

# Avaliação por ressonância magnética dos tumores de adrenal com correlação histológica\*

*Evaluation of adrenal tumors by magnetic resonance imaging with histological correlation*

Daniel Lahan Martins<sup>1</sup>, Ronaldo Hueb Baroni<sup>2</sup>, Roberto Blasbalg<sup>2</sup>, Públio Cesar Cavalcanti Viana<sup>3</sup>, Regis Otaviano Franca Bezerra<sup>3</sup>, Francisco Donato Jr.<sup>3</sup>, Romulo Loss Mattedi<sup>4</sup>, Antonio Marmo Lucon<sup>5</sup>, Claudia da Costa Leite<sup>6</sup>, Giovanni Guido Cerri<sup>7</sup>

**Resumo** A ressonância magnética é ferramenta importante para a detecção e caracterização dos tumores adrenais. O conhecimento das diferentes apresentações dos tumores primários e secundários à ressonância magnética e sua correlação com dados da histologia são essenciais para o correto raciocínio diagnóstico. Este artigo revisa os aspectos que podem estreitar o diagnóstico diferencial dos tumores adrenais, dando ênfase à correlação histológica daqueles mais comuns.

**Unitermos:** Imagem por ressonância magnética; Glândulas supra-renais; Neoplasias retroperitoneais; Neoplasias urogenitais; Diagnóstico por imagem.

**Abstract** Magnetic resonance imaging is an important tool for the detection and characterization of adrenal tumors. The knowledge about the different presentations of primary and secondary adrenal tumors at magnetic resonance imaging and their correlation with histological data are essential for the establishment of a correct diagnosis. The present study reviews magnetic resonance imaging aspects which may narrow the differential diagnosis of adrenal tumors, emphasizing the histological correlation of the most frequent ones.

**Keywords:** Magnetic resonance imaging; Adrenal glands; Retroperitoneal neoplasms; Urogenital neoplasms; Imaging diagnosis.

Martins DL, Baroni RH, Blasbalg R, Viana PCC, Bezerra ROF, Donato Jr F, Mattedi RL, Lucon AM, Leite CC, Cerri GG. Avaliação por ressonância magnética dos tumores de adrenal com correlação histológica. *Radiol Bras.* 2008;41(1):55-62.

## INTRODUÇÃO

A glândula adrenal é assim nomeada por sua localização adjacente aos rins (*ad-re-nal*). Uma glândula normal pesa 5 g, tem forma característica de Y, V ou T inverti-

dos, e consiste em córtex (secreção de cortisol, aldosterona e andrógenos) e medula (secreção de epinefrina e norepinefrina). O corpo adrenal normal mede até 10–12 mm e suas asas medem não mais que 5–6 mm. A adrenal direita é localizada imediatamente posterior à veia cava inferior e superior ao rim direito. À esquerda a glândula repousa ântero-medialmente ao pólo superior do rim deste lado. São estruturas retroperitoneais e contidas pela fâscia de Gerota. A fâscia renal envolve as adrenais, mas elas possuem uma lamela fibrosa transversa que permite a sua separação dos rins durante nefrectomia. Há gordura envolvendo as glândulas<sup>(1,2)</sup>.

As glândulas adrenais são bem visualizadas nos exames de ressonância magnética (RM) do abdome. Seu sinal normal na RM é isointenso ou ligeiramente hipointenso ao fígado. A RM é frequentemente

utilizada para avaliar lesão adrenal diagnosticada por meio de outros métodos, como a tomografia computadorizada (TC), quando estes não são conclusivos. Lesões adrenais são também frequentemente encontradas incidentalmente em RMs realizadas por outros motivos, sendo denominadas incidentalomas.

A RM tem excepcional resolução de contraste e boa resolução espacial para a avaliação da adrenal, inclusive para a detecção de lesões pequenas (0,5–1,0 cm). O estudo por RM deve incluir imagens multiplanares de alta resolução (no máximo 5 mm de espessura) ponderadas em T1, para detalhes anatômicos, e imagens ponderadas em T2. Supressão de gordura é utilizada evitando degradação das imagens pelo artefato de *chemical shift* causado pela gordura que envolve a glândula<sup>(2,3)</sup>.

Seqüências gradiente-eco (GRE) com água e gordura *em fase* e *fora de fase* são essenciais, pois permitem a detecção de gordura intratumoral microscópica, aumentando a especificidade e evitando intervenções desnecessárias<sup>(4)</sup>.

\* Trabalho realizado no Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad/HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

1. Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, Médico Pesquisador do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad/HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

2. Doutores, Médicos Assistentes do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad/HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

3. Especialistas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad/HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

4. Médico Patologista do Departamento de Patologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

5. Professor da Divisão de Clínica Urológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

6. Livre-docente, Professora do Departamento de Radiologia, Chefe do Setor de Ressonância Magnética do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad/HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

7. Professor Titular do Departamento de Radiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InRad/HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Daniel Lahan Martins. Rua Alves Guimarães, 518, ap. 51, Cerqueira César. São Paulo, SP, Brasil, 05410-000. E-mail: daniel\_lahan@hotmail.com

Recebido para publicação em 17/7/2007. Aceito, após revisão, em 24/8/2007.

Alguns tumores adrenais são hiperfuncionantes (produção excessiva de cortisol, aldosterona e/ou andrógenos). Excesso na produção de cortisol, chamado de síndrome de Cushing, geralmente é secundário a adenomas hipofisários, mas quando decorrentes de tumores adrenais os adenomas benignos são mais freqüentemente os responsáveis. Quando hiperaldosteronismo resulta de adenoma adrenal (o que ocorre em 80% dos casos), é conhecido como síndrome de Conn<sup>(5)</sup>.

## TUMORES DA CORTICAL ADRENAL

### Adenoma

A incidência de adenomas na população geral é estimada em 2% a 8%<sup>(6)</sup>. Adenomas adrenais são mais freqüentemente tumores não-funcionantes, porém, quando funcionantes, sintomas clínicos específicos alertam para a presença de tumor adrenal. Adenomas não-funcionantes são geralmente achados incidentais<sup>(3,7)</sup>.

A maioria dos adenomas é discretamente hipointenso ou isoíntenso ao fígado nas

imagens ponderadas em T1 e levemente hiper ou isoíntenso nas ponderações em T2. A utilização de técnicas de *chemical-shift* (GRE *em fase* e *fora de fase*) permite caracterizar adenomas que contêm gordura microscópica e prótons de água no mesmo *voxel* (Figura 1). Nas imagens *fora de fase* o sinal desses prótons se anula e resulta em perda de sinal quando comparadas às imagens *em fase*<sup>(3,4,7,8)</sup>. Alguns autores quantificam esta queda de sinal e consideram uma redução acima de 20% como diagnóstica de adenoma<sup>(9)</sup>.

