

# CT and MRI diagnosis of adrenal tumors

WANG Dong\*, ZHANG Wan-shi, XIONG Ming-hui, CHEN Jun, YU Min, XU Jia-xing

(Department of MRI, Air Force General Hospital, Beijing 100036, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate and compare the value of CT and MRI in the diagnosis and differential diagnosis of adrenal tumors. **Methods** CT and MRI features of adrenal tumors verified with clinical and pathology were investigated retrospectively in 204 cases. **Results** The accuracies of location, qualitatively diagnoses (differentiating benign tumor from malignant tumor) and tissue characterization of CT and MRI were 94.02%, 91.85%, 89.13% and 98.15%, 95.15%, 90.74% respectively. On CT pixel mapping, 75.76% (25/33) of adenomas exhibited area of slightly negative CT attenuation values, none of non-adenomas showed this sign. All of 13 adenomas exhibited the decrease in signal intensity (SI) on MR opposed-phase (OP) images, the average of SI index was (52.65±18.01)%, and non-adenomas showed no loss of signal intensity on OP images. **Conclusion** Combined with clinical and biochemical examination, CT and MRI have the similar diagnostic efficacy for adrenal tumors, and could diagnose most of the tumors. MRI is useful in the location, qualitatively diagnoses (differentiating benign tumor from malignant tumor) and tissue characterization of larger tumors.

**[Key words]** Adrenal gland neoplasms; Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging

## 肾上腺肿瘤的 CT、MRI 诊断

王东\*, 张挽时, 熊明辉, 陈军, 喻敏, 徐家兴

(空军总医院磁共振科, 北京 100036)

**[摘要]** **目的** 探讨和比较 CT、MRI 对肾上腺肿瘤的诊断及鉴别诊断价值。 **方法** 回顾性分析 204 例经手术病理及临床证实的肾上腺肿瘤的 CT、MRI 表现。 **结果** CT、MRI 对肾上腺肿瘤定位、定性(区分良、恶性肿瘤)及判断肿瘤组织学类型的准确性分别为 94.02%、91.85%、89.13% 和 98.15%、95.15%、90.74%。CT 像素矩阵图上, 25 例(75.76%)肾上腺腺瘤内有轻度负 CT 值区域, 非腺瘤无此征象。13 例腺瘤在 MRI 反相位(OP)图像上的信号强度(SI)都有明显下降, SI 指数平均(52.65±18.01)%; 非腺瘤的信号强度无明显下降。 **结论** 结合临床表现和生化检查, CT、MRI 能诊断大部分肾上腺肿瘤, 两者的诊断价值相似, MRI 对较大肿瘤的定位、定性及判断肿瘤组织学类型有优越性。

**[关键词]** 肾上腺肿瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 磁共振成像

**[中图分类号]** R445.2; R736.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2005)07-1062-03

肾上腺肿瘤影像学检查的任务是发现肿瘤并定位、区分良、恶性、确定肿瘤的侵犯范围及判断其组织学类型等。笔者收集了 204 例有完整资料、经手术病理及临床证实的肾上腺肿瘤, 分析其 CT、MRI 特征, 探讨 CT、MRI 扫描对肾上腺肿瘤的诊断和鉴别诊断价值。

### 1 资料与方法

1.1 病例资料 本组 204 例中, 男 117 例, 女 87 例, 年龄 4~80 岁, 平均 49.5 岁。病例包括肾上腺腺瘤 69 例、皮质癌 17 例、嗜络细胞瘤 33 例(其中恶性嗜络细胞瘤 7 例)、转移瘤 60

例、肾上腺囊肿 8 例、髓质脂肪瘤 7 例、神经母细胞瘤 4 例、节细胞神经瘤 3 例、神经纤维瘤、原发恶性淋巴瘤及恶性间皮瘤各 1 例。原发肿瘤中, 15 例患者由临床和生化检查证实或肿瘤具有典型的影像学表现而确诊, 其他病例都经手术或穿刺病理证实。转移瘤中, 7 例经病理证实, 其余病例经影像学随访有动态变化, 转移瘤的原发肿瘤都有病理证实。

