

Câncer Renal: Diagnóstico e Estadiamento

Autoria: Sociedade Brasileira de Urologia

Elaboração Final: 30 de novembro de 2006

Participantes: Pompeo ACL, Martins ACP, Souza Jr AEP, Abrantes AS, Buzaid AC, Dubeux AC, Wroclawski ER, Carvalhal EF, Carrerette FB, Hering FLO, Maluf F, Carvalhal GF, Sabaneeff J, Milfont JCA, Colombo JR, Sadi MV, El Hayek O, Clark O, Scaletsky R, Reis RB, Baroni RH, Marins RL, Ferreira U, Matheus WE

O Projeto Diretrizes, iniciativa conjunta da Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, tem por objetivo conciliar informações da área médica a fim de padronizar condutas que auxiliem o raciocínio e a tomada de decisão do médico. As informações contidas neste projeto devem ser submetidas à avaliação e à crítica do médico, responsável pela conduta a ser seguida, frente à realidade e ao estado clínico de cada paciente.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA:

Levantamento bibliográfico de artigos que apresentam graus de recomendação de A a D, segundo *"Oxford Centre for Evidence-based Medicine"*, de acordo com o Projeto Diretrizes da AMB/CFM.

GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA:

A: Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.

B: Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.

C: Relatos de casos (estudos não controlados).

D: Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

OBJETIVO:

Oferecer um guia prático, adequado à realidade brasileira, destacando as melhores evidências disponíveis relacionadas ao diagnóstico e ao estadiamento dos pacientes com tumores renais.

CONFLITO DE INTERESSE:

Os conflitos de interesse declarados pelos participantes da elaboração desta diretriz estão detalhados na página 11.

EPIDEMIOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO

O câncer renal parenquimatoso em adultos corresponde de 2% a 3% de todas as neoplasias malignas, acometendo anualmente 30.000 Norte-Americanos e matando 12.000 ao ano^{1,2}(D). No Brasil, a incidência desta neoplasia varia de 7 a 10 casos por 100.000 habitantes/ano nas áreas mais industrializadas, com taxas menores em regiões menos desenvolvidas²(D). Devido à baixa prevalência do câncer renal³(C), o rastreamento populacional para detecção precoce não é justificável.

O câncer renal é duas vezes mais freqüente em homens, sendo mais prevalente dos 50 aos 70 anos¹(D). Pode ter incidência esporádica, ou estar associado a fatores genético/hereditários (como a doença de Von-Hippel-Lindau e o carcinoma renal hereditário), insuficiência renal crônica em hemodiálise e esclerose tuberosa, situações onde apresenta incidência aumentada⁴(C)⁵(D).

O termo carcinoma de células renais (CCR) designa as neoplasias renais de origem epitelial com potencial maligno. A tabela 1 apresenta os tipos histológicos de CCR, com suas respectivas prevalências.

Tabela 1

Tipos Histológicos de CCR ⁶ (D)	
Convencional (células claras)	70% a 80%
Papilar	10% a 15%
Cromóforo	4% a 5%
Ducto coletor	< 1%
Medular	< 1%

Obs: Oncocitomas, cistos não neoplásicos, angiomiolipomas e adenomas não estão incluídos na tabela acima por serem tumores benignos, porém são importantes no diagnóstico diferencial. Diferenciação sarcomatóide pode ocorrer em todos os tipos histológicos de CCR e tem valor prognóstico adverso.

DIAGNÓSTICO CLÍNICO-LABORATORIAL

A maior disponibilidade e aperfeiçoamento dos métodos de imagem, aliados à tardia e inespecífica instalação de sintomas,

levaram a um grande aumento na porcentagem de tumores renais incidentais. Atualmente, até 50% dos CCR são achados incidentais³(C).

Os sinais e sintomas mais comuns são hematúria, dor lombar ou no flanco e massa palpável, associados ou não a outros menos específicos, como emagrecimento, febre, sudorese noturna, hipertensão e varicocele⁷(D).

As síndromes paraneoplásicas e alterações sistêmicas ocorrem em 20% dos pacientes com CCR, sendo as principais manifestações hipertensão, disfunção hepática, anemia, caquexia e perda de peso^{7,8}(D). As alterações laboratoriais mais comuns são: elevação da VHS, hipercalcemia, hemoglobina < 10 em mulheres e < 12 em homens, eritrocitose, trombocitose e fosfatase alcalina elevada^{8,9}(D).

