcapsular crónico (Kawashima *et al.* 2002). Tais lesões levam à redução do fluxo sanguíneo estimulando assim um aumento da produção de renina. Por outro lado o estado do rim contralateral, o aporte de sódio e diferenças genéticas do sistema renina-angiotensina também estão envolvidos no desenvolvimento de hipertensão.

O factor chave para o diagnóstico é a suspeição, já que na maioria dos casos ocorre em jovens sem co-morbilidades; deve ser pesquisada sintomatologia sugestiva tal como epistaxis,

dor torácica, e cefaleias persistentes. A realização de uma angiografia e o doseamento dos níveis de renina contribuem para realizar uma avaliação correcta da situação.

Nalguns casos verifica-se uma resolução espontânea da hipertensão pelo que a terapêutica inicial deve ser médica e só após esta se deve efectuar um tratamento cirúrgico. Os pacientes que apresentam lesões major são em geral mais resistentes à terapêutica médica. Não está definida a duração da terapêutica farmacológica a partir da qual se pode concluir que esta fracassou, para efectuar uma intervenção cirúrgica, mas se entre um a dois anos a hipertensão não resolver irão estabelecer-se alterações irreversíveis do parênquima renal. Por outro lado nos casos em que o paciente não cumpre a terapêutica prescrita ou se verificar um agravamento da hipertensão deve ser efectuado uma intervenção cirúrgica precoce (Montgomery *et al.* 1998).

## Insuficiência Renal

Não existe um consenso generalizado relativamente à insuficiência renal versus traumatismo renal. Os dados disponíveis na literatura são contraditórios como ilustrado seguidamente.

Um estudo apurou que a taxa de falência renal aguda de pacientes que necessitaram de nefrectomia ou reparação é maior do que nos doentes que foram tratados conservadoramente (McGonigal *et al.* 2007). No entanto noutro estudo os investigadores atribuíram este aumento à existência de lesões associadas e à idade e não há remoção renal (Cass *et al.* 1987). Outro estudo não revelou diferenças significativas entre a renorrafia e a nefrectomia no prognóstico a curto prazo, concluindo que o risco e a severidade de disfunção renal pós-operatória não parece estar relacionado com o tipo de intervenção cirúrgica (Velmahos *et al.* 2005).

## Abcesso peri-renal

O abcesso peri-renal é uma complicação rara em pacientes vítimas de traumatismo renal, ocorrendo em menos de 1% dos traumatismos renais (Dobrowolski *et al.* 2002). Um abcesso peri-renal pode ter frequentemente uma apresentação insidiosa. A existência de um abcesso peri-renal pode ser suspeitada em pacientes que apresentem dor ou massa abdominal, calafrios, disúria, náusea, vômitos, perda ponderal, letargia e febre. A dor e febre são as manifestações clínicas mais frequentes.

Existem vários factores predisponentes além do trauma como a presença de uropatia obstrutiva, doença renal poliquística, diabetes mellitus, corticoterapia, toxicodependência entre outros (Saiki *et al.* 1982). No contexto traumático a existência de segmentos desvitalizados e lesões entéricas e pancreáticas associadas também aumentam o risco infeccioso (Moudouni *et al.* 2001).

A TAC é o exame mais apropriado para o estudo de um possível abcesso peri-renal. O tratamento deve incluir antibioterapia e drenagem percutânea (Meng *et al.* 2002).

## Hidronefrose

A hidronefrose após lesão renal ocorre em até cerca de 3% dos casos, no mesmo estudo verificou-se em cerca de 62% dos pacientes tratados conservadoramente e em 4% dos tratados cirurgicamente. Pode ser devido a obstrução da junção pieloureterica, extravasamento urinário, hematoma, abcesso ou pielonefrite. O tratamento depende do grau de obstrução e do seu consequente efeito na função renal, pode ser necessário realizar uma pieloplastia ou mesmo nefrectomia em doentes com função renal comprometida (Al-Qudah, Santucci. 2006).