Embora os achados discutidos sejam altamente sugestivos de adenoma, não são específicos. Outras lesões adrenais podem conter gordura microscópica e, conseqüentemente, queda do sinal na seqüência *fora de fase*. É o que ocorre em alguns casos de carcinoma adrenal, metástase de carcinoma de células renais, metástase de carcinoma hepatocelular, entre outros<sup>(3,7,9)</sup>. Sendo assim, outros parâmetros, além da queda do sinal, devem ser considerados para o diagnóstico de adenoma: a lesão deve ter contornos regulares, ser homogênea e ter dimensões menores que 5 cm<sup>(3,7,9)</sup>.

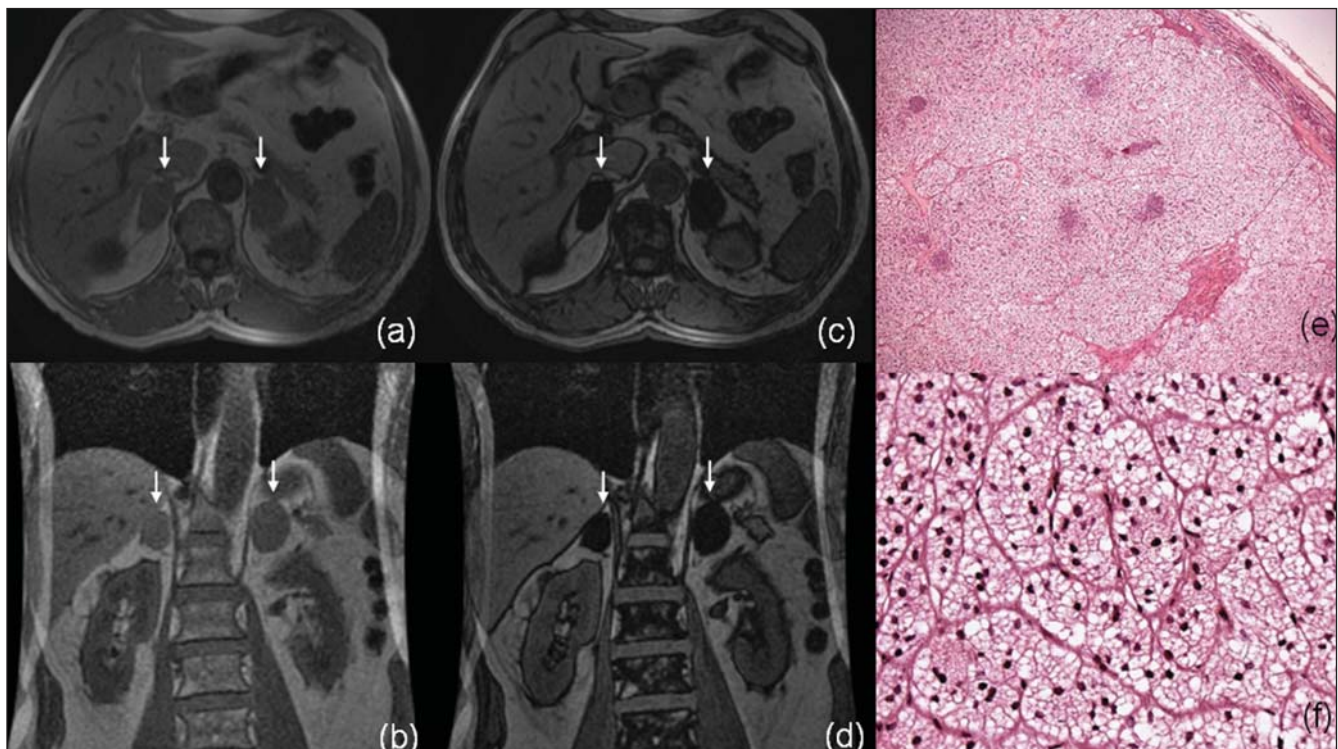
### Carcinoma

Carcinoma cortical adrenal é neoplasia rara que mais comumente ocorre entre a quarta e quinta décadas de vida, com igual prevalência entre homens e mulheres. São tipicamente lesões grandes (> 5,0 cm) na ocasião do diagnóstico, podem conter necrose, sangramento e freqüentemente calcificação<sup>(6)</sup>.

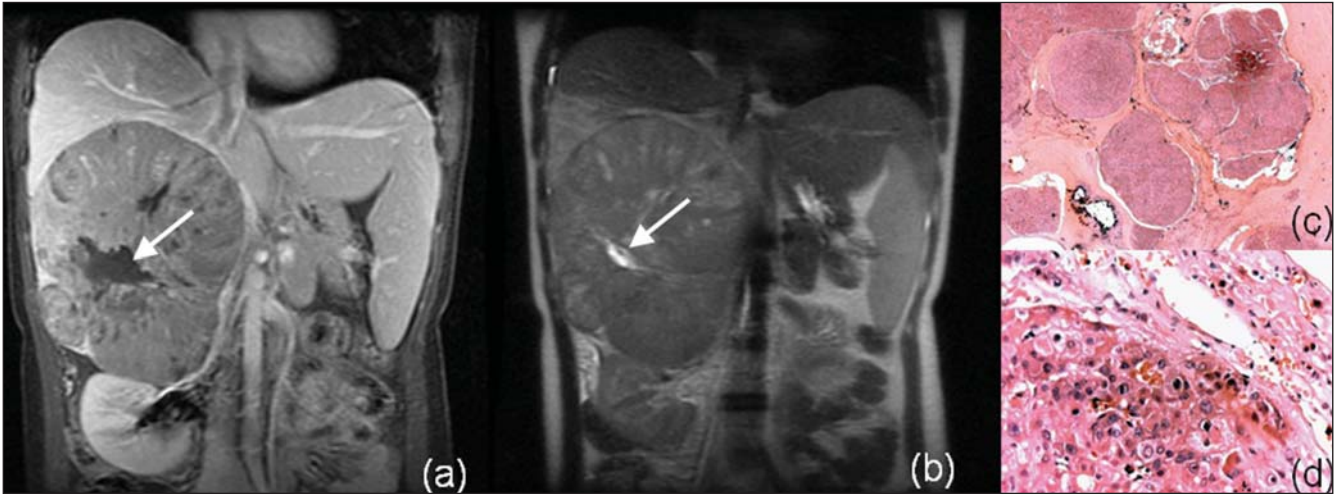
Cerca de 25% a 50% dos carcinomas adrenais são funcionantes, na maioria das vezes causando síndrome de Cushing<sup>(6,10)</sup>. Carcinomas adrenocorticais primários são geralmente unilaterais. A RM tem sido considerada superior à TC no estadiamento da doença, permitindo melhor avaliação da invasão de órgãos adjacentes<sup>(7)</sup>.

A intensidade de sinal dos carcinomas adrenais é variável, sendo habitualmente heterogêneos nas seqüências ponderadas em T1 e T2 (Figura 2). Após administração do meio de contraste, geralmente há realce heterogêneo da lesão.