Marcadores moleculares urinários e sanguíneos poderão auxiliar no diagnóstico do CCR, porém ainda não estão em uso clínico¹⁰(B)^{11,12}(C).

DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

RADIOGRAFIA SIMPLES E UROGRAFIA EXCRETORA (UE)

Devido à incapacidade de visualização direta e caracterização de lesões expansivas renais, a radiografia simples de abdome e a UE passaram a ser cada vez menos utilizadas no diagnóstico destes tumores. Entretanto, eventuais massas parenquimatosas renais podem ser identificadas em estudos radiográficos realizados por outros motivos. A presença de uma massa renal parenquimatosa calcificada, visível à radiografia simples, deve levantar a suspeita de neoplasia¹³(C). Já, os achados de UE dependerão do tamanho e localização do tumor, podendo incluir abaula-

mento do contorno ou deslocamento da imagem renal, compressão ou amputação calicinal, etc. Porém, é importante salientar que a UE não tem eficácia adequada para detecção de tumores renais, e toda e qualquer alteração parenquimatosa deve ser estudada por outros métodos de imagem mais específicos¹⁴(B)¹⁵(D).

ULTRA-SONOGRAFIA (US)

A US é o método de imagem mais comumente empregado para rastreamento de doenças renais. O principal papel da US consiste em detectar lesões parenquimatosas focais e classificá-las em três categorias: definitivamente um cisto simples, definitivamente um nódulo sólido ou indeterminada (cística, porém não um cisto simples). Cistos simples, com paredes finas e conteúdo anecóico, são considerados benignos, não sendo necessário nenhum seguimento ou exame complementar para afastar neoplasia¹⁶(B). Os CCR são lesões primariamente sólidas, com ecogenicidade variada na US, embora aproximadamente 40% apresentem áreas císticas decorrentes de necrose ou hemorragia, e menos de 5% sejam predominantemente císticos. Lesões císticas com septações, contornos irregulares, nódulos murais, paredes espessas ou calcificações são suspeitos para CCR¹⁷(C). Alguns CCR são difíceis de ser identificados ao estudo ultrasonográfico, especialmente aqueles pequenos, isoecogênicos e que não abaulam o contorno renal¹⁸(B). Além disso, alguns CCR podem apresentar-se como nódulos hiperecogênicos, simulando um angiomiolipoma, podendo a tomografia computadorizada (TC) ser realizada em caso de dúvida¹⁹(C).

Em resumo, qualquer nódulo ou lesão cística que não preencha os critérios ultra-sonográficos de cisto simples ou pequeno angiomiolipoma

típico deve ser estudado por outros métodos de imagem mais específicos, preferencialmente a TC²⁰(C).

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

A TC, em virtude de sua capacidade de acessar a densidade tecidual e vascularização de massas renais, possibilita a diferenciação entre cistos e nódulos sólidos, além de estadiar e auxiliar na programação cirúrgica de tumores²¹(D). Visto que muitas lesões císticas renais não preenchem os critérios de um cisto simples, e também não são francamente sólidas, foi proposta uma classificação tomográfica dos cistos renais (Tabela 2 e Figura 1)^{15,22,23}(D).

Os CCRs sólidos apresentam aspecto tomográfico variado, dependendo de sua vascularização, tipo histológico, padrão de crescimento e aspecto macroscópico. Todos apresentam algum grau de realce pelo meio de contraste, o que os diferencia de cistos simples. No entanto, sabe-se que pequenos cistos simples (menores que 1 cm) podem apresentar pseudo-realce pelo contraste devido a artefatos técnicos inerentes ao método, e, portanto, apenas realces pós-contraste superiores a 15UH devem ser considerados como positivos para lesão sólida²⁴(B)²⁵(C). Em caso de dúvida, complementação com US ou Ressonância Magnética (RM) é indicada²⁶(D).

A fase pré-contraste do exame deve ser avaliada, para afastar a presença de focos de gordura macroscópica (< -20UH), que são considerados praticamente diagnósticos de angiomiolipomas²⁷(C). Focos de calcificação, necrose e hemorragia também podem ser observados em alguns CCR, especialmente naqueles de maiores dimensões²⁸(D).