## Fístula Renocutânea

As fístulas renocutâneas constituem uma complicação rara após traumatismo renal. Num estudo realizado foram registados casos em 15% dos pacientes tratados cirurgicamente; incluindo nefrectomia parcial, renorrafia ou drenagem aberta de colecções. A colocação de cateter uretérico é o tratamento de escolha (Moudouni *et al.* 2001).

## Complicações pulmonares

As complicações pulmonares são comuns na generalidade dos doentes traumáticos (Taviloglu *et al.* 1998), tais como pneumonia, bronquite, atelectasia e pneumotorax iatrogénico. Estas complicações são mais frequentes em pacientes submetidos a intervenção cirúrgica para tratamento do traumatismo renal.

Num estudo realizado em pacientes com lesões de arma branca estas complicações ocorreram em 4% dos pacientes tratados conservadoramente mas em 33% a 38% dos pacientes tratados cirurgicamente (Heyns *et al.* 1992). Em pacientes após traumatismo renal por arma de fogo estas complicações surgiram em 12% dos casos (Velmahos *et al.* 1998).

## Traumatismo renal pediátrico - Considerações Gerais

As crianças inserem-se num contexto particular relativamente ao traumatismo renal e por isso exigem uma menção especial. Primeiro porque são mais susceptíveis a este traumatismo, segundo o seu diagnóstico é mais delicado porque pode passar facilmente despercebido, terceiro apesar da maioria das lesões renais serem minor, a pequena fatia de lesões graves e potencialmente fatais necessitam de intervenção imediata e por isso o seu diagnóstico deve ser prontamente realizado. Encontram-se seguidamente expostas de forma sucinta algumas das especificidades a ter conta face a uma suspeita de traumatismo renal pediátrico.

As crianças apresentam uma maior susceptibilidade ao traumatismo renal pediátrico porque apresentam: uma caixa torácica mais flexível, rins de proporções maiores, menor quantidade de gordura peri-renal, e uma musculatura abdominal mais fraca (Perez-Brayfield *et al.* 2002; Rathaus *et al* 2004). Por outro lado existe também um consenso generalizado de que a existência de anomalias congénitas urológicas contribuem para uma maior susceptibilidade para a lesão renal ( Önen *et al* 2002). Num estudo efectuado a 14,763 casos traumáticos em crianças, em 193 ocorreram lesões renais, os dados obtidos deste estudo não apoiaram a noção de que as crianças com anomalias congénitas apresentam um risco mais elevado de lesão renal (McAleer *et al* 2002).

As crianças são também mais susceptíveis à ruptura da junção uretero-piélica (JUP) relativamente aos adultos de facto cerca de 70% dos casos ocorrem antes dos 16 anos. Esta maior propensão pode ser devida por um lado à maior mobilidade da coluna vertebral e por outro devido a uma menor quantidade de gordura retroperitoneal (Kattan *et al* 2001).

Tal como nos adultos o traumatismo fechado é responsável pela maioria de lesões renais, correspondendo nas crianças aproximadamente 90% dos casos (Rogers *et al* 2004; Buckley, McAninch 2006).

Vários estudos atestam que a maioria dos traumatismos renais nesta faixa etária é devida a acidentes, sendo os acidentes de viação e as quedas os mais comuns (Rogers *et al.* 2004; Brogammer *et al* 2006; Henderson *et al* 2007). Em Portugal, constata-se que, segundo a OMS, as causas externas e principalmente os acidentes de viação constituem também a principal causa de morte em crianças do grupo etário 1-14 anos (OMS, 2004).

Uma questão objecto de preocupação para alguns pais que têm crianças com rim único diz respeito à participação destas em actividades desportivas. Um estudo norte-americano dedicou a sua atenção a este assunto: realizou um inquérito aos membros da sociedade norte-americana de nefrologia pediátrica e verificou que a maioria não recomenda a participação destas crianças em desportos de contacto; no entanto este mesmo estudo averiguou que surpreendentemente o ciclismo é a causa mais comum de lesão renal resultante da prática de actividades desportivas, causando cerca de três vezes mais lesões que o futebol (Grinsell *et al* 2006).

