

Traumatologia renal nos HUC – Experiência de treze anos

.....

Pedro Nunes¹, Nuno Maia¹, Belmiro Parada¹, Francisco Rolo², Alfredo Mota³

Serviço de Urologia e Transplantação Renal dos Hospitais da Universidade de Coimbra
(Director: Professor Doutor Alfredo Mota)

¹Interno Complementar de Urologia, ²Assistente Hospitalar Graduado, ³Director de Serviço

Correspondência: Pedro Nunes – Rua Figueira da Foz 3, 2^o – 3000-184 Coimbra – E-mail: pedrotnunes@clix.pt

Resumo

Os autores fazem uma revisão da casuística de traumatologia renal da sua instituição.

Analísam-se 152 traumatismos renais ocorridos em treze anos avaliando-se a classificação, mecanismo causal, etiologia, sintomatologia, estudo imagiológico, lesões associadas, tratamento, complicações e evolução.

Palavras chave: Rim, lesões, traumatismos.

Abstract

The authors present the experience of the Hospitals of the University of Coimbra in the area of renal trauma.

They analyze 152 kidney trauma occurred over a thirteen years period evaluating the injury classification, causative mechanism, etiology, symptoms, imaging, associated injuries, management, complications and follow-up.

Key words: Kidney, injuries, trauma.

.....

Introdução

As lesões traumáticas são a principal causa de morte abaixo dos 40 anos [1].

O rim é o órgão do aparelho genito-urinário mais frequentemente atingido por lesões traumáticas (cerca de 50% dos casos), o que acontece em 1 a 5 % dos traumatismos abdominais [1-3].

O diagnóstico e abordagem destes doentes é consensual na maioria dos casos, mas existem ainda

alguns pontos controversos principalmente no que respeita à necessidade e modalidade de avaliação imagiológica e tratamento de lesões graves.

Embora algumas lesões renais severas possam colocar directamente a vida em risco, a maioria são pouco graves e podem ser tratadas de uma forma conservadora. Os avanços nas técnicas diagnósticas e terapêuticas dos últimos 20 anos e a análise crítica da evolução de séries numerosas de doentes diminuíram a necessidade de exploração

	n = 152
Sexo masculino	124 (82%)
Sexo feminino	28 (18%)
Idade	34,5 (12-80 anos)
Alteração renal prévia	14 (9,2%)

Quadro I: Caracterização dos doentes

cirúrgica e aumentaram a taxa de preservação renal [4].

Os autores pretenderam analisar a experiência da sua instituição na área da traumatologia renal e comparar a sua casuística com dados da literatura, avaliando a necessidade de alteração dos protocolos de actuação.

I. Material e métodos

Foram revistos os processos clínicos e imagiológicos dos doentes que sofreram traumatismos renais entre Janeiro de 1989 e Dezembro de 2001 e que necessitaram internamento nos Hospitais da Universidade de Coimbra. Estudaram-se os dados dos processos disponíveis e com um mínimo de doze meses de seguimento.

Analisaram-se o sexo, idade, sintomatologia inicial, mecanismo traumático, etiologia, localização e classificação das lesões, exames auxiliares de diagnóstico utilizados, lesões extra-renais associadas, tratamento efectuado e complicações ocorridas.

A classificação lesional utilizada foi a seguinte:

Lesões minor: pequenos hematomas subcapsulares, contusões, lacerações superficiais (Figura I).

	n = 152
Traumatismo	
Fechado	
Directo	92
Queda	50
Desaceleração	1
Explosão	1
Aberto	
Arma de fogo	3
Arma branca	3
Outro	2
Etiologia	
Acidente de viação	84 (55,3%)
Acidente de trabalho	22 (14,5%)
Agressão	9 (5,9%)
Acidente desportivo	8 (5,3%)
Outro	28 (18,4%)
Semiologia	
Hematúria macroscópica	125 (82,2%)
Dor	100 (65,8%)
Sinais de contusão externa	37 (24,3%)
Hematúria microscópica	6 (3,9%)
Achado imagiológico	4 (2,6%)
Lesões	
Major	108 (70%)
Minor	35 (23%)
Vasculares	11 (7%)
Lesões associadas extra-renais	
Abdómen	47 (30,9%)
Tórax	42 (27,6%)
TCE	40 (26,3%)

Quadro II: Caracterização dos traumatismos quanto ao mecanismo, etiologia, semiologia, classificação lesional e lesões associadas.