O advento das técnicas de TC helicoidal e *multislice* possibilitaram um significativo incremento no diagnóstico e estadiamento de tumores renais, permitindo estudos em múltiplas fases de contrastação parenquimatosa e da via excretora, com cortes mais finos e menor tempo de apnéia, e possibilidade de reconstruções multiplanares e tridimensionais(3D)²¹(D)²⁹(A) (Figura 2).

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Embora a TC seja considerada o principal método de imagem na avaliação renal, a RM progrediu substancialmente nos últimos anos em relação ao diagnóstico e estadiamento de tumores sólidos, além de ser o método de escolha em pacientes nefropatas crônicos ou com alergia ao contraste iodado³⁰(D).

Os CCR podem apresentar características de sinal e de contrastação variadas à RM, sendo imprescindível a identificação de realce pós-contraste para caracterização definitiva de uma lesão sólida. A utilização de seqüências 3D dinâmicas pós-contraste, além de possibilitar uma adequada identificação de áreas sólidas, permite a avaliação vascular para fins de estadiamento e planejamento cirúrgico em um mesmo estudo³⁰(D) (Figura 3).

Os mesmos critérios da classificação de Bosniak utilizados na avaliação por TC (com exceção de calcificações, que não são visíveis à RM) podem ser empregados de maneira análoga em exames de RM, com a ressalva de que a RM pode identificar alguns espessamentos parietais ou septais não visíveis na TC, com isso classificando certas lesões com maior grau³¹(C). Uma utilização cada vez mais freqüente da RM consiste na avaliação de pequenos cistos hiperdensos menores que 2 cm ou lesões císticas complexas de difícil caracterização pela TC^{26,30}(D).

Tabela 2

Classificação Tomográfica de Bosniak para Cistos Renais [adaptado ³² (B) ³³ (C) ^{15,22,23,34} (D)]			
Classificação de Bosniak	Características	% de	Conduta proposta
I	<u>Cistos simples</u> Conteúdo hipoatenuante homogêneo de 0 a 20 unidades Hounsfield ³⁵ (B), contornos regulares. Ausência de calcificações, espessamentos parietais, septações ou realce pelo contraste	0	Sem necessidade de prosseguir a investigação
II	<u>Cistos minimamente complicados</u> Finas septações (< 1 mm), pequenas calcificações lineares parietais ou septais, cistos hiperdensos (> 20 UH) menores que 3 cm, sem realce pelo contraste.	Próximo a 0	Sem necessidade de prosseguir a investigação
II F (de "follow-up")	<u>Cistos minimamente complicados que requerem seguimento</u> Maior nº de septações finas, septos ou paredes minimamente espessados, porém regulares, calcificações espessas ou nodulares, cistos hiperdensos intra-renais \geq 3 cm	5%	Reavaliação em 6 meses, e seguimento anual
III	<u>Cistos indeterminados</u> Espessamento parietal ou septações espessas e irregulares, com realce pelo contraste, com ou sem calcificações	45% a 60%	Exploração cirúrgica
IV	<u>Neoplasias císticas</u> Espessamento parietal ou septal grosseiro e nodular, tecido sólido junto às paredes ou septos	90% a 100%	Exploração cirúrgica