Outra das particularidades que se prendem com o traumatismo renal pediátrico refere-se ao facto de a estabilidade hemodinâmica ser um parâmetro mais difícil de avaliar. Já que as crianças podem manter uma pressão arterial aceitável apesar de poderem ter uma hipovolémia severa, podendo assim apresentar uma lesão renal significativa com pressões arteriais estáveis (Buckley, McAninch 2006). Este constitui assim um dos factores que torna difícil averiguar a situação em causa.

Os critérios para estudo imagiológico para pacientes em idade pediátrica revestem-se de alguma polémica. Inicialmente era defendido que todas as crianças deviam ser submetidas a estudo imagiológico qualquer que fosse o grau de hematúria. Actualmente procura-se um algoritmo mais selectivo que obvie a necessidade de pesquisar este parâmetro em situações desnecessárias, mas sem contudo falhar no diagnóstico de lesões potencialmente fatais. Foi efectuado um estudo para averiguar se os critérios para estudo imagiológico do traumatismo renal fechado utilizados nos adultos (hematúria macroscópica, choque, mecanismo de desaceleração) são adequados para a população pediátrica, dos 720 casos pesquisados a maioria teria sido detectada (Santucci, Scott *et al* 2004). Ao passo que outro estudo quantifica o grau de hematúria para ponderar a realização de estudo imagiológico: se apresentar mais do que 50 glóbulos vermelhos/campo no traumatismo fechado ou mais do que 5 glóbulos vermelhos/campo no traumatismo aberto deve ser efectuado estudo imagiológico (Bucley, McAninch 2006). Da pesquisa realizada a vários estudos fica a constatação que mesmo nos estudos com amostras mais pequenas existem uma minoria de casos com lesões renais significativas que não apresentaram hematúria o que ressalva para a necessidade de atender outros factores que não só a hematúria, tais como como um mecanismo, história, sinais e sintomas clinicos sugestivos que denunciam uma lesão renal potencialmente grave.

A TAC com contraste é um exame fundamental para o diagnóstico e estadiamento de lesões renais. Um estudo refere, que aquando da observação da TAC se verifica ausência de contraste no ureter ipsilateral num traumatismo fechado com extravasamento urinário, deve ser colocado precocemente um cateter uretérico, contrariamente ao já estabelecido que preconiza a colocação de um cateter uretérico quando não se verificou resolução espontânea, já que segundo o mesmo estudo será necessário colocá-lo tardiamente (Cannon *et al.* 2008).

O tratamento conservador do traumatismo renal em adultos está bem estabelecido, no entanto no que se refere a pacientes em idade pediátrica existem menos dados que apoiam este tratamento, mas em geral existe uma aceitação generalizada. Num estudo realizado verificou-se que a adopção do tratamento conservador revela-se uma opção segura, viável e eficaz. Por outro lado constatou-se que a estadia hospitalar parece relacionar-se não com a severidade da lesão renal, mas sim com a severidade de lesões associadas. As lesões ipsilaterais ao traumatismo renal mais frequentes são: esplénicas (70%), pulmonares (82%), fractura de costelas (83%) e hepáticas (93%) (Broghammer *et al* 2006). De um modo geral mesmo as lesões renais de alto grau podem ser tratadas conservadoramente com sucesso, desde que devidamente salvaguardada a estabilidade hemodinâmica da criança. Quando não é possível realizar um tratamento conservador as técnicas minimamente invasivas devem ser equacionadas antes de realizar uma intervenção cirurgica mais agressiva (Rogers *et al* 2004; Henderson *et al* 2007).

Na maioria dos casos, as crianças submetidas a tratamento conservador têm um bom prognóstico. No entanto as lesões de alto grau apresentam uma perda de função superior relativamente às lesões de baixo grau, que pode ser atribuída a cicatrizes e perda de volume parenquimatoso. Em crianças submetidas a um seguimento de 3 meses com monitorização do azoto ureico, creatinina, tensão arterial e tendo sido realizada uma cintigrafia revelou-se que apenas a cintigrafia detectou alterações nos doentes com função renal diminuída, o azoto ureico, creatinina e tensão arterial foram sempre normais nos casos verificados; realçando o papel relevante que a cintigrafia possui no seguimento destas lesões (Keller *et al* 2004).