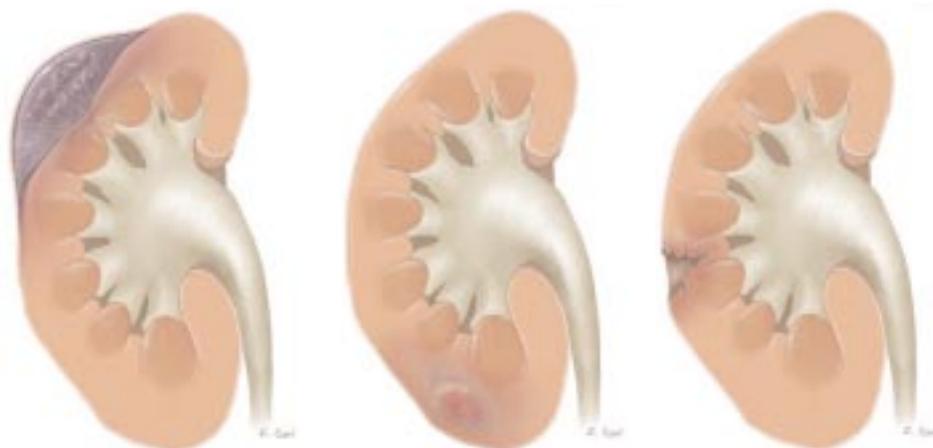


Figura I: Lesões minor.

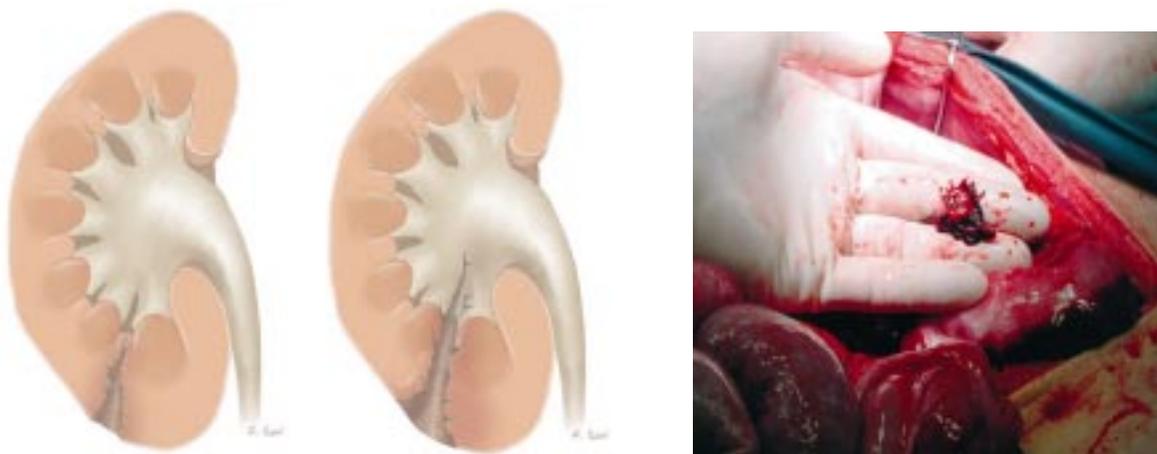


Figura II: Lesões major (lacerações profundas e extremidade proximal do uretér num caso de avulsão completa da JUP).



Figura III: Lesões vasculares: trombose arterial, laceração da veia renal e avulsão completa do pedículo.

Lesões major: lacerações parenquimatosas profundas através da junção corticomedular e sistema colector, lacerações múltiplas ou avulsões da junção ureteropielica (Figura II).

Lesões vasculares: arteriais e/ou venosas (Figura III).

II. Resultados

A pesquisa de traumatismos renais com necessidade de internamento nestes treze anos forneceu um total de 184 casos (média de 14,15 casos/ano), com uma distribuição uniforme ao longo do tempo. Estudaram-se os 152 processos que estavam disponíveis e com pelo menos um ano de seguimento.

A idade média foi de 34,5 anos (12-80), sendo o grupo etário mais atingido o dos quinze aos vinte anos.

O sexo masculino, com 124 traumatismos, representou 82 % dos casos.

Em 14 casos (9,2 %) foi possível identificar algum tipo de alteração ou patologia renal prévia tais como:

quistos renais volumosos, rins poliquísticos, duplicidade pielo-uretérica, enxerto renal, hidronefrose, litíase renal e insuficiência renal crónica, rim único e tumor renal.

As lesões minor representaram 70 % dos casos, as major 23% e as vasculares 7%.

A diferença entre a gravidade das lesões nos dois sexos não foi significativa (gráfico I), bem como não a

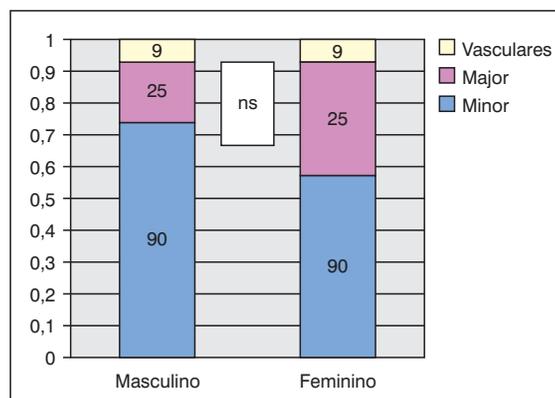


Gráfico I: Classificação lesional: diferenças não significativas entre os dois sexos.

foi entre os grupos com e sem patologia ou alterações renais prévias (gráfico II).