Como esta neoplasia tem origem no córtex adrenal, gordura microscópica pode estar presente, podendo ter queda de sinal nas seqüências GRE *fora de fase*, de forma



**Figura 1.** RM com imagens axial T1 GRE (a) e coronal (b) em fase demonstram lesão adrenal bilateral (setas). Seqüências axial (c) e coronal (d) fora de fase demonstram queda de sinal das lesões adrenais, permitindo o diagnóstico de adenoma rico em gordura microscópica. e: Hematoxilina-eosina (HE), 50× — lesão cortical delimitada exibindo interface com a glândula remanescente de aspecto atrófico (canto superior direito). f: HE, 400× — neoplasia constituída por células sem atipias, com baixo grau nuclear, citoplasma amplo e claro, em arranjos trabecular e em ninhos.



**Figura 2.** Carcinoma cortical adrenal. RM com imagens coronal T1 GRE pós-contraste (a) e coronal T2 SS-FSE (b) demonstram grande lesão expansiva envolvendo a adrenal direita. A lesão exibe padrão heterogêneo de impregnação pelo contraste e áreas de necrose (hipersinal em T2) (setas). Neoplasia com arquitetura multinodular, com células eosinofílicas e focos de calcificação — HE, 12,5× (c); figuras de mitose em células neoplásicas — HE, 400× (d).

similar ao adenoma<sup>(11)</sup>. Na maioria dos casos, porém, a diferenciação com adenoma não é difícil. No carcinoma apenas parte da lesão perde sinal (de forma heterogênea), além do fato de o tumor ter maiores dimensões e sinal heterogêneo<sup>(3,7,9)</sup>.

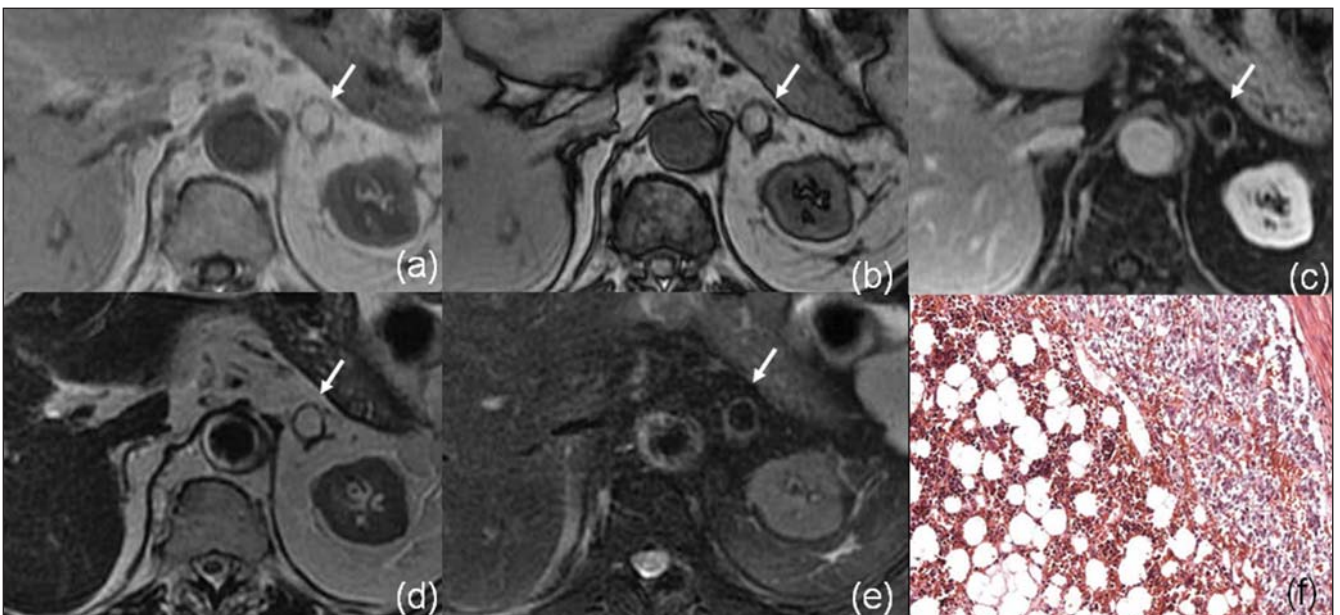
### Mielolipoma

Mielolipomas são geralmente lesões benignas, unilaterais, não-funcionantes, com mistura variável de componentes mielóides e gordura. Calcificações podem ser

vistas em 20% dos casos<sup>(12)</sup>. Geralmente são assintomáticos ou se apresentam com dor (caso ocorra hemorragia ou compressão de estruturas adjacentes)<sup>(13)</sup>.

O diagnóstico de mielolipoma consiste em demonstrar gordura macroscópica na lesão adrenal. Na RM este tipo de gordura tem hipersinal nas imagens ponderadas em T1. Este achado, por si só, não é específico, pois também pode ser encontrado em lesões contendo hemorragia. É necessário realizar uma seqüência com supressão de

gordura e comparar com a original, observando-se perda de sinal do componente lipídico macroscópico, o que é diagnóstico de mielolipoma (Figura 3). Mielolipomas também podem ser diagnosticados nas seqüências com *chemical shift*, identificando-se o artefato “tinta da Índia” na interface entre a gordura e componentes de partes moles da lesão. Quando o mielolipoma com predomínio do componente de gordura se torna grande e comprime órgãos adjacentes, pode ser confundido com lipossarcoma



**Figura 3.** Imagens de RM, axial T1 GRE em fase (a) e fora de fase (b), axial T1 pós-contraste (c), axial T2 (d) e axial T2 com supressão de gordura (e); setas demonstram características típicas de mielolipoma na adrenal esquerda, com queda do sinal do componente de gordura macroscópica nas seqüências com saturação de gordura (c,e). HE, 200× (f) demonstrando tecido hematopoético (eritrócitos, granulócitos e megacariócitos) associado a tecido adrenal.

retroperitoneal de baixo grau ou até com angiomiolipoma exofítico renal. Nas imagens multiplanares, porém, geralmente é possível demonstrar a origem da lesão<sup>(3)</sup>.

## TUMORES DA MEDULAR ADRENAL

### Feocromocitoma

Feocromocitomas são tumores pouco comuns que crescem a partir de feocromócitos, as células predominantes da medula adrenal<sup>(14)</sup>. São mais comuns entre a quarta e sexta décadas de vida. Cerca de 10% são bilaterais, 10% são malignos, 10% ocorrem em crianças e 10% são extra-adrenais<sup>(15)</sup>.

Mais de 90% dos feocromocitomas estão situados na glândula adrenal, e 98% são intra-abdominais. Feocromocitomas extra-adrenais desenvolvem-se em tecido paragangliônico cromafim do sistema nervoso simpático. Podem ocorrer em qualquer lugar desde a base do crânio até a bexiga urinária, e são chamados paragangliomas<sup>(16)</sup>.

Embora a maioria dos pacientes com feocromocitoma tenha manifestações de-

correntes do excesso de produção de catecolamina, aproximadamente 10% deles são assintomáticos e incidentalmente detectados por meio de estudos de imagem realizados por outros motivos<sup>(17)</sup>.

Feocromocitomas e paragangliomas têm características diversas através dos métodos de imagem. Podem ocorrer graus variáveis de degeneração patológica e, conseqüentemente, amplo espectro de características de imagem<sup>(18)</sup>.