## Mortalidade

A mortalidade após traumatismo renal é influenciada por vários factores alguns deles não directamente associados ao traumatismo renal mas ao contexto em si como por exemplo a natureza do trauma, qualidade e tempo de ressuscitação, lesões associadas e complicações decorrentes.

Constata-se que a mortalidade em doentes que apresentam traumatismo renal é mais afectada por lesões associadas do que pelo traumatismo renal em si; de facto este é responsável por menos de 0.1% de todas mortes devido a trauma. Sem surpresa o traumatismo renal aberto apresenta uma taxa de mortalidade mais alta que o traumatismo fechado, cerca de 6% a 8%.

Verifica-se também que os pacientes que morrem após a realização de uma nefrectomia devido a trauma apresentam determinadas características como: maior severidade lesional, maior incidência de lesões extra-abdominais, pressão arterial significativamente mais baixa, curto tempo de intervenção cirúrgica e maiores perdas hemáticas (Al-Qudah, Santucci 2006).

Assim percebe-se que a problemática da mortalidade relacionada com o traumatismo renal é complexa, já que se torna difícil determinar até que ponto a mortalidade foi devido a traumatismo renal em si; não é possível separar o doente do seu contexto traumático global.

## Conclusão

Novos desafios vão sendo colocados pela sociedade contemporânea no que se refere à abordagem do traumatismo renal, já que se prevê que a sua incidência aumente; assim cabe à medicina responder prontamente a este desafio munida dos conhecimentos e técnicas adequadas para fazer face a esta nova realidade.

Esta problemática também deve incluir uma abordagem mais abrangente incutindo na sociedade um sentido de responsabilidade, porque importa não só tratar mas também prevenir. Não só, avaliar, diagnosticar mas também educar para a saúde, já que a sua etiologia mais frequente e em expansão os acidentes de viação, são de um modo ironicamente simples preveníveis! Portanto esta temática deve não interessar à medicina mas também a sociedade em geral e a cada um de nós enquanto seres individuais, já que pequenos gestos podem fazer toda a diferença.

Na abordagem do paciente com traumatismo renal a realização de uma história clínica detalhada e um exame físico cuidadoso não devem ser descurados são fundamentais, devem ser dominados e estar ao alcance de todos os médicos. São passos simples, acessíveis e facilmente compreensíveis e realizáveis, mas que fazem toda a diferença; pois permitem um encaminhamento correcto do doente. Revestem-se de particular importância já que possibilitam delinear qual o próximo passo a seguir e assim realizar uma abordagem selectiva do caso em causa.

A ecografia é provavelmente o primeiro exame a ser realizado num estudo inicial especialmente em centros menos diferenciados, mas a TAC sem dúvida afirma-se como sendo o exame de eleição para estudar os pacientes com este traumatismo, possibilitando inferir

sobre a severidade da lesão, e auxiliar na decisão do tratamento a seguir. Cabe ao médico fazer o juízo da situação e decidir sobre a estratégia mais adequada.

Existe actualmente um consenso generalizado em prol do tratamento conservador, bem alicerçado pela literatura disponível. Cada vez mais é proposto à cabeceira do doente quando possível, tratamento este assistido pelos novos avanços técnicos na abordagem deste traumatismo.

O traumatismo renal do paciente pediátrico reveste-se de algumas particularidades a não negligenciar; uma criança pode apresentar lesões renais severas apesar da ausência de hematuria, de um exame físico normal e presença de estabilidade hemodinâmica. Como tal a avaliação destes traumatismos deve ser cuidadosa.

A remoção renal não deve ser uma decisão levianamente tomada, só quando a problemática em que o doente se insere assim o exige. A preservação da vida e por sua vez a garantia de uma qualidade de vida aceitável para o paciente devem estar presentes quando o médico toma uma decisão.