A hematúria macroscópica foi o dado semiológico mais frequente, seguida da dor e sinais de contusão; nenhum destes sintomas permitiu a separa-

ção das lesões consoante a sua gravidade (major e vasculares por um lado e minor por outro – gráfico III). O mesmo sucedendo em relação à associação de sintomas (gráfico IV).

O traumatismo foi fechado em 94,7 % dos casos e aberto em 5,3 %, verificando-se uma predominância de lesões de gravidade superior (major e vasculares) nos traumatismos abertos com uma diferença estatisticamente significativa (gráfico V).

A etiologia mais frequente foram os acidentes de viação, seguidos dos acidentes de trabalho, agressões e acidentes desportivos. A gravidade das lesões foi independente da etiologia.

Os exames imagiológicos realizados por estes 152 traumatizados encontram-se referidos no gráfico VI, tendo a sua evolução temporal sido também analisada.

Os achados imagiológicos mais frequentes foram o hematoma (68 casos), a contusão (51), fractura (23), laceração (15), extravasamento urinário (12) e outros menos frequentes nomeadamente os associados às lesões vasculares tais como: trombose

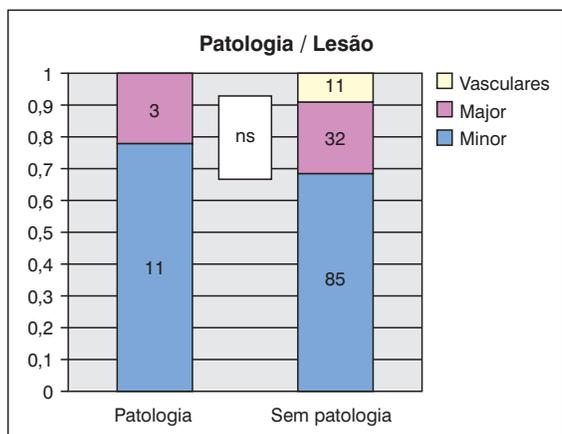


Gráfico II: Classificação lesional: diferenças não significativas entre os grupos com e sem alterações ou patologia renal prévia.

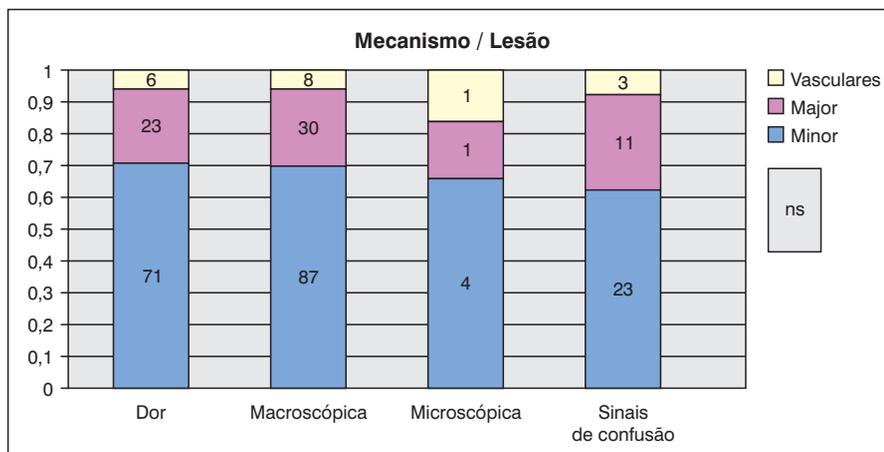


Gráfico III: Diferenças não significativas na classificação lesional consoante a sintomatologia inicial

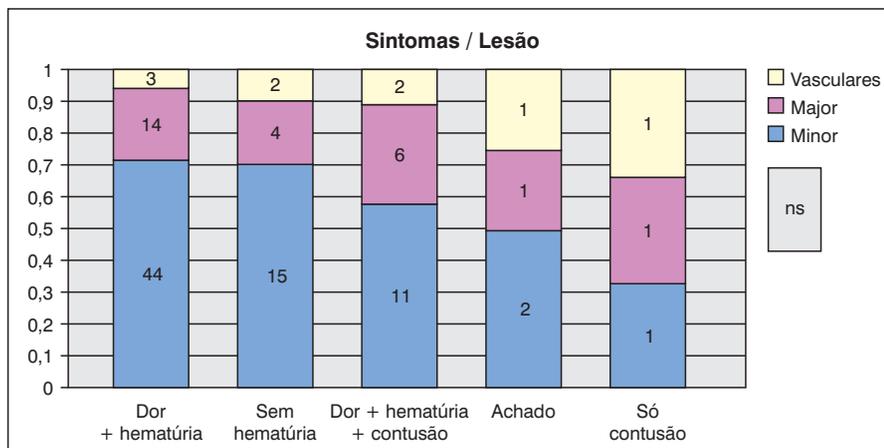


Gráfico IV: Diferenças não significativas na classificação lesional consoante a associação de sintomas.

arterial (quatro casos), oclusão de ramos arteriais (dois), pseudoaneurisma da artéria renal (um) e avulsão do hilo (um).