Sua principal manifestação à RM é de lesão expansiva com baixo sinal nas seqüências em T1 e alto sinal em T2 (ainda mais alto na seqüência em T2 com saturação de gordura devido à redução do sinal da gordura adjacente). Geralmente têm intensa impregnação após administração de contraste<sup>(18)</sup> (Figura 4). No entanto, seu aspecto à RM pode variar, sendo inclusive possível o encontro de feocromocitomas com baixo sinal nas seqüências em T2<sup>(18,19)</sup>.

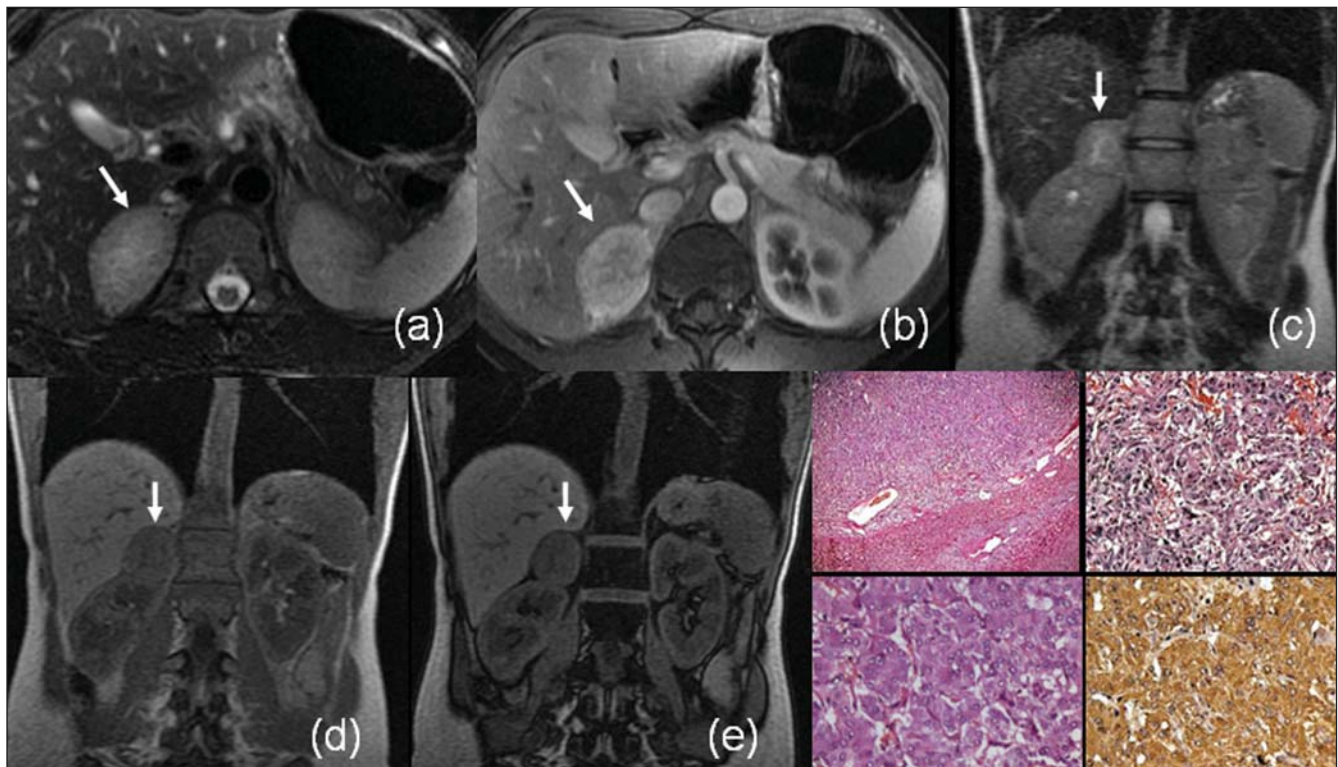
Há considerável superposição entre os achados de RM dos feocromocitomas e outros tumores adrenais. Cerca de 35% dos feocromocitomas são erroneamente classi-

ficados como lesões malignas ou adenomas, principalmente quando se apresentam de forma atípica nas imagens ponderadas em T2<sup>(19)</sup>. O diagnóstico de feocromocitoma não pode ser excluído apenas com base na falta do hipersinal em T2. Da mesma maneira, outros tumores (incluindo algumas metástases) podem ser erroneamente classificados como feocromocitomas se baseados somente no achado de hipersinal das seqüências ponderadas em T2.