1.2 检查方法 184 例患者作了 CT 扫描, 108 例做了 MRI 扫描, 其中 88 例同时作了 CT 和 MRI 扫描。CT 扫描层厚和层距 5 mm 或 3 mm, 126 例做了增强扫描; MRI 扫描常规作轴位和冠状位 T1 加权像(T1WI)、轴位 T2 加权像(T2WI)扫描, 必要时作矢状位扫描, 层厚 3~5 mm, 间距 1 mm; 54 例患者平扫后进行了 Gd-DTPA 增强扫描, 注射后行轴位和冠状位 T1WI。18 例患者(腺瘤 13 例和非腺瘤 5 例)作了化学位移成像(CSI)序列扫描: 屏气扫描, 同相位(in-phase, IP) TR/TE 为 147 ms/19.2 ms, 反相位(opposed-phase, OP) TR/

**[作者简介]** 王东(1965—), 男, 江西人, 硕士, 副主任医师。研究方向: 腹部、头颈部 CT、MRI 诊断。

**[通讯作者]** 王东, 空军总医院磁共振科, 100036。

E-mail: biym@163.net

**[收稿日期]** 2005-02-15 **[修回日期]** 2005-05-18

TE 为 147 ms/9.6 ms。

在 CT、MRI 图像上,分别观察肿瘤的部位、大小、边界、侵犯范围、内部结构及其强化程度;CT 图像上观察肿瘤与同侧肾上腺的关系;选择肿瘤的最大层面,用感兴趣区(ROD)测量肿瘤的平均 CT 值;在 MRI T1、T2WI 上比较肿瘤与肝脏及脂肪信号强度的差异;67 例患者(包括腺瘤 33 例和非腺瘤 34 例)应用 CT 像素矩阵图对肿瘤进行分析,观察平扫图像上瘤内有无轻度负 CT 值区域,有 3 个以上相邻的负的 CT 值为阳性阈值,单个负值可能是伪影所致<sup>[1]</sup>;通过数值测量法判断与 IP 相比,肿瘤信号强度(SI)在 OP 图像上是否下降,SI 指数以大于 20% 为阳性阈值<sup>[2]</sup>。

## 2 结果

**2.1 肿瘤大小、形态** 204 例共 232 个病灶。肿瘤累及单侧肾上腺 176 例,累及双侧 28 例。良性肿瘤 114 例共 116 个病灶,呈类圆形或椭圆形,边界清晰,直径 0.8~8.5 cm,平均(3.2±1.9)cm,其中腺瘤(2.3±1.8)cm(>5.0 cm 5 例),明显小于其他肿瘤;恶性肿瘤 90 例共 116 个病灶,直径 1.0~12.0 cm (≥5.0 cm 76 个病灶),平均(5.8±2.4)cm,明显大于良性肿瘤( $P < 0.01$ );肿瘤呈类圆形或不规则形,60 个病灶边界模糊,其中 48 个病灶见侵犯周围结构和(或)远处转移。53 个肿瘤可见同侧残存的肾上腺,包括腺瘤 50 个,囊肿、皮质癌及髓质脂肪瘤各 1 个。

**2.2 肿瘤的 CT、MRI 特征** 7 例囊肿 CT 值 6~13 Hu, MRI 上呈明显长 T1、长 T2 信号(图 1),增强后无强化;1 例假性囊肿有环行的厚壁伴囊内陈旧性出血。髓质脂肪瘤脂肪成分 CT 值 -80~-30 Hu,软组织成分 30~35 Hu,脂肪成分在 T1 和 T2WI 都呈高信号(图 2),增强后软组织成分轻-中度强