Figura 1

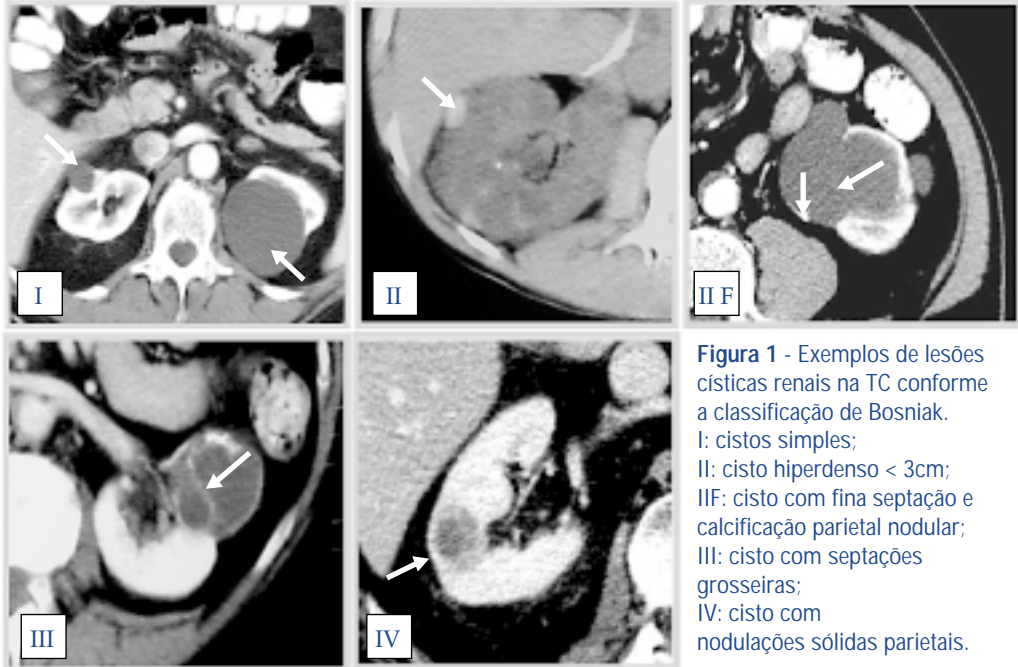


Figura 2

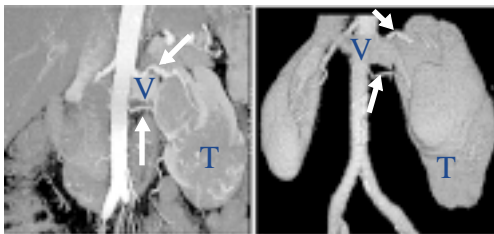


Figura 2 - Reconstruções multiplanar e 3D de TC multislice em um paciente com CCR, demonstrando a relação do tumor (T) com duas artérias renais (setas) e com a veia renal (V) à esquerda.

Figura 3

Figura 3 - CCR avaliado através de RM 3D pós-contraste, mostrando a relação do nódulo sólido (cabeça de seta) com duas artérias renais (setas pretas) e com a veia renal retroaórtica à esquerda (seta branca). Achado incidental: aneurisma da aorta infra-renal (*).



Em resumo, a RM consiste em um método diagnóstico alternativo à TC, sendo especialmente indicada nos casos de lesões duvidosas à TC, em pacientes nefropatas ou com alergia ao contraste iodado, naqueles com rim único ou com necessidade de repetidos exames de seguimento²⁸(D).

MEDICINA NUCLEAR

A tomografia de emissão de pósitrons¹⁶(B) com utilização da 18-fluoro-2-desoxiglicose (FDG) tem pouca aplicabilidade em tumores do trato urinário em geral, devido à excreção urinária do radiofármaco e, possivelmente, também à reduzida atividade metabólica destes tumores, não tendo indicação na detecção de CCR³⁶(B).

ARTERIOGRAFIA

Com a melhora dos métodos diagnósticos por imagem menos invasivos, a arteriografia passou a ser cada vez menos utilizada no diagnóstico de tumores renais. Da mesma forma, a possibilidade de obtenção de estudos vasculares por TC e RM acabou também por eliminar a necessidade de estudos arteriográficos pré-operatórios para guiar a ressecção cirúrgica, ou para caracterizar lesões vasculares que pudessem simular tumores³⁷(D).

ESTADIAMENTO CLÍNICO

Dois sistemas são utilizados no estadiamento de CCR, Robson e TNM (Tabela 3). O sistema TNM é o mais utilizado.

O estadiamento clínico do câncer renal se faz basicamente por TC ou RM. A realização da US-Doppler e da arteriografia fica limitada apenas à avaliação vascular em situações de exceção^{38,39}(B). O FDG-PET

também não é utilizado, devido à sua baixa sensibilidade³⁶(B).

INVASÃO DA GORDURA PERIRRENAL

A acurácia na identificação de invasão gordurosa perirrenal por TC e RM é moderada, com melhores resultados em aparelhos de última geração⁴⁰(B).

INVASÃO VASCULAR

Embora alguns estudos tenham demonstrado que a RM é discretamente superior à TC na avaliação de invasão vascular em CCR (especialmente quanto à avaliação da veia cava inferior), trabalhos mais recentes com utilização de tomógrafos helicoidais e *multislice* obtiveram resultados similares à RM (valores preditivos positivo e negativo superiores a 92% para ambos os métodos)^{40,41}(B).