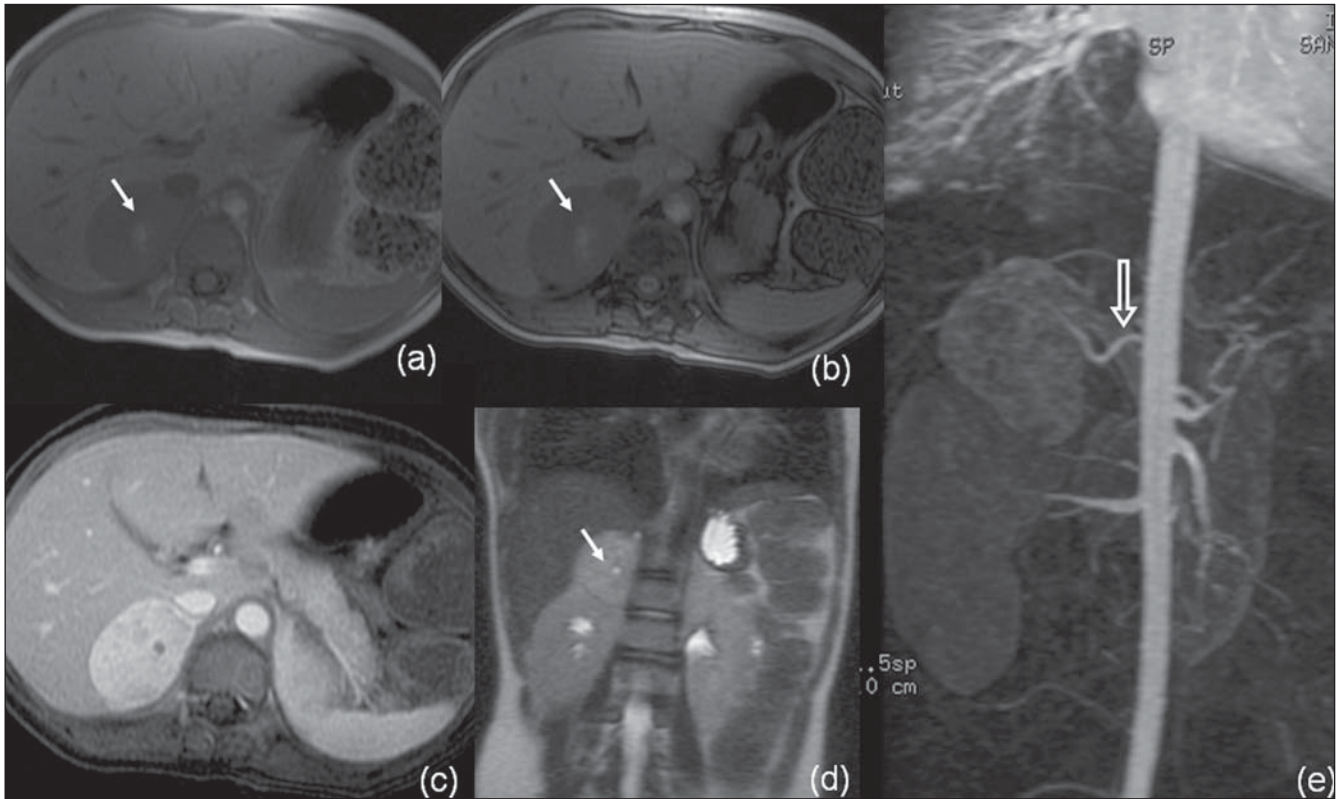
### Neuroblastoma

Embora o neuroblastoma seja a terceira causa mais comum de tumor maligno em crianças, é muito menos freqüente em adultos. Este tumor ocorre em qualquer local do plexo nervoso parassimpático. A forma disseminada da doença é mais freqüente em adultos do que em crianças. A falta de especificidade dos achados de imagem e o envolvimento disseminado freqüente faz com que linfoma e metástases sejam os principais diagnósticos diferenciais<sup>(16)</sup>.

Os neuroblastomas geralmente têm baixo sinal heterogêneo nas seqüências em T1,



**Figura 4.** RM com seqüências axial T2 FSE (a), axial T1 GRE pós-contraste (b), coronal SS-FSE T2 (c), coronal T1 GRE em fase (d) e fora de fase (e) demonstram um feocromocitoma (setas). Achados típicos de não perder sinal em seqüências fora de fase, marcado hipersinal em T2 e forte impregnação após contraste. Estudo histológico (canto inferior direito) mostra neoplasia medular adrenal com citoplasma basofílico, células cromafins e aspecto clássico de "zellballen". Imuno-histoquímica positiva para anticorpo cromogranina A.



**Figura 5.** RM com seqüências axial T1 GRE em fase (a) e fora de fase (b), coronal T2 SS-FSE (d) de neuroblastoma na adrenal direita. O tumor é predominantemente hipointenso em T1 e tem área central hemorrágica de alto sinal (setas em a, b e d). Há impregnação pelo contraste (c). Angiografia por RM (e) demonstra irrigação da adrenal direita (seta aberta), importante no planejamento cirúrgico.

alto sinal em T2 e impregnação pelo contraste paramagnético. Calcificações ocorrem em 80% a 90% das lesões, porém a sua detecção é difícil pela RM. Áreas de hemorragia intratumoral apresentam típico hipersinal em T1, e alterações císticas têm alto sinal em T2 (Figura 5). A RM tem sido considerada mais sensível do que a TC no diagnóstico desses tumores, graças à sua alta resolução de contraste<sup>(20)</sup>.

## LINFOMA

Linfoma primário das glândulas adrenais é raro<sup>(21,22)</sup>, diferente do envolvimento secundário, quando outro sítio retroperitoneal de linfoma está presente, sendo mais comum em linfoma não-Hodgkin do que na doença de Hodgkin<sup>(23)</sup>. O envolvimento é geralmente bilateral. As manifestações do linfoma adrenal podem ser de pequenas lesões ou envolvimento mais difuso, no qual os contornos da glândula permanecem preservados. Também pode ocorrer acometimento extenso, impossibilitando a identificação da glândula<sup>(16)</sup>.

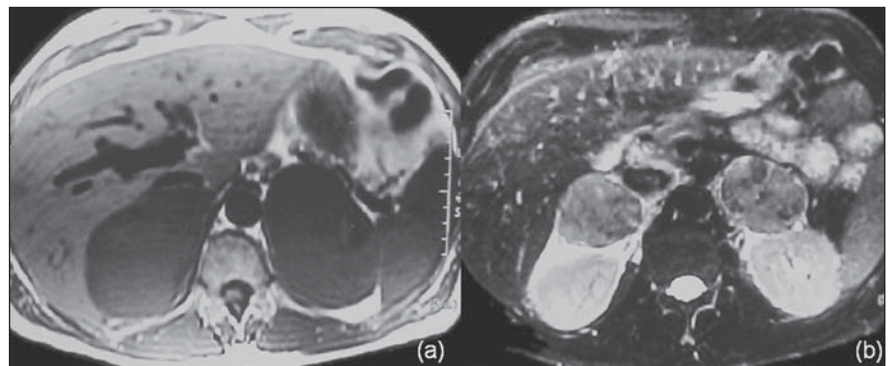
Na RM o linfoma tem intensidade de sinal mais baixa que o fígado nas imagens ponderadas em T1, e o sinal é tipicamente hiperintenso e heterogêneo nas imagens ponderadas em T2 (Figura 6). A impregnação pelo contraste é discreta<sup>(2,16)</sup>.

## METÁSTASES

Metástases são os tumores malignos mais comuns das glândulas adrenais, sendo

encontrados em até 27% dos pacientes com tumores epiteliais malignos em autópsias. Os sítios tumorais primários que mais dão metástases para as adrenais são pulmão, cólon, mama e pâncreas<sup>(2)</sup>.

Alguns critérios são sugestivos para lesão maligna adrenal à RM, como diâmetro maior que 5 cm, contornos irregulares, invasão de estruturas adjacentes e aumento das dimensões no seguimento. Além disso, metástases adrenais costumam ser hipo ou



**Figura 6.** RM com imagens axiais T1 (a) e T2 (b) de lesão adrenal bilateral em paciente HIV+. Biópsia percutânea foi realizada, com diagnóstico de linfoma não-Hodgkin.

isointensas ao fígado nas imagens ponderadas em T1, e com alto sinal nas imagens ponderadas em T2<sup>(5)</sup> (Figuras 7 e 8). Metástases de carcinoma de células renais, carcinoma hepatocelular e lipossarcoma podem conter gordura microscópica e, conseqüentemente, queda de sinal nas seqüências *fora de fase* (Figura 9). Em geral, as metástases têm impregnação persistente após a injeção do contraste, porém com padrão podendo variar de acordo com o tumor primário<sup>(7)</sup>.