化。肾上腺腺瘤的平均 CT 值(12.4±11.0)Hu,其中 13 例腺瘤的 CT 值 < 0 Hu, MRI T1 和 T2WI 类似于或稍高于肝脏的信号强度,增强后轻-中度强化。嗜铬细胞瘤呈混杂密度和信号,平扫平均 CT 值(38.5±6.1)Hu, MRI T1WI 类似于或稍低于肝脏的信号强度, T2WI 高于脂肪的信号强度(图 3),增强后呈明显不均匀强化。节细胞神经瘤和神经纤维瘤密度和信号混杂,1 例内有钙化灶, MRI T1WI 类似于肝脏的信号强度, T2WI 与脂肪相似,增强后强化明显。恶性肿瘤多呈混杂密度和信号,平扫平均 CT 值(37.5±10.1)Hu, MRI T1WI 类似于或稍低于肝脏的信号强度, T2WI 类似于脂肪的信号强度(图 4),增强后呈明显不均匀强化。

**2.3 CT 像素矩阵图上**, 25 例(75.76%)肾上腺腺瘤内有轻度负 CT 值区域,无一例非腺瘤内可见轻度负 CT 值区域。MRI CSI 成像,与 IP 相比较,13 例腺瘤在 OP 图像上的信号强度都有明显下降, SI 指数 25.25%~80.90%, 平均(52.65±18.01)% (图 5); 5 例非腺瘤 OP 图像上肿瘤的信号强度无明显下降。

**2.4 本组病例中 CT、MRI 定位准确性** 分别为 94.02% (173/184) 和 98.15% (106/108); 术前 CT、MRI 扫描定性(区分良、恶性肿瘤)正确分别为 91.85% (169/184) 和 95.37% (103/108); 结合临床表现和生化检查, CT、MRI 判断肿瘤组织学类型准确性分别为 89.13% (164/184) 和 90.74% (98/108)。上述各项准确性中, CT 与 MRI 比较均无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。