O rim esquerdo foi atingido em 56% dos casos, o direito em 40%, bilateral em 3% um caso de traumatismo de enxerto renal na fossa ilíaca. O polo superior e região mesorrenal foram atingidos em 32 casos cada, o polo superior em 28, a lesão locali-

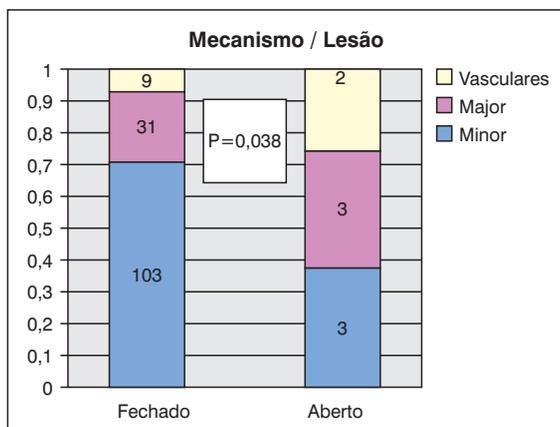


Gráfico V: Diferenças na classificação lesional entre os traumatismos fechados e abertos.

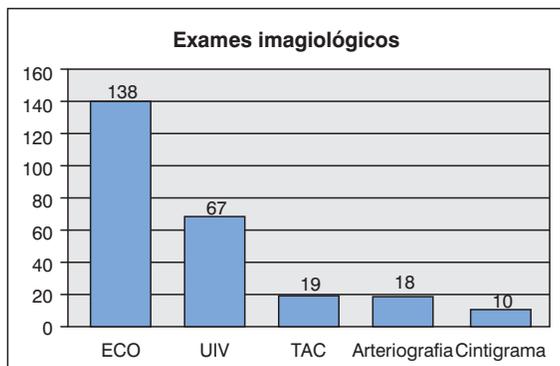
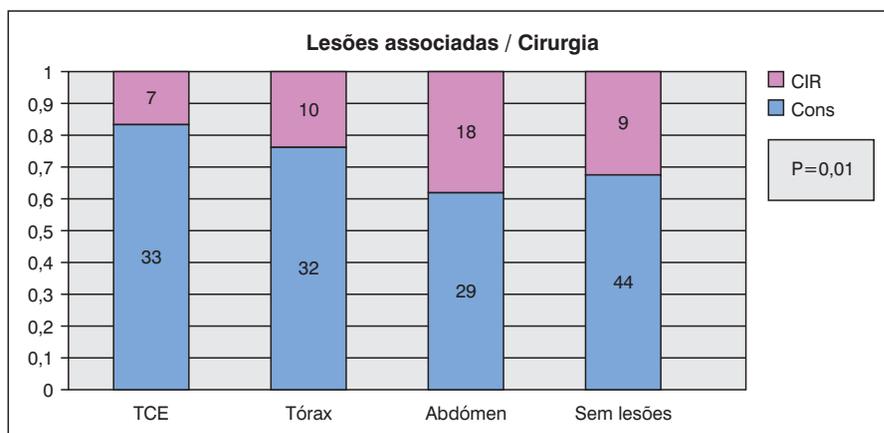


Gráfico VI: Exames imagiológicos realizados.

Gráfico VII: Exploração cirúrgica renal mais frequente com lesões abdominais associadas



Tipo de Tratamento	Número (Porcentagem)
Tratamento conservador	120 (79%)

Tipo de Tratamento	Número (Porcentagem)
Tratamento cirúrgico	32 (21%)
Nefrectomia total	21 (61%)
Reconstrução renal	7 (21%)
Nefrectomia parcial	4 (12%)
Ureteropieloplastia	2 (6%)

Taxa global de nefrectomia total	Valor
	13,8%

Quadro III: Tratamentos efectuados e taxa de nefrectomia.

zava-se em múltiplas áreas em 19 casos e outros achados em 45 (lesões vasculares, hematomas perirrenais, etc.).

As lesões associadas (crânio-encefálicas, abdominais, torácicas ou outras) surgiram em dois terços dos casos, não havendo diferenças estatisticamente significativas na gravidade da lesão renal quando houve ou não lesões extra-renais. No entanto a percentagem de exploração renal foi mais elevada quando houve lesões abdominais (gráfico VII).

Quanto ao tratamento este foi conservador em 79% dos casos e cirúrgico nos restantes 21%. Quando houve lugar a cirurgia as intervenções efectuadas foram as expressas no quadro III, com uma taxa de nefrectomia total global de 13,8 %.

A maioria das cirurgias (59%) foram efectuadas no próprio dia do traumatismo e quase todas na primeira semana (91%). O motivo mais frequente que levou à exploração cirúrgica foi a hemorragia, seguida da exploração para estadiamento ou durante cirurgia abdominal por lesões associadas e infecção, houve dois casos para exploração de traumatismos perfurantes, um caso para limpeza de fragmentos necrosados, um de massa renal que viria a revelar

Infecção	10
Hemorragia	14
Tromboembolia pulmonar	2
Trombose venosa profunda	1
Total	26 (11,2%)

Quadro IV: Complicações precoces

Diminuição da função	10
Hidronefrose	2
Hemorragia	1
Infecção	1
Hematoma organizado doloroso	1
Hepatite C pós-transfusional	1
Total	16 (10,5%)

Quadro V: Complicações tardias.