## CONDIÇÕES PSEUDOTUMORAIS

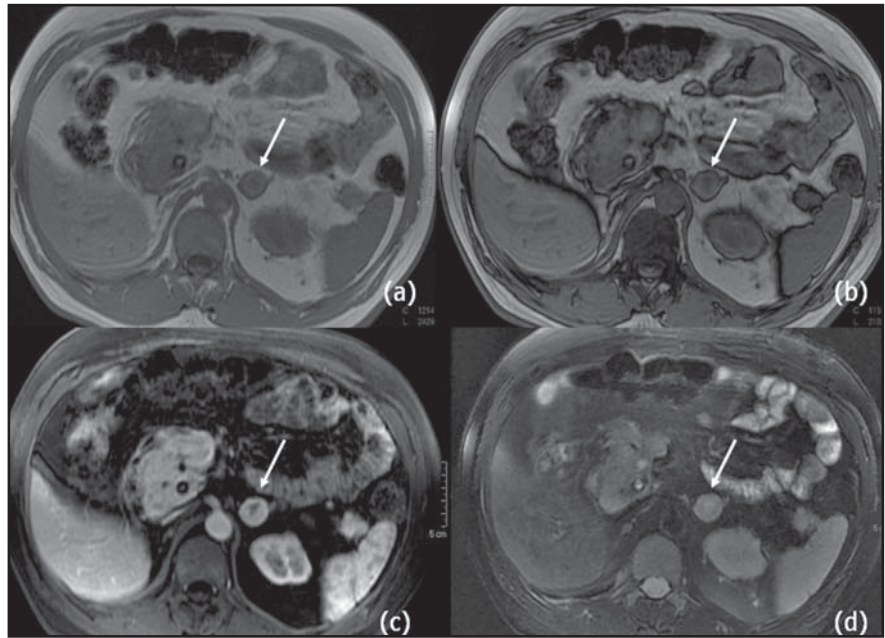
### Hiperplasia adrenal

Hiperplasia cortical adrenal pode ser primária ou secundária (lesões hipofisárias/hipotálamicas, ou decorrente de produção ectópica de hormônio adrenocorticotrófico [ACTH]). É mais comumente associada à doença de Cushing, mas também pode ser encontrada em síndrome de Conn ou síndrome adrenogenital. Em pacientes com hiperaldosteronismo, a diferenciação entre hiperplasia e adenoma determina se a conduta será clínica ou cirúrgica<sup>(24)</sup>. Na hiperplasia adrenal a glândula está bilateralmente espessada, mas mantém forma habitual e, em geral, contornos regulares<sup>(25)</sup>. Menos freqüentemente, a hiperplasia pode manifestar-se como espessamento nodular, ou mesmo não alterar a forma normal das adrenais (Figura 10). Vale lembrar que nódulos adrenais bilaterais não são específicos para hiperplasia<sup>(2)</sup>.

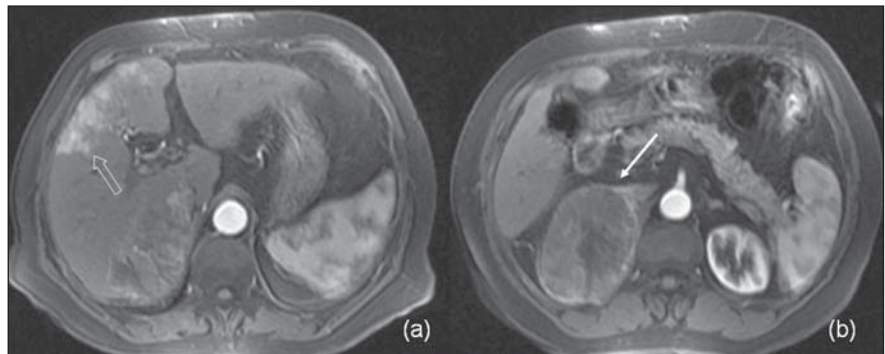
### Cistos, pseudocistos e hemorragias adrenais

Cistos e pseudocistos da glândula adrenal são raros e geralmente diagnosticados incidentalmente por métodos de imagem. Pacientes com este tipo de lesão são assintomáticos, a menos que a lesão se torne grande o suficiente para produzir efeito de massa em órgãos adjacentes. Cistos adrenais têm sido divididos em quatro categorias: 1) endoteliais (angiomatoso ou linfangiectásico); 2) epiteliais; 3) pseudocistos; 4) parasitários. Pseudocistos podem ser pós-traumáticos ou pós-infecciosos.

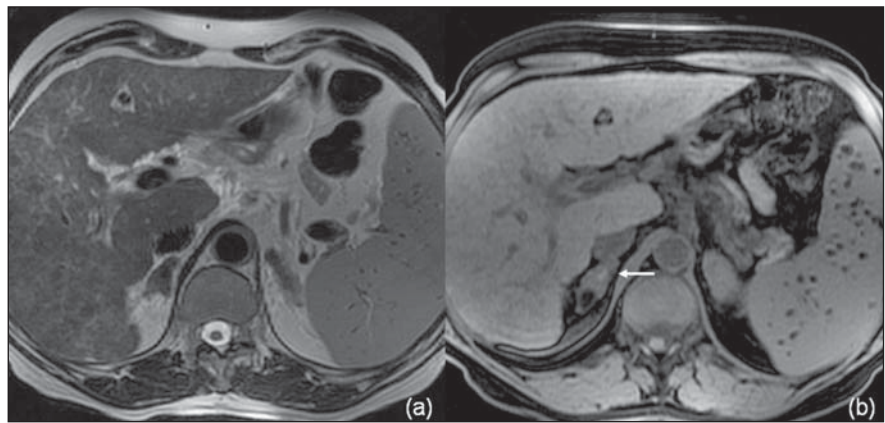
À RM, cisto simples adrenal é usualmente hipointenso nas imagens ponderadas em T1 e hiperintenso em T2 (Figura 11). Todavia, alguns deles podem ter conteúdo



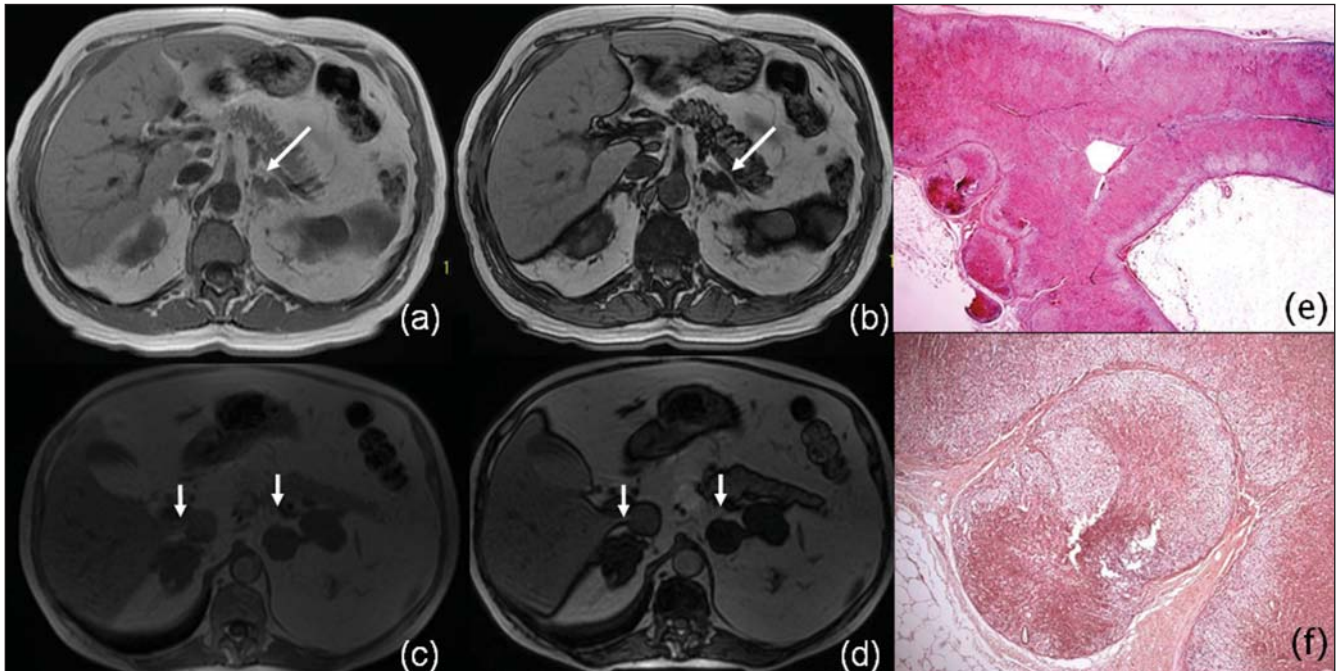
**Figura 7.** RM com imagens axiais T1 GRE em fase (a), fora de fase (b), T1 pós-contraste (c) e T2 com saturação de gordura (d) demonstram impregnação heterogênea pelo contraste em metástase de carcinoma de células renais para a adrenal esquerda (setas).