## 3 讨论

**3.1 肾上腺肿瘤的 CT、MRI 定位诊断** 对于较大的肾上腺肿瘤(>5.0cm),尤其是与周围结构分界不清时,单纯轴位

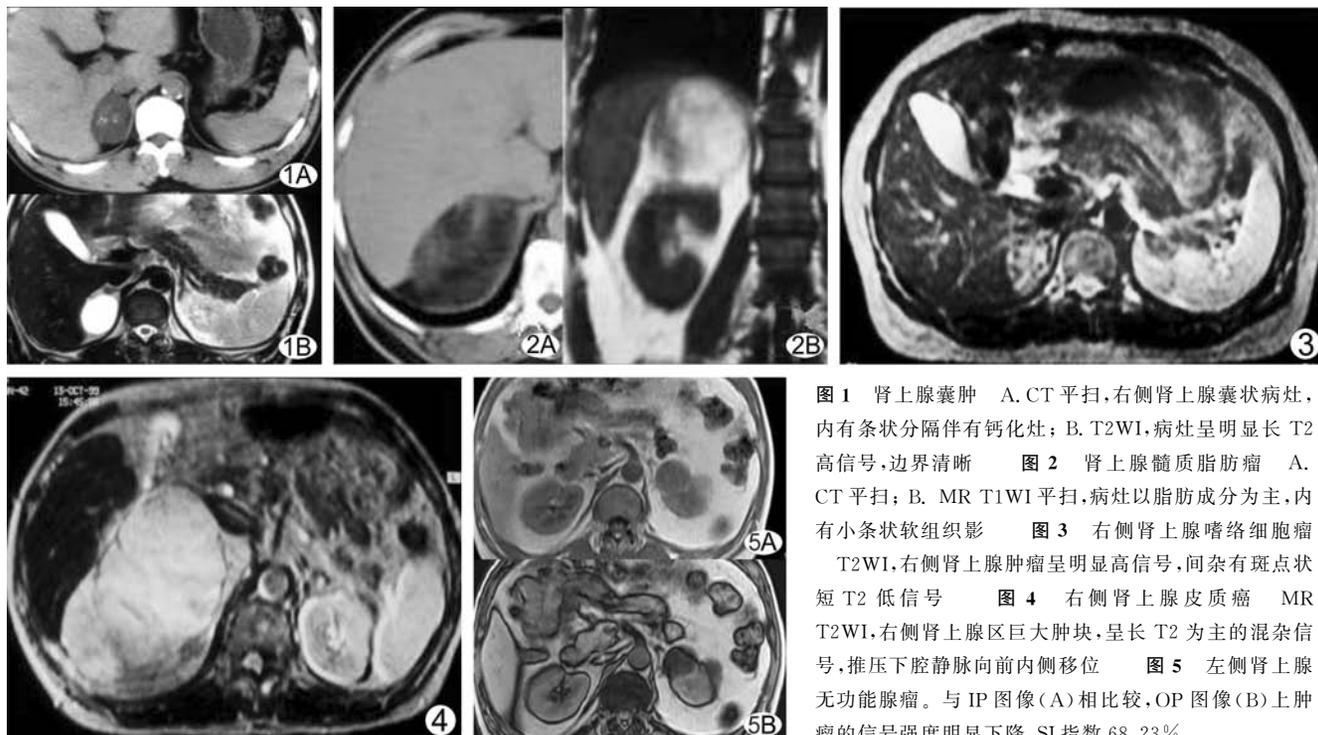


图 1 肾上腺囊肿 A. CT 平扫,右侧肾上腺囊状病灶,内有条状分隔伴有钙化灶; B. T2WI,病灶呈明显长 T2 高信号,边界清晰 图 2 肾上腺髓质脂肪瘤 A. CT 平扫; B. MR T1WI 平扫,病灶以脂肪成分为主,内有小条状软组织影 图 3 右侧肾上腺嗜铬细胞瘤 T2WI,右侧肾上腺肿瘤呈明显高信号,间杂有斑点状短 T2 低信号 图 4 右侧肾上腺皮质癌 MR T2WI,右侧肾上腺区巨大肿块,呈长 T2 为主的混杂信号,推压下腔静脉向前内侧移位 图 5 左侧肾上腺无功能腺瘤。与 IP 图像(A)相比较,OP 图像(B)上肿瘤的信号强度明显下降,SI 指数 68.23%

CT、MRI 图像判断肿瘤起源有一定的困难,需注意观察有无相对正常的肾上腺结构,并结合周围结构如下腔静脉、肝脏、肾脏等的移位和受侵情况综合判断。此时同侧肾上腺多显示不清,若肿瘤外可见相对正常的肾上腺,首先应该考虑为肾上腺外的肿瘤。

MRI 及 CT 矢状和冠状位重建有助于与肝、肾肿瘤相鉴别。一般情况下,综合分析肿瘤的 CT、MRI 特征,肾上腺肿瘤多易与起源于肝、肾的肿瘤相鉴别,但肿块特别大时,有时难以与原发腹膜后肿瘤鉴别,尤其是位于左侧肾上腺区的肿瘤。