## Bibliografia

Al-Qudah HS, Santucci RA (2006) Complications of renal trauma. *Urol Clin North Am* 33: 41-53

Alsifaki NF *et al.* (2006) Staging, evaluation, and nonoperative management of renal injuries. *Urol. Clin. N. Am.* 33:13-19

Alsikafi NF *et al.* (2006) Nonoperative management outcomes of isolated urinary extravasation following renal lacerations due to external trauma. *J Urol* 176: 2494-7

Ashebu SD *et al.* (2004) Rupture of the renal pelvis of ureteropelvic junction hydronephrosis after blunt abdominal trauma. *Australasian Radiology* 48:256-258

Aulakh TS *et al.* (2007) Delayed presentation of arteriovenous fistula 20 years after blunt renal trauma. *Int Urol Nephrol* 39:713-715

Barbagelata López *et al.* (2008) Agenesia de vena cava inferior y traumatismo abdominal cerrado. *Actas Urológicas Espanholas* 32:467-469

Barsness KA *et al.* (2004) Renovascular injury: an argument for renal preservation. *J. Trauma* 57:310-315

Blankenship JC *et al.* (2001) Importance of delayed imaging for blunt renal trauma. *World J. Surg.* 25:1561-1564

Bozeman C *et al.* (2004) Selective operative management of major blunt renal trauma. *J Trauma* 57: 305-9

Broghammer JA *et al.* (2007) Conservative management of renal trauma: a review. *Urology* 70: 623-9

Broghammer JA *et al.* (2006) Pediatric renal trauma: its conservative management and patterns of associated injuries. *Urology* 67: 823-7

Buckley JC, McAninch JW (2004) Pediatric renal injuries: management guidelines from a 25-year experience. *J Urol* 172:687-90

Bucley JC, McAninch JW (2006) The diagnosis, management and outcomes of pediatric renal injuries. *Urol Clin North Am* 33:33-40

Bucley JC, McAninch JW *et al.* (2006) Selective management of isolated and nonisolated grade IV renal injuries. *The Journal of Urology* 176:2498-2502

Cannon GM *et al.* (2008) Computerized tomography findings in pediatric renal trauma-indications for early intervention? *J. Uro.* 179:1529-32

Carroll PR *et al.* (1989) Early vascular control for renal trauma: a critical review. *J. Urol.* 141: 826-829

Carroll PR *et al.* (1990) Renovascular trauma: risk assesement, surgigal management, and outcome. *J. Trauma* 30:547-552

Carroll PR *et al.* (1994) Outcome after temporary vascular occlusion for the management of renal trauma. *J. Urol.* 151:1171-1173

Cass AS *et al.* (1987) Long-term-results of conservative and surgical management of blunt renal lacerations. *Br. J. Urol.* 59:17-20

Cass AS *et al.* (1987)Renal failure and mortality after nefrectomy for severe trauma in multiply –injured patient: no inordinate risk. *Urology* 30:213-215

Chedid A *et al.* (2006) Blunt renal trauma- induced hypertenson: prevalence, presentation and outcome. *AM J Hypertens.* 19:500-4

Clark DE *et al.* (1981) Renal arterial injuries caused by blunt trauma. *Surgery* 90: 87-96

Danuser H *et al.* (2001) How to treat blunt kidney injuries ruptures: primary open surgery or conservative treatment with deferred surgery when necessary? *Eur Urol* 39:9-14

Davis KA (2006) Predictors of the need for nephrectomy after renal trauma. *J. Trauma* 60:164-9

Delgado Oliva FG *et al.* (2007) Conservative approach in major renal trauma. *Actas Urol Esp.* 31: 132-9

Dobrowolski Z *et al.* (2002) Renal and ureteric trauma: diagnosis and management in Poland. *BJU Int.* 89: 748-751

El-Sherbiny MT *et al.*(2004) Late renal functional and morphological evaluation after non.operative treatement of high-grade renal injuries in children. *BJU Int* 93: 1053-1056

Goldman SM *et al.* (2004) Urogenital trauma: imaging upper GU trauma. *EJR* 50:84-95

Gonzalez RP *et al.* (1999) Surgical management of renal trauma. Is vascular trauma control necessary. *J. Trauma* 47 (6):1039-1044