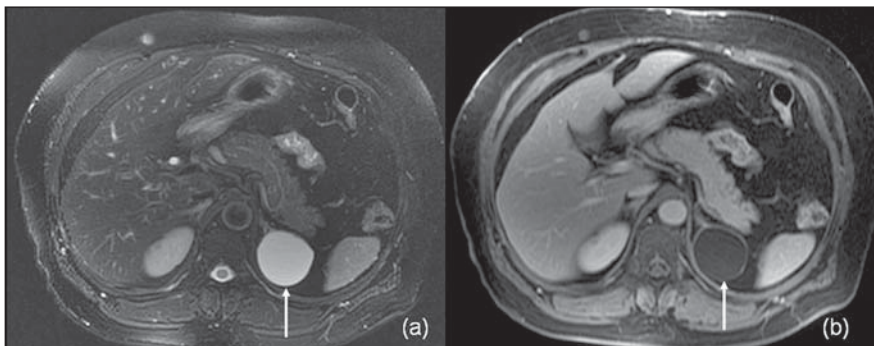
**Figura 8.** Imagens axiais de RM ponderadas em T1 após contraste demonstram impregnação heterogênea em metástase adrenal direita (seta em b) de carcinoma hepatocelular (seta aberta em a).



**Figura 9.** Imagens axiais de RM ponderadas em T2 (a) e T1 (b) de um paciente com melanoma conhecido e lesões adrenais. Setas em b demonstram componente de alto sinal, compatível com melanina (metástase).



**Figura 10.** RM com imagens axiais T1 GRE em fase (a) e fora de fase (b) demonstra espessamento liso da adrenal esquerda (seta), com queda do sinal na seqüência fora de fase. Imagens axiais GRE T1 em fase (c) e fora de fase (d) mostram espessamento nodular bilateral das adrenais em paciente com hiperplasia adrenal (setas). Fotomicrografias — HE 12,5× (e) e HE 50× (f) — demonstram que o córtex adrenal tem nódulos, achado típico de hiperplasia cortical adrenal (em paciente com hiperplasia cortical micronodular). Diferenciação entre hiperplasia nodular e adenoma pode ser difícil pela RM.



**Figura 11.** RM com imagens axiais T2 FSE (a) e T1 GRE pós-contraste (b) de cisto simples na adrenal esquerda (seta). Quando o T2 é duvidoso em tratar-se de cisto simples ou lesão com alto sinal em T2, como feocromocitoma típico, o contraste ajuda na diferenciação, pois no cisto não há impregnação.

hemorrágico, e seu sinal variar dependendo do estágio da degradação de hemoglobina. As paredes do cisto devem ser finas, sem componentes nodulares ou de captação pelo contraste. Além disso, calcificação pode estar presente na parede do cisto, o que é mais bem avaliado pela TC. Entretanto, o uso de seqüência GRE com tempo de eco longo e *flip angle* baixo pode auxiliar na identificação de artefatos de suscetibilidade do cálcio ou da hemossiderina.

Por vezes é difícil a diferenciação entre cisto/pseudocisto adrenal e feocromocitoma, pois ambos são hiperintensos nas se-

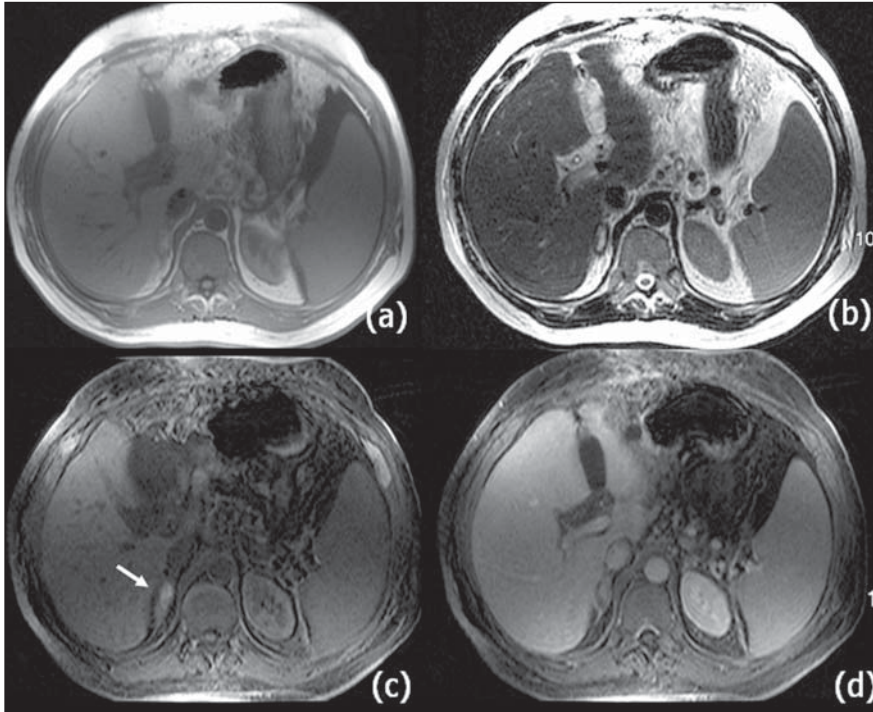
qüências em T2. Nesta situação, o uso de contraste é fundamental, visto que no feocromocitoma há acentuada impregnação<sup>(3)</sup>.

Hemorragia adrenal pode ser espontânea (mais raramente) ou secundária a condições traumáticas. A maioria dos pacientes com hemorragia adrenal não tem sinais clínicos de insuficiência adrenal, e o diagnóstico é geralmente feito incidentalmente através de métodos de imagem realizados por outros motivos. Hemorragia não-traumática ocorre geralmente por estresse, distúrbios da coagulação, estresse neonatal, tumores, ou de forma idiopática<sup>(26-28)</sup>.