ACOMETIMENTO LINFONODAL

O diagnóstico por imagem de acometimento linfonodal em pacientes com CCR baseia-se na identificação de linfonodos maiores que 1 cm no seu menor diâmetro. A utilização deste critério na TC associa-se a apenas 4% de resultados falso-negativos para acometimento linfonodal regional, porém mais de 50% destes linfonodos aumentados são inflamatórios²¹(D). Assim, a existência de linfonodomegalias regionais associadas a um CCR em um exame de TC ou RM só deve ser valorizada após confirmação histológica do acometimento linfonodal.

A radiografia simples de tórax é usada de rotina no estadiamento do CCR. A TC de tórax é indicada nos casos de alterações radiográficas ou extensa doença regional⁴²(C)⁴³(D).

Tabela 3

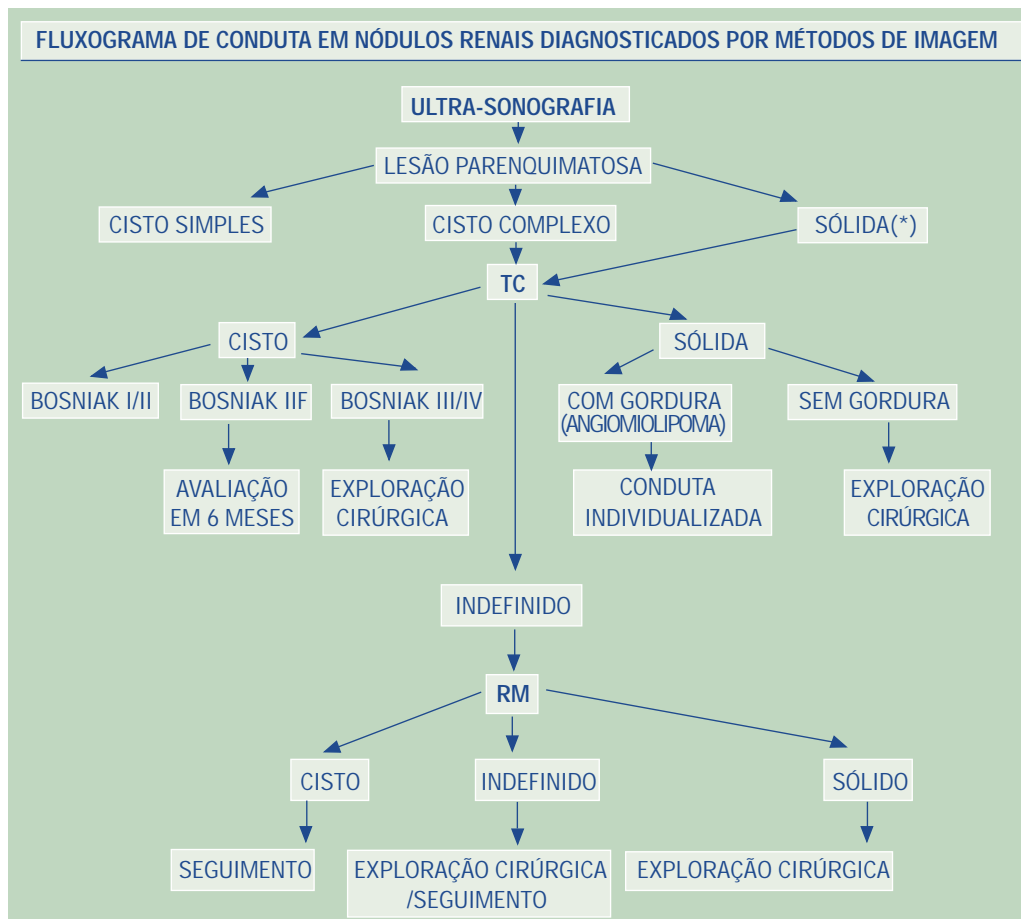
Sistemas Robson e TNM (2002) de Estadiamento de CCR [adaptado ⁴⁴ (C) ^{21,45,46} (D)]		
Robson		TNM
	Tumor primário não avaliado	Tx
	Sem evidência de tumor primário	T0
I	Tumor < 7cm confinado à cápsula renal	T1
	Tumor ≤ 4 cm	T1a
	Tumor entre 4 e 7 cm	T1b
	Tumor ≥ 7 cm confinado à cápsula renal	T2
II	Tumor com extensão aos tecidos perirrenais ou à adrenal ipsilateral, porém limitado à fáscia de Gerota	T3a
IIIa	Invasão da veia renal ou invasão da veia cava inferior (infradiafragmática)	T3b
	Invasão da veia cava inferior (supradiafragmática)	T3c
IIIb	Envolvimento linfonodal	N
	Linfonodos não podem ser avaliados	Nx
	Sem metástase em linfonodo regional	N0
	Linfonodo isolado regional	N1
	Linfonodo em mais de um linfonodo regional	N2
IIIc	Envolvimento venoso e linfonodal	
IVa	Extensão além da fáscia de Gerota (exceto adrenal ipsilateral)	T4
IVb	Metástase à distância	M
	Metástase à distância não pode ser avaliada	Mx
	Sem metástase à distância	M0
IVb	Metástase à distância	M1