Grinsell MM *et al.* (2006) Single kidney and sports participation: perception versus reality. *Pediatrics* 118: 1019-1027

Guillén G *et al.* (2007) Five years of renal trauma in a paediatric trauma center: new tools in the diagnostic and therapeutic process. *Cir Pediatr.* 20:209-14

Hagiwara A *et al.* (2001) The role of international radiology in the management of blunt renal injury: a pratical protocol. *J. Trauma* 51:526-531

Hammer CC (2003) Effect of an institutional policy of nonoperative treatment of grades I to IV renal injuries. *J Urol* 169:1751-3

Hans-Peter Dinkel MD *et al.* (2002) Blunt renal trauma: minimally invasive management with microcatheter embolization- Experience in nine patients *Radiology* 223:723-730

Harris AC *et al.* (2001) CT findings in blunt renal trauma. *Radiographics* 21:201-214

Henderson CG *et al.* (2007) Management of high grade renal trauma: 20-year experience at a pediatric level I trauma center. *J Urol* 178: 246-50

Heyns CF (2004) Renal trauma: indications for imaging and surgical exploration. *BJU Int* 93: 1165-70

Heyns CF *et al.* (1985) Nonoperative management of renal stab wounds. *J. Urol.* 134: 239-242

Ivatury RR *et al.* (1989) Penetrating renovascular trauma. *J. Trauma* 29:1620-1623

Karademir K *et al.* (2006) Effects of blast injury on kidneys in abdominal gunshot wounds. *Urology* 68: 1160-1163

Kattan S (2001) Traumatic pelvi-ureteric junction disruption. How can we avoid delayed diagnosis? *Injury, Int. J. Care Injured* 32: 797-800

Kawashima A *et al.* (2001) Imaging of renal trauma: a comprehensive review. *Radiographics* 21:557-574

Kawashima A *et al.* (2002) Imaging evaluation of posttraumatic renal injuries. *Abdominal Imaging* 27:199-213

Keller MS *et al.* (2004) Functional outcome of nonoperatively managed renal injuries in children. *J Trauma* 57: 108-10

Knudson MM *et al.* (2000) Outcome after major renovascular injuries: a western trauma association multicenter report. *J. Trauma* 49:1116-1122

Ku J *et al.* (2001) Is there a role for magnetic resonance in imaging renal trauma? *International Journal of Urology* 8:261-267

Kuan JK *et al.* (2007) Renal injury mechanisms of motor vehicle collisions: analysis of the crash injury research and engineering network data set. *J Urol* 178: 935-40.

Kuan JK *et al.* (2006) American Association for the Surgery of Trauma organ injury scale for kidney injuries predicts nephrectomy, dialysis and death in patients with blunt injury and nephrectomy for penetrating injuries. *J Trauma* 60: 351-6

Kuo RL *et al.* (2002) Factors affecting management and outcome in blunt renal injury. *World J. Surg.* 26:416-419