Embora a TC seja o método de imagem de escolha na avaliação inicial de hemorragia adrenal, a RM pode não apenas diagnosticar e avaliar o hematoma, como também determinar quando ocorreu o evento agudo (ou seja, sua “idade”). No estágio agudo (primeiros sete dias), tipicamente aparece com iso ou hipossinal nas seqüências ponderadas em T1 e com marcado hipossinal em T2 (alta concentração de desoxi-hemoglobina intracelular). No estágio subagudo (sete dias a seis a sete semanas após o evento) tem hipersinal em T1 e T2 (efeitos paramagnéticos da meta-hemoglobina livre [Fe<sup>3+</sup>], produto da oxidação da hemoglobina [Fe<sup>2+</sup>]) (Figura 12). No estágio crônico (após seis a sete semanas), há halo de hipossinal em T1 e T2, que é atribuído à deposição de hemossiderina<sup>(26)</sup>.

## CONCLUSÕES

O uso crescente dos métodos de imagem seccionais tem aumentado a detecção de lesões adrenais incidentais. Tumores benignos e malignos são freqüentes e sua caracterização é de grande importância clínica. Além de identificar e caracterizar tumores adrenais, a RM tem como vantagem



**Figura 12.** Cortes axiais de RM, axial T1 GRE em fase (a), axial FSE T2 (b), axial T1 GRE com saturação de gordura antes (c) e após (d) contraste em paciente com hemorragia adrenal direita. Notar o alto sinal em T1 representando meta-hemoglobina (seta).

sobre outros métodos a possibilidade de diferenciar adenomas de outros tumores com maior sensibilidade e especificidade, principalmente com o uso das seqüências GRE *em fase* e *fora de fase*. Este fato é de extrema importância em pacientes oncológicos. Sua alta resolução, contraste entre tecidos e capacidade multiplanar permitem diagnósticos precisos, além de estabelecer a relação entre lesões da adrenal e órgãos adjacentes. Contínuas inovações técnicas da RM (campos magnéticos mais altos, introdução de novas bobinas, seqüências e técnicas) proporcionarão expansão das suas aplicações em um futuro breve.

#### Agradecimento

Ao Dr. Ruy Rodrigues Galves Jr., por sua contribuição com as imagens de linfoma adrenal.

#### REFERÊNCIAS

1. Mayo-Smith WW, Boland GW, Noto RB, et al. State-of-the-Art. Adrenal imaging. *RadioGraphics*. 2001;21:995-1012.

2. Lockhart ME, Smith JK, Kenney PJ. Imaging of adrenal masses. *Eur J Radiol*. 2002;41:95-112.
3. Israel GM, Krinsky GA. MR imaging of the kidneys and adrenal glands. *Radiol Clin North Am*. 2003;41:145-59.
4. Mitchell DG, Crovello M, Matteucci T, et al. Benign adrenocortical masses: diagnosis with chemical shift MR imaging. *Radiology*. 1992;185:345-51.
5. Hussain HK, Korobkin M. MR imaging of the adrenal glands. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2004;12:515-44.
6. Fishman EK, Deutch BM, Hartman DS, et al. Primary adrenocortical carcinoma: CT evaluation with clinical correlation. *AJR Am J Roentgenol*. 1987;148:531-5.
7. Krestin GP. Genitourinary MR: kidneys and adrenal glands. *Eur Radiol*. 1999;9:1705-14.
8. Namimoto T, Yamashita Y, Mitsuzaki K, et al. Adrenal masses: quantification of fat content with double-echo chemical shift in-phase and opposed-phase FLASH MR images for differentiation of adrenal adenomas. *Radiology*. 2001;218:642-6.
9. Bilbey JH, McLoughlin RF, Kurkjian PS, et al. MR imaging of adrenal masses: value of chemical-shift imaging for distinguishing adenomas from other tumors. *AJR Am J Roentgenol*. 1995;164:637-42.
10. Mendonça BB, Lucon AM, Menezes CA, et al. Clinical, hormonal and pathological findings in

a comparative study of adrenocortical neoplasms in childhood and adulthood. *J Urol*. 1995;154:2004-9.

11. Haider MA, Ghai S, Jhaveri K, et al. Chemical shift MR imaging of hyperattenuating (> 10 HU) adrenal masses: does it still have a role? *Radiology*. 2004;231:711-6.
12. Cirillo RL Jr, Bennett WF, Vitellas KM, et al. Pathology of the adrenal gland: imaging features. *AJR Am J Roentgenol*. 1998;170:429-35.
13. Kenney PJ, Wagner BJ, Rao P, et al. Myelolipoma: CT and pathologic features. *Radiology*. 1998;208:87-95.
14. Francis IR, Korobkin M. Pheochromocytoma. *Radiol Clin North Am*. 1996;34:1101-12.
15. Elsayes KM, Narra VR, Leyendecker JR, et al. MRI of adrenal and extraadrenal pheochromocytoma. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;184:860-7.
16. Dunnick NR, Korobkin M. Imaging of adrenal incidentalomas: current status. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;179:559-68.
17. Lucon AM, Pereira MAA, Mendonça BB, et al. Pheochromocytoma: study of 50 cases. *J Urol*. 1997;157:1208-12.
18. Blake MA, Kalra MK, Maher MM, et al. Pheochromocytoma: an imaging chameleon. *RadioGraphics*. 2004;24:S87-99.
19. Varghese JC, Hahn PF, Papanicolaou N, et al. MR differentiation of pheochromocytoma from other adrenal lesions based on qualitative analysis of T2 relaxation times. *Clin Radiol*. 1997;52:603-6.
20. Lonergan GJ, Schwab CM, Suarez ES, et al. Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, and ganglioneuroma: radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics*. 2002;22:911-34.
21. Falchook FS, Allard JC. CT of primary adrenal lymphoma. *J Comput Assist Tomogr*. 1991;15:1048-50.
22. Paling MR, Williamson BRJ. Adrenal involvement in non-Hodgkin lymphoma. *AJR Am J Roentgenol*. 1983;141:303-5.
23. Nacif MS, Jauregui GF, Mello RAF, et al. Linfoma adrenal primário bilateral com envolvimento do sistema nervoso central: relato de caso. *Radiol Bras*. 2005;38:235-8.
24. Doppman JL, Gill JR Jr, Miller DL, et al. Distinction between hyperaldosteronism due to bilateral hyperplasia and unilateral aldosteronoma: reliability of CT. *Radiology*. 1992;184:677-82.
25. Westra SJ, Zaninovic AC, Hall TR, et al. Imaging of the adrenal gland in children. *RadioGraphics*. 1994;14:1323-40.
26. Kawashima A, Sandler CM, Ernst RD, et al. Imaging of nontraumatic hemorrhage of the adrenal gland. *RadioGraphics*. 1999;19:949-63.
27. Hoeffel C, Legmann P, Luton JP, et al. Spontaneous unilateral adrenal hemorrhage: Computerized tomography and magnetic resonance imaging findings in 8 cases. *J Urol*. 1995;154:1647-51.
28. Araújo Neto SA, Rezende RT, Souza AS, et al. Hemorragia adrenal bilateral com trombose da veia renal direita e veia cava inferior em um recém-nascido. *Radiol Bras*. 2003;36:317-21.