Cintilografia óssea é indicada nos casos de tumores localmente avançados (estadio clínico/tomográfico ≥ T3b), ECOG ≥ 1, presença de dor óssea, hipercalemia ou elevação de fosfatase alcalina⁴⁷⁻⁴⁹(B).

SUMÁRIO DAS RECOMENDAÇÕES EM DIAGNÓSTICO E ESTADIAMENTO

1. O rastreamento populacional para detecção precoce do CCR não é justificável, pela baixa prevalência destes tumores.
2. O rastreamento periódico com ultra-som pode estar indicado em populações com alto risco para CCR: pacientes em hemodiálise há mais de 3 anos, diagnóstico de Von-Hippel-Lindau ou esclerose tuberosa, ou história familiar de CCR hereditário.
3. Pacientes com suspeita clínica de CCR devem ser investigados por meio de US ou TC.
4. O estadiamento do CCR se faz por TC de abdome e radiografia de tórax.

5. Nos casos onde não é possível realizar a TC ou em lesões duvidosas vistas à TC, a RM pode estar indicada.
6. Cintilografia óssea é indicada nos casos de tumores localmente avançados (estadio clínico/tomográfico \geq T3b),
7. Quando se detecta uma lesão parenquimatosa renal na US, recomenda-se seguir o fluxograma abaixo:
 - ECOG \geq 1, presença de dor óssea, hipercalcemia ou elevação de fosfatase alcalina.



(*): exceto nódulo hiperecogênico homogêneo \leq 1,5 cm com características ultra-sonográficas típicas de angiomiolipoma, onde pode-se realizar seguimento ou complementação com TC^{50(D)}.

CONFLITO DE INTERESSE

Clark O: Recebeu reembolso por comparecimento a simpósio; honorários por apresentação, conferência; palestras, organização de atividade de ensino, consultoria e também

recebeu financiamento para realização de pesquisas das empresas Schering-Plough, Astra-Zeneca, Novartis, Bayer, Bristol-Mayers, Eurofarma, Janssen-Cilag, Unimed e Sociedade Brasileira de Urologia nos últimos 5 anos.