Tipo de lesão	Taxa de complicações	
Minor	8,5 %	p < 0,001
Major	40 %	
Vasculares	45,5 %	

Tipo de tratamento	Taxa de complicações	
Conservador	8,3 %	p = 0,003
Cirúrgico	27,3 %	

Quadro VI: Relação entre o tipo lesional e modalidade de tratamento e taxa de complicações.

tratar-se de um carcinoma de células renais e um por diminuição da função do rim.

A taxa de complicações precoces (até aos trinta dias) foi de 11,2 % (quadro IV) e as tardias de 10,5 % (quadro V), sendo a maioria diminuições da função renal referindo-se um caso de infecção por vírus da hepatite C diagnosticada doze anos após transfusão de várias unidades de concentrado eritrocitário.

A taxa de complicações foi significativamente superior quando houve lesões major e vasculares e quando o tratamento foi cirúrgico (quadro VI).

Quando se analisaram somente as lesões major a taxa de complicações não foi diferente quando estas foram submetidas a terapêutica cirúrgica ou conservadora (quadro VII).

A taxa de mortalidade nestes doentes foi de 3,3 % (cinco casos): três por choque hipovolémico e dois

Tipo de lesão + tratamento	Taxa de complicações	
Major + Cirurgia	27,3 % (6/22)	n.s.
Major + Conservador	28,6 % (4/14)	

Quadro VII: Taxa de complicações nas lesões major submetidas a terapêutica cirúrgica e conservadora.

por tromboembolia pulmonar. Todos eles apresentavam lesões extra-renais graves a nível abdominal. A lesão renal foi classificada como minor em dois casos, major noutros dois e vascular em um. Todos eles foram submetidos a exploração renal: com nefrectomia total em três casos e nefrorrafia em dois.

O internamento médio foi de 16,54 dias (1-150) sendo superior nos casos de lesões major, quando houve terapêutica cirúrgica e quando houve lesões associadas.

III. Discussão e comentários

Os Hospitais da Universidade de Coimbra (HUC) são um hospital central que, para além dos doentes da sua área de influência, recebe doentes drenados de outros hospitais da zona centro sem urologia e alguns de hospitais com esta valência mas que necessitam de algum tipo de avaliação mais especializada não disponível no hospital de origem. Não trata, de uma forma geral, doentes em idade pediátrica. No ano de 2002 recebeu 132.324 urgências, tendo sido internados 16.181 doentes a partir do serviço de urgência. Os doentes politraumatizados são habitualmente recebidos pela equipa de cirurgia geral e a urologia chamada a intervir no caso de suspeita de traumatismo genito-urinário.

Nesta análise retrospectiva de treze anos, foram internados uma média de 14,15 casos/ano de traumatismos renais. O número esperado por nós era maior mas temos que ter em conta que apenas estudámos os traumatismos em adultos com necessidade de internamento e com seguimento efectuado por nós com pelo menos doze meses. Talvez alguns traumatismos renais minor internados por outras lesões mais graves tenham escapado a esta avaliação.

A distribuição ao longo do tempo foi uniforme com excepção do ano de 1995 em que houve um número anormalmente elevado (26) de casos, para o qual não se encontrou nenhum motivo plausível.

O grupo etário mais atingido, na nossa série, foi o dos 15 aos 20 anos e o menos atingido o dos 40 aos

45 anos com o sexo masculino atingido em 82% dos casos, mas com lesões de gravidade sobreponível. Na maior parte das séries publicadas o sexo masculino é atingido numa proporção alta e habitualmente com uma gravidade superior [5, 6].

Houve uma predominância clara das lesões provocadas por um traumatismo fechado (94,7%) e uma gravidade superior nas lesões associadas aos traumatismos abertos, dados que concordam com a maioria dos números da literatura em ambientes predominantemente rurais ou urbanos pouco violentos [2]. Nas lesões fechadas o traumatismo directo e as quedas representaram a quase totalidade dos mecanismos envolvidos, enquanto que nas abertas os traumatismos por arma de fogo e arma branca se repartiram equitativamente com três casos cada, registando-se ainda mais dois casos com outro mecanismo perfurante.

Num país com elevados índices de sinistralidade rodoviária, não é de admirar que a etiologia mais frequente tenham sido os acidentes de viação, seguidos pelos acidentes de trabalho. As lesões desportivas aparecem cada vez com mais frequência, sendo o ciclismo e os desportos de contacto os que mais vezes as provocam [7-9]. Nestes treze anos observámos oito casos de traumatismo renal por acidente desportivo sendo as modalidades mais frequentemente causadoras o futebol e o ciclismo.

Não houve diferenças significativas na gravidade lesional consoante a etiologia, pelo que esta não pode assumir-se como um factor de maior ou menor agressividade no estudo destes doentes.