- Lang EK *et al.* (2006) Renal contusion. *J Urol* 176:2246
- Laroche B *et al.* (1979) Abscés rénal et périrénal chez l'enfant. *CMA Journal* 121:184-187
- Lee D *et al.* (2005) Delayed hemorrhage from a pseudoaneurysm after renal trauma. *International Journal of Urology* 12:909-911
- Lee RS *et al.* (2003) Traumatic renal artery pseudoaneurysm. Diagnosis and management techniques. *J. Trauma* 55:972-978
- Lee S *et al.* (2004) Renal trauma in Australian rules football: an institutional experience. *ANZ J. Surg* 74: 766-768
- Lee YJ *et al.* (2007) Renal trauma. *Radiol Clin North Am* 45: 581-92.
- Lerma MA *et al.* (2003) Embolización selectiva en el tratamiento de un traumatismo renal severo. *Arch Esp. Urol.* 56: 83-83
- Lynch *et al.* (2006) Guidelines on urological trauma. *European Association of Urology* 5-26.
- Malcom JB *et al.* (2008) Nonoperative management of blunt renal trauma: Is routine early follow-up imaging necessary? *BMC Urology* 8:1-6
- Master VA, McAninch JW (2006) Operative management of renal injuries: Parenchymal and vascular. *Urol Clin North Am* 33:21-31
- McAlear IM *et al.* (2002) Congenital urinary tract anomalies in pediatric renal trauma patients. *The Journal of Urology* 168: 1808-1810
- McAninch JW (2003) Editorial: new technology in renal trauma. *J Urol* 169:1368
- McAninch JW *et al.* (1993) Renal gunshot wounds: methods of salvage and reconstruction. *J. Trauma* 35: 279-284
- McAninch JW, Carroll PR (1982) Renal trauma: kidney preservation through improved vascular control—a refined approach 22:285-290
- McGonigal MD *et al.* (1987) The effects of treatment of renal trauma on renal function. *J. Trauma* 27:471-476
- Meng MV *et al.* (2002) Current treatment and outcomes of perinephric abscess. *J. Urol.* 168:1337-1340
- Mizobata Y *et al.* (2001) Successful evaluation of pseudoaneurysm formation after blunt renal injury with dual-phase contrast-enhanced helical CT. *AJR* 177:136-138
- Mohsen T *et al.* (2007) Upper Urinary Tract: Long-term functional and morphological effects of transcatheter arterial embolization of traumatic renal vascular injury. *BJU Int* 101: 473-477

Montgomery RC *et al.* (1998) Posttraumatic renovascular hypertension after occult renal injury. *J. Trauma* 45:106-110

Morin RP *et al.* (1986) Renal arteriovenous fistulas: a review of etiology, diagnosis, and management. *Surgery* 99:114-118

Moudouni SM *et al.* (2001) Management of major blunt renal lacerations: is a nonoperative approach indicated? *Eur Urol* 40:409-414

Moudouni SM *et al.* (2001) A conservative approach to major blunt renal lacerations with urinary extravasation and devitalized renal segments. *BJU Int* 87: 209-294

National Trauma Data Bank (2008) Annual report disponível em <http://www.ntdb.org>

Ngyuen MM *et al.* (2002) Pediatric renal trauma. *Urology* 59:762-766

Nunes P *et al.* (2004) Traumatologia renal nos HUC- Experiência de treze anos. *Acta Urológica* 21: 45-54.

Önen A *et al.* (2002) Blunt trauma in children with previously undiagnosed pre-existing renal lesions and guidelines for effective initial management of kidney injury *BJU Int* 89: 936-941

Ortega SJ *et al.* (2008) CT scanning for diagnosing blunt ureteral and ureteropelvic junction injuries. *BMC Urol* 8: 1-5

Paparel P *et al.* (2006) The epidemiology of trauma of the genitourinary system after traffic accidents: analys of a registres of over 43000 victims. *BJU Int* 97: 338-341

Park SJ *et al.* (2006) MCDT Findings of renal trauma. *AJR* 187:541-547

Perez Brayfield *et al.* (2002) Blunt traumatic hematuria in children. Is a simplified algorithm justified? *The Journal of Urology* 167: 2543-2547

Pollack HM *et al.* (1989) Imaging of renal trauma. *Radiology* 172:297-308

Rathaus V *et al.* (2004) Isolated severe renal injuries after minimal blunt trauma to the upper abdomen and flank: CT findings. *Emergengy Radiology* 10:190-192

Rehder P *et al.* (2006) Traumatic kidney before and after reconstruction. *Wien Klin Wochenschr* 118:738

Reilly KJ *et al.* (1996) Angiographic embolization of a penetrating traumatic renal arteriovenous fistula. *J. Trauma* 41: 763:765

Rogers SB *et al.* (2004) High-grade renal injuries in children- is conservativa management possible? *Urology* 64: 574-9

Rohner S *et al.* (1994) Perirenal urinoma. *Ann Urol (Paris)* 28:259-264

Saiki J *et al.* (1982) Perinephric and intranephric abscesses: a review of literature. *The Western Journal Of Medicine* 136:95-102

Santucci RA *et al.* (2004) Traumatic hematuria can be evaluated as in adults. *J Urol* 171: 822-825

Santucci RA *et al.* (2004) Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. *BJU Int.*93: 937-54.