REFERÊNCIAS

1. Figlin RA. Renal cell carcinoma: management of advanced disease. *J Urol* 1999;161:381-7.
2. Wunsch-Filho V. Insights on diagnosis, prognosis and screening of renal cell carcinoma. *Sao Paulo Med J* 2002;120:163-4.
3. Landis SH, Murray T, Bolden S, Wingo PA. Cancer statistics, 1999. *CA Cancer J Clin* 1999;49:8-31.
4. Shapiro RA, Skinner DG, Stanley P, Edelbrock HH. Renal tumors associated with tuberous sclerosis: the case for aggressive surgical management. *J Urol* 1984;132:1170-4.
5. Neumann HP, Zbar B. Renal cysts, renal cancer and von Hippel-Lindau disease. *Kidney Int* 1997;51:16-26.
6. Storkel S, Eble JN, Adlakha K, Amin M, Blute ML, Bostwick DG, et al. Classification of renal cell carcinoma: Workgroup No. 1. Union Internationale Contre le Cancer (UICC) and the American Joint Committee on Cancer (AJCC). *Cancer* 1997;80:987-9.
7. Chisholm GD. Nephrogenic ridge tumors and their syndromes. *Ann N Y Acad Sci* 1974;230:403-23.
8. Gelb AB. Renal cell carcinoma: current prognostic factors. Union Internationale Contre le Cancer (UICC) and the American Joint Committee on Cancer (AJCC). *Cancer* 1997;80:981-6.
9. Srigley JR, Hutter RV, Gelb AB, Henson DE, Kenney G, King BF, et al. Current prognostic factors - renal cell carcinoma: Workgroup No. 4. Union Internationale Contre le Cancer (UICC) and the American Joint Committee on Cancer (AJCC). *Cancer* 1997;80:994-6.
10. Eisenberger CF, Schoenberg M, Enger C, Hortopan S, Shah S, Chow NH, et al. Diagnosis of renal cancer by molecular urinalysis. *J Natl Cancer Inst* 1999;91:2028-32.
11. Goessl C, Heicappell R, Munker R, Anker P, Stroun M, Krause H, et al. Microsatellite analysis of plasma DNA from patients with clear cell renal carcinoma. *Cancer Res* 1998;58:4728-32.
12. Esteller M, Corn PG, Urena JM, Gabrielson E, Baylin SB, Herman JG. Inactivation of glutathione S-transferase P1 gene by promoter hypermethylation in human neoplasia. *Cancer Res* 1998;58:4515-8.
13. Daniel WW Jr, Hartman GW, Witten DM, Farrow GM, Kelalis PP. Calcified renal masses. A review of ten years experience at the Mayo Clinic. *Radiology* 1972;103:503-8.
14. Warshauer DM, McCarthy SM, Street L, Bookbinder MJ, Glickman MG, Richter J, et al. Detection of renal masses: sensitivities and specificities of excretory urography/linear tomography, US, and CT. *Radiology* 1988;169:363-5.
15. Bosniak MA. The current radiological approach to renal cysts. *Radiology* 1986;158:1-10.

16. Pollack HM, Banner MP, Arger PH, Peters J, Mulhern CB Jr, Coleman BG. The accuracy of gray-scale renal ultrasonography in differentiating cystic neoplasms from benign cysts. *Radiology* 1982;143:741-5.
17. Charboneau JW, Hattery RR, Ernst EC 3rd, James EM, Williamson B Jr, Hartman GW. Spectrum of sonographic findings in 125 renal masses other than benign simple cyst. *AJR Am J Roentgenol* 1983;140:87-94.
18. Coleman BG, Arger PH, Mulhern CB Jr, Pollack HM, Banner MP, Arenson RL. Gray-scale sonographic spectrum of hypernephromas. *Radiology* 1980;137:757-65.
19. Siegel CL, Middleton WD, Teefey SA, McClennan BL. Angiomyolipoma and renal cell carcinoma: US differentiation. *Radiology* 1996;198:789-93.
20. McClennan BL, Stanley RJ, Melson GL, Levitt RG, Sagel SS. CT of the renal cyst: is cyst aspiration necessary? *AJR Am J Roentgenol* 1979;133:671-5.
21. Sheth S, Scatarige JC, Horton KM, Corl FM, Fishman EK. Current concepts in the diagnosis and management of renal cell carcinoma: role of multidetector CT and three-dimensional CT. *Radiographics* 2001;21 Spec No:S237-54.
22. Bosniak MA. Difficulties in classifying cystic lesions of the kidney. *Urol Radiol* 1991;13:91-3.
23. Bosniak MA. Problems in the radiologic diagnosis of renal parenchymal tumors. *Urol Clin North Am* 1993;20:217-30.
24. Bae KT, Heiken JP, Siegel CL, Bennett HF. Renal cysts: is attenuation artifactually increased on contrast-enhanced CT images? *Radiology* 2000;216:792-6.
25. Maki DD, Birnbaum BA, Chakraborty DP, Jacobs JE, Carvalho BM, Herman GT. Renal cyst pseudoenhancement: beam-hardening effects on CT numbers. *Radiology* 1999;213:468-72.
26. Rofsky NM, Bosniak MA. MR imaging in the evaluation of small (< or = 3.0 cm) renal masses. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1997;5:67-81.
27. Bosniak MA, Megibow AJ, Hulnick DH, Horii S, Raghavendra BN. CT diagnosis of renal angiomyolipoma: the importance of detecting small amounts of fat. *AJR Am J Roentgenol* 1988;151:497-501.
28. Israel GM, Bosniak MA. Renal imaging for diagnosis and staging of renal cell carcinoma. *Urol Clin North Am* 2003;30:499-514.
29. Birnbaum BA, Jacobs JE, Ramchandani P. Multiphasic renal CT: comparison of renal mass enhancement during the corticomedullary and nephrographic phases. *Radiology* 1996;200:753-8.
30. Zhang J, Pedrosa I, Rofsky NM. MR techniques for renal imaging. *Radiol Clin North Am* 2003;41:877-907.
31. Israel GM, Hindman N, Bosniak MA. Evaluation of cystic renal masses: comparison of CT and MR imaging by using the Bosniak classification system. *Radiology* 2004;231:365-71.