Na nossa revisão os dados imagiológicos e clínicos disponíveis não permitiram em muitos casos o estadiamento completo e a aplicação da classificação da AAST [10], pelo que se optou por uma classificação simplificada, embora não tão rigorosa. Este sistema é o mais completo até à data e mantém uma correlação estreita com o prognóstico [11], sendo a sua principal desvantagem a necessidade imperiosa da observação morfológica da lesão, seja através de Tomografia Axial Computorizada (TAC) ou exploração cirúrgica, o que nem sempre é possível. A maior acessibilidade da TAC de urgência nos últimos anos fez com que os traumatismos mais recentes tenham uma taxa de estadiamento completo pré-operatório muito mais elevada.

A maioria (70%) das lesões foram classificadas como minor, 23% como major e 7% como vasculares.

As lesões vasculares foram arteriais na maioria dos casos: trombose em quatro casos, oclusão de ramos arteriais em dois, pseudoaneurisma da artéria em um e avulsão do hilo noutro. O facto de terem sido analisados somente os casos com necessidade de internamento e de ser um hospital de referência justificam a maior percentagem de lesões graves em relação ao descrito na literatura. A proporção dos diferentes tipos de lesão pode variar consoante as séries analisadas: as lesões minor podem constituir 97% num estudo polaco [12] ou haver um maior número de lesões graves; com 64% de contusões e hematomas, 26% de lacerações, 5,3% de disrupções do parênquima com 4% de lesões vasculares num grande estudo norte americano [3].

O rim direito, relativamente mais protegido pelo fígado, foi ligeiramente menos atingido que o esquerdo, embora com diferenças sem relevância estatística. A região meso-renal e polo inferior foram as localizações mais frequentemente atingidas na nossa série. A área do órgão mais sujeita a lesões parece ser a área de contacto entre o bacinete (repleto de fluido) e o córtex, sendo os pólos renais menos afectados, explicando-se assim também a maior susceptibilidade a traumatismos dos rins hidronefróticos e com quistos [13-15].

A hematúria macroscópica (125 casos), seguida pela dor (100) foram os dados semiológicos mais vezes encontrados. A hematúria macroscópica está presente em cerca de 80% dos traumatismos renais fechados [2], mas a sua intensidade não tem uma relação directa com a severidade da lesão, podendo estar ausente em casos graves [16], principalmente nas lesões vasculares.

Na nossa experiência, nem a sintomatologia inicial isolada nem a associação de sintomas permitiu diferenciar as lesões minor das major e vasculares.

A patologia renal prévia exacerba algumas vezes a clínica do traumatismo, principalmente em crianças, nas quais a taxa de anomalias pré-existentes pode chegar aos 36% [17-19]. As alterações renais prévias ao traumatismo foram detectadas em 14,2 % dos casos revistos por nós, mas a gravidade das lesões foi semelhante nos grupos com e sem estas alterações.

O estadiamento radiológico das lesões renais traumáticas deve ser um processo disciplinado de modo a estabelecer rapidamente um diagnóstico definitivo e proceder ao tratamento mais apropriado.

Na nossa experiência o exame mais realizado foi a ecografia, uma vez que é um método rápido, não invasivo e que está quase sempre disponível para uma avaliação urgente. Mostrou grande utilidade no diagnóstico de lesões intra-peritoneais associadas, patologia renal prévia, no diagnóstico inicial de lesões com tradução morfológica evidente e no seguimento dos doentes após traumatismo e estadiamento completo, podendo detectar precocemente alterações da lesão e complicações. O facto de ter menor fiabilidade relativamente a outros exames imagiológicos e nada revelar sobre a função renal contralateral, levou a que perante qualquer dúvida estes tenham sido efectuados.

O papel da urografia intravenosa, exame com elevada fiabilidade, rapidez e facilidade de execução no serviço de urgência da nossa instituição, parece, ao analisar a evolução temporal, ter sido substituído a partir de 1995 pela TAC. A TAC é o exame mais informativo e de eleição no estudo do doente estável com suspeita de traumatismo renal [20, 21].

A arteriografia manteve a sua indicação ao longo do tempo nos casos de suspeita de lesão vascular.

Os achados imagiológicos mais frequentes foram os hematomas (68 casos) e contusões (61), seguidos da fractura com 23 casos e lacerações com 15. Detectou-se extravasamento urinário em 12 casos. O extravasamento por si só não foi indicação absoluta para cirurgia, pois muitas vezes regride espontaneamente e a terapêutica conservadora não altera o prognóstico ou prolonga o internamento [22]. A probabilidade de complicações neste grupo de doentes é elevada, mas a exploração destas lesões conduz frequentemente à nefrectomia [23].

As lesões vasculares foram na maioria oclusões e tromboses arteriais, com um caso de pseudoaneurisma da artéria renal e outro de avulsão completa do hilo.