Santucci RA, Fisher MB (2005) The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma- a systematic review. *J. Trauma* 59:493-503

Santucci RA, McAninch JM. *et al.* (2001) Grade IV renal injuries: evaluation, treatment, and outcome. *World J. Surg.* 25:1565-1572

Saranchuk JW *et al.* (2004) Upper Urinary Tract: Partial nephrectomy for patients with a solitary kidney: the Memorial Sloan-Kettering experience. *BJU Int* 94: 1323-1328

Satge KH (2006) Individualizing the approach to urological trauma. *J Urol* 176:2349-50

Shariat SF *et al.* (2008) Development of a highly accurate nomogram for prediction of the need for exploration in patients with renal trauma. *J Trauma* 64:1451-8.

Shariat SF *et al.* (2008) Features and outcomes of patients with grade IV renal injury. *BJU Int.* 102:728-733

Smith JK *et al.* (2003) Imaging of renal trauma. *Radiol Clin N Am* 41:1019-1035

Snedeker JG *et al.* (2007) A comprehensive renal injury concept based on a validated finite element model of the human abdomen. *J. Trauma* 62:1240-1249

Srinath *et al.* (2000) Urinoma following blunt renal trauma. *MJAFI* 56:344-346

Swana HS *et al.* (1996) Renal artery pseudoaneurysm after blunt abdominal trauma: case report and literature review. *J. Trauma* 40: 459-461

Taviloglu K *et al.* (1998) Abdominal stab wounds: the role of selective management. *Eur J. Surg* 164:17-21

Thorelius L. (2007) Emergency real-time contrast-enhanced ultrasonography for detection of solid organ injuries. *Eur Radiol* 17: 107-11

Tinkoff G *et al.* (2008) American Association for the Surgery of Trauma organ injury scale I: spleen, liver and kidney, validation based on the National Trauma Data Bank. *J Am Coll Surg* 207: 646-55.

Titton RL *et al.* (2002) Renal Trauma: Radiologic evaluation and percutaneous treatment of nonvascular. *AJR* 178:1507-1511

Titton RL *et al.* (2003) Urine leaks and urinomas: diagnosis and imaging-guided intervention. *Radiographics* 23:1133-1147

Toutouzas KG *et al.* (2002) Nonoperative management of blunt renal trauma: a prospective study. *The American Surgeon* 68:1097-1101

Toval-Mata JA *et al.* (2006) Traumatismo abdominal por arma blanca con afectación de riñón en herradura. *Cir. Esp.* 79:123-125

Valentino MD *et al.* (2008) Blunt abdominal trauma: diagnostic performance of contrast enhanced US in children- initial experience *Radiology* 246:903-909

Vasile M *et al.* (2000) Imaging evaluation of renal trauma. *Abdominal Imaging* 25:424-430

Vaziri K (2006) Blunt ureteropelvic junction disruption. *J Am Coll Surg* 202:707

Velmahos GC *et al.* (1998) Selective management of renal stab wounds. *Br. J. Surg.* 85:1121-1124

Vermahos GC *et al.* (2005) Does nephrectomy for trauma increase the risk of renal failure? *World J Surg* 29: 1472-5

Voelke BB *et al.* (2008) The current management of renal injuries. *Am Surg* 74: 667-78

Werner M *et al.* (2007) Increased detection of early vascular abnormalities after renal biopsies by color doppler sonography. *J. Ultrasound. Med* 26: 1221-1226

White MA *et al.* (2007) Bilateral partial ureteropelvic junction disruption after blunt trauma treated with indwelling ureteral stents. *Urology* 69: 384e15-384e17

Wollin T *et al.* (2008) Canadian guidelines for the management of asymptomatic microscopic hematuria in adults. *Canadian Urological Association* 11-14

World Health Organization (2004) Highlights on health in Portugal disponível em <http://euro.who.int/highlights>

World Health Organization (2004) World report on road traffic injury disponível em [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/publications/road\\_traffic/world\\_report/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/en/)

Wright JL *et al.* (2006) Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national trauma data bank. *J Urol* 175:970-5