32. Curry NS, Cochran ST, Bissada NK. Cystic renal masses: accurate Bosniak classification requires adequate renal CT. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:339-42.
33. Israel GM, Bosniak MA. Follow-up CT of moderately complex cystic lesions of the kidney (Bosniak category IIF). *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:627-33.
34. Bosniak MA. Diagnosis and management of patients with complicated cystic lesions of the kidney. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:819-21.
35. Fuhrman SA, Lasky LC, Limas C. Prognostic significance of morphologic parameters in renal cell carcinoma. *Am J Surg Pathol* 1982;6:655-63.
36. Kang DE, White RL Jr, Zuger JH, Sasser HC, Teigland CM. Clinical use of fluorodeoxyglucose F 18 positron emission tomography for detection of renal cell carcinoma. *J Urol* 2004;171:1806-9.
37. Roy C, Tuchmann C, Morel M, Saussine C, Jacqmin D, Tongio J. Is there still a place for angiography in the management of renal mass lesions? *Eur Radiol* 1999;9:329-35.
38. Fein AB, Lee JK, Balfe DM, Heiken JP, Ling D, Glazer HS, et al. Diagnosis and staging of renal cell carcinoma: a comparison of MR imaging and CT. *AJR Am J Roentgenol* 1987;148:749-53.
39. Hricak H, Thoeni RF, Carroll PR, Demas BE, Marotti M, Tanagho EA. Detection and staging of renal neoplasms: a reassessment of MR imaging. *Radiology* 1988;166:643-9.
40. Catalano C, Fraioli F, Laghi A, Napoli A, Pediconi F, Danti M, et al. High-resolution multidetector CT in the preoperative evaluation of patients with renal cell carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:1271-7.
41. Weyman PJ, McClennan BL, Stanley RJ, Levitt RG, Sagel SS. Comparison of computed tomography and angiography in the evaluation of renal cell carcinoma. *Radiology* 1980;137:417-24.
42. Lim DJ, Carter MF. Computerized tomography in the preoperative staging for pulmonary metastases in patients with renal cell carcinoma. *J Urol* 1993;150:1112-4.
43. Mickisch G, Carballido J, Hellsten S, Schulze H, Mensink H. Guidelines on renal cell cancer. *Eur Urol* 2001;40:252-5.
44. Robson CJ, Churchill BM, Anderson W. The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J Urol* 1969;101:297-301.
45. Behrs OH. Manual for staging of cancer. 3rd ed. Philadelphia:JB Lippincott;1988.
46. Harmen MH. TNM classification of malignant tumors. Geneva:Union Internationale Contre le Cancer;1978.
47. Koga S, Tsuda S, Nishikido M, Ogawa Y, Hayashi K, Hayashi T, et al. The diagnostic value of bone scan in patients with renal cell carcinoma. *J Urol* 2001;166:2126-8.

48. Seaman E, Goluboff ET, Ross S, Sawczuk IS. Association of radionuclide bone scan and serum alkaline phosphatase in patients with metastatic renal cell carcinoma. *Urology* 1996;48:692-5.
49. Shvarts O, Lam JS, Kim HL, Han KR, Figlin R, Belldegrun A. Eastern Cooperative Oncology Group performance status predicts bone metastasis in patients presenting with renal cell carcinoma: implication for preoperative bone scans. *J Urol* 2004;172:867-70.
50. Mindell HJ. Do all homogeneously echogenic renal lesions that are smaller than 1.5 cm and are seen incidentally on sonograms (lesions presumed to be angiomyolipomas) require CT to confirm fat content of such lesions? *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167:1590.