Só em 33% dos casos não havia lesões associadas: quase um terço apresentava lesões intra-abdominais, 28% lesões torácicas e 26% com traumatismo crânio-encefálico, o que demonstra a gravidade dos doentes estudados. A presença de lesões, a qualquer destes níveis, não se associou a uma maior gravidade da lesão renal, mas a presença de lesão intra-abdominal (principalmente hepática ou esplénica) levou a que se explorassem mais frequentemente estes rins.

Nos casos revistos por nós a taxa de exploração renal foi de 21% e a taxa de nefrectomia total de 61%

(global de 13,8%). Ao contrário de alguns autores que afirmam que independentemente do mecanismo produtor da lesão, cerca de 90% dos rins explorados podem ser reconstruídos [24], quase dois terços dos rins explorados tiveram que ser removidos. Embora também nos tenha ficado a impressão de que a nefrectomia quando foi necessária não foi consequência da exploração mas da gravidade da lesão [25].

Na generalidade dos traumatizados renais a necessidade de exploração cirúrgica varia entre os 7 e 26% com taxas de nefrectomia entre os 12,5 e 73% [2, 3, 12], podendo em centros com grande experiência chegar aos 9% [16]. Os valores por nós obtidos não estão assim longe destes valores.

Cerca de 80% dos doentes foram tratados de uma forma conservadora. A taxa de complicações dos doentes submetidos a cirurgia foi significativamente superior, mas reflectindo apenas a maior gravidade das lesões. Quando foram analisadas somente as lesões Major, a taxa de complicações dos doentes submetidos a cirurgia ou a terapêutica conservadora foi sobreponível, o que nos permite defender, como alguns autores [5, 26, 27]: a abordagem conservadora de traumatismos renais major seleccionados. Com a ressalva de uma lesão só poder ser tratada desta forma após um estadiamento completo.

As complicações precoces ocorreram, na nossa casuística, em 11,2 % dos casos e as tardias em 10,5%, valores sobreponíveis aos resultados encontrados na literatura [12, 16]. As complicações mais comuns foram a infecção, hemorragia e as alterações da função, tendo sido mais frequentes em lesões major, vasculares e nos doentes submetidos a cirurgia.

Houve três casos em que uma infecção precoce se associou a uma perda de função tardia, realçando a importância do reconhecimento e tratamento atempado desta complicação.

Tal como em muitas séries [6, 28], a mortalidade deveu-se essencialmente à gravidade das lesões extra-renais, principalmente abdominais, e ocorreu em doentes com lesões renais de gravidade variável, embora todos submetidos a cirurgia renal. Dos cinco doentes falecidos em três a causa de morte foi o choque hipovolémico e em dois uma tromboembolia pulmonar.

O tempo de internamento foi significativamente superior nas lesões mais graves, nos doentes operados e naqueles que apresentavam lesões extra-renais associadas.

IV. Conclusões

A análise da casuística dos HUC na área da traumatologia renal permitiu-nos comparar a nossa experiência com os dados da literatura recente. A epidemiologia, modo de apresentação e abordagem deste tipo de doentes são, na maior parte dos pontos, semelhantes aos das grandes séries em centros com acentuada experiência neste campo.

O quadro predominante é constituído por indivíduos jovens do sexo masculino, com lesões fechadas por traumatismo directo, provocadas por acidentes de viação ou de trabalho, apresentando-se com dor e hematúria macroscópica e com lesões extra-renais associadas. A sintomatologia não forneceu dados suficientes que conseguissem prever a gravidade lesional, realçando o papel fundamental da imagiologia, principalmente da TAC, que se assumiu como o exame indispensável no estadiamento destes traumatismos.

As lesões minor constituíram quase três quartos do total e a terapêutica conservadora inicial o modo mais frequente de abordagem. Um em cada cinco doentes foi submetido a exploração renal, com nefrectomia total em 60% dos casos.

As complicações ocorreram mais frequentemente nas lesões mais graves e nos doentes submetidos a cirurgia. Em lesões major seleccionadas a abordagem expectante inicial é lícita, com resultados sobreponíveis à cirurgia.

A mortalidade deveu-se à gravidade das lesões extra-renais associadas.

Bibliografia

- 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.
- 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.
- Wessells, H., D. Suh, J.R. Porter, F. Rivara, E.J. MacKenzie, G.J. Jurkovich, 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.
- Safir, M.H. and J.W. McAninch, *Diagnosis and management of trauma to the kidney*. Curr Opin Urol, 1999. **9**(3): p. 227-31.
- Henry, P.C., E. Chabannes, S. Bernardini, H. Wallerand, and H. Bittard, *[Management of severe renal trauma]*. Prog Urol, 2002. **12**(4): p. 579-86.
- Angus, L.D., L. Tachmes, S. Kahn, F. Gulmi, J. Gintautas, and G.W. Shaftan, *Surgical management of pediatric renal trauma: an urban experience*. Am Surg, 1993. **59**(6): p. 388-94.
- Holmes, F.C., J.J. Hunt, and T.L. Sevier, *Renal injury in sport*. Curr Sports Med Rep, 2003. **2**(2): p. 103-9.
- McAleer, I.M., G.W. Kaplan, and B.E. LoSasso, *Renal and testis injuries in team sports*. J Urol, 2002. **168**(4 Pt 2): p. 1805-7.
- Gerstenbluth, R.E., J.P. Spirnak, and J.S. Elder, *Sports participation and high grade renal injuries in children*. J Urol, 2002. **168**(6): p. 2575-8.
- Moore, E.E., S.R. Shackford, H.L. Pachter, J.W. McAninch, B.D. Browner, H.R. Champion, et al., *Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney*. J Trauma, 1989. **29**(12): p. 1664-6.
- Santucci, R.A., J.W. McAninch, M. Safir, L.A. Mario, S. Service, and M.R. Segal, *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.
- Dobrowolski, Z., J. Kusionowicz, T. Drewniak, W. Habrat, W. Lipczynski, P. Jakubik, et al., *Renal and ureteric trauma: diagnosis and management in Poland*. BJU Int, 2002. **89**(7): p. 748-51.
- Bschleipfer, T., D. Kallieris, E.W. Hauck, W. Weidner, and R.A. Pust, *Blunt renal trauma: biomechanics and origin of renal lesions*. Eur Urol, 2002. **42**(6): p. 614-21.
- Miller, K., *Constitutive modelling of abdominal organs*. J Biomech, 2000. **33**(3): p. 367-73.
- Schmidlin, F.R., P. Schmid, T. Kurtyka, C.E. Iselin, and P. Graber, *Force transmission and stress distribution in a computer-simulated model of the kidney: an analysis of the injury mechanisms in renal trauma*. J Trauma, 1996. **40**(5): p. 791-6.
- Santucci, R.A. and J.M. McAninch, *Grade IV renal injuries: evaluation, treatment, and outcome*. World J Surg, 2001. **25**(12): p. 1565-72.
- Onen, A., M. Kaya, M.K. Cigdem, S. Otcu, H. Ozturk, and A.I. Dokucu, *Blunt renal trauma in children with previously undiagnosed pre-existing renal lesions and guidelines for effective initial management of kidney injury*. BJU Int, 2002. **89**(9): p. 936-41.
- McAleer, I.M., G.W. Kaplan, and B.E. LoSasso, *Congenital urinary tract anomalies in pediatric renal trauma patients*. J Urol, 2002. **168**(4 Pt 2): p. 1808-10; discussion 10.
- Chopra, P., D. St-Vil, and S. Yazbeck, *Blunt renal trauma-blissing in disguise?* J Pediatr Surg, 2002. **37**(5): p. 779-82.
- Carpio, F. and A.F. Morey, *Radiographic staging of renal injuries*. World J Urol, 1999. **17**(2): p. 66-70.

21. Pollack, H.M. and A.J. Wein, *Imaging of renal trauma*. Radiology, 1989. **172**(2): p. 297-308.
22. Moudouni, S.M., J.J. Patard, A. Manunta, P. Guiraud, F. Guille, and B. Lobel, *A conservative approach to major blunt renal lacerations with urinary extravasation and devitalized renal segments*. BJU Int, 2001. **87**(4): p. 290-4.
23. Moudouni, S.M., M. Hadj Slimen, A. Manunta, J.J. Patard, P.H. Guiraud, F. Guille, et al., *Management of major blunt renal lacerations: is a nonoperative approach indicated?* Eur Urol, 2001. **40**(4): p. 409-14.
24. Brandes, S.B. and J.W. McAninch, *Reconstructive surgery for trauma of the upper urinary tract*. Urol Clin North Am, 1999. **26**(1): p. 183-99, x.
25. Nash, P.A., J.E. Bruce, and J.W. McAninch, *Nephrectomy for traumatic renal injuries*. J Urol, 1995. **153**(3 Pt 1): p. 609-11.
26. Margenthaler, J.A., T.R. Weber, and M.S. Keller, *Blunt renal trauma in children: experience with conservative management at a pediatric trauma center*. J Trauma, 2002. **52**(5): p. 928-32.
27. de la Morena Gallego, J.M. and O. Leiva Galvis, *[Renal injuries: diagnosis and current management]*. Actas Urol Esp, 2002. **26**(7): p. 491-9.
28. DiGiacomo, J.C., M.F. Rotondo, D.R. Kauder, and C.W. Schwab, *The role of nephrectomy in the acutely injured*. Arch Surg, 2001. **136**(9): p. 1045-9.
29. Pruthi, R.S., M.M. Issa, J.N. Kabalin, and M.K. Terris, *Renal masses presenting 25 and 50 years following blunt renal trauma*. Urol Int, 1998. **61**(1): p. 43-6.
30. Moog, R., F. Becmeur, E. Dutson, I. Chevalier-Kauffmann, P. Sauvage, and B. Brunot, *Functional evaluation by quantitative dimercaptosuccinic Acid scintigraphy after kidney trauma in children*. J Urol, 2003. **169**(2): p. 641-4.
31. Surana, R., A. Khan, and R.J. Fitzgerald, *Scarring following renal trauma in children*. Br J Urol, 1995. **75**(5): p. 663-5.