3.2 肾上腺肿瘤的 CT、MRI 诊断 CT、MRI 图像上,肾上腺肿瘤大致可分为三类:①囊肿和髓质脂肪瘤<sup>[1,2]</sup>依据 CT、MRI 的影像学特征可确诊,肾上腺囊肿及髓质脂肪瘤的鉴别诊断关键在于定位诊断。②腺瘤、皮质癌、神经母细胞瘤、嗜铬细胞瘤、转移瘤等的 CT、MRI 表现有一定的特征,结合临床、生化检查多可做出正确的诊断。肾上腺腺瘤多呈类圆或椭圆形,直径多小于 5.0 cm,边界清晰,内部结构均匀,与相对正常的肾上腺相连;腺瘤的平扫 CT 值多小于 20 Hu,部分呈轻度负值,CT 像素矩阵图更有利于显示病灶内最小 CT 值;腺瘤典型的 MRI 信号特征是在 T1 和 T2WI 上都类似于肝脏的信号强度,但少数肿瘤在 T2WI 上的信号强度可较高;OP 图像上腺瘤的信号强度下降明显<sup>[1,2]</sup>;增强后腺瘤多呈轻一中度强化,部分肿瘤可明显强化,较大肿瘤内可有出血、坏死;单靠 CT、MRI 的影像特征无法区分各类腺瘤。肾上腺皮质癌体积常较大(>5.0 cm),形态不规则,边界不清或侵犯周围结构,瘤内结构不均一,多有出血、坏死区,部分肿瘤内可见钙化灶<sup>[1,2,4-7]</sup>,MRI T2WI 类似于脂肪的信号强度,增强后肿瘤呈不均一明显强化。皮质癌可直接侵犯周围结构、淋巴结转移和血行转移至肝、肺等脏器,还常侵入其引流静脉,并延伸入下腔静脉产生瘤栓<sup>[2-4]</sup>。神经母细胞瘤多见于婴儿和儿童,体积常较大,其 CT、MRI 表现与皮质癌相似,75%~80% 肿瘤内可见钙化灶,常越过中线侵袭肝、肾,并包埋腹膜后血管。嗜铬细胞瘤的体积常较大,椭圆形或圆形,多有出血、坏死和囊变区;肿瘤的 CT 表现无特异性,MRI 的信号强度较有特征性,对临床不典型嗜铬细胞瘤的定性诊断可提供有力的证据,T2WI 上肿瘤呈明显高信号,高于脂肪的信号强度,信号多不均匀,部分肿瘤内见散在点状短 T2 低信号;增强后肿瘤实质有明显强化。良、恶性嗜铬细胞瘤的 CT、MRI 表现无差异,鉴别要点在于后者侵犯周围结构和(或)有远处转移<sup>[6]</sup>。肾上腺是转移瘤的好发部位,累及单侧或双侧,体积常较大,呈椭圆形或不规则形,边界清楚或模糊,可直接侵犯周围结构,内部结构均匀或不均匀,平扫 CT 值多 > 20 Hu, MRI T2WI 类似于脂肪的信号强度,增强扫描有中度~明显强化。③部分肿瘤的影像学和临床表现无特征性,诊断十分困难。

文献报道肾上腺节细胞神经瘤的 CT、MRI 表现有一定的特征,呈边界清晰的椭圆形或圆形均匀低密度肿块,20%~50% 的肿瘤内有钙化,多为细点状钙化;MRI T1WI 呈中等信号,T2WI 呈明显不均匀高信号;增强后轻一中度强化<sup>[7]</sup>,但本组 3 例肾上腺节细胞神经瘤术前都未能做出正确诊断。其他肾上腺肿瘤都属于罕见肿瘤,CT、MRI 扫描确定其组织学类型十分困难,但多可区分良、恶性。

本组病例中,结合临床表现和生化检查,CT、MRI 判断肿瘤组织学类型准确性分别为 89% 和 91%。

3.3 肾上腺良、恶性肿瘤的鉴别诊断 肾上腺肿瘤良、恶性的判别有重要的临床价值。除形态学外,肿瘤的 MRI 信号特征对良、恶性的确定有较大的帮助,T2WI 价值最大。T2WI 图像上,肾上腺病灶的信号强度一般可分为三类:①与肝脏相似,低于脂肪;见于腺瘤;②与脂肪信号强度相似:恶性肿瘤、感染;③高于脂肪:嗜铬细胞瘤和囊肿等。肿瘤侵犯周围结构和(或)有远处转移是恶性肿瘤的确切证据。少数腺瘤体积较大,其内可发生出血和坏死,CT、MRI 有时都难与恶性肿瘤鉴别<sup>[2]</sup>。

[参考文献]

- [1] Wang D, Xiong MH, Yu M, et al. The role of CT in differentiation of adrenal adenomas from metastases[J]. Chin J Radiol, 1998, 32(6):402-405.  
王东,熊明辉,喻敏,等.肾上腺腺瘤与转移瘤的 CT 鉴别诊断[J]. 中华放射学杂志,1998,32(6):402-405.
- [2] Sun HR, Cao Y, Bai RJ, et al. Application of MR opposed-phase imaging in the examination of adrenal masses: a preliminary study [J]. J Clin Radiol, 1999, 18(9):529-532.  
孙浩然,曹阳,白人驹,等.肾上腺肿瘤 MR 反相位成像检查的初步研究[J]. 临床放射学杂志,1999,18(9):529-532.
- [3] Elsayes KM, Mukundan G, Narra VR. Adrenal masses: MR imaging features with pathologic correlation [J]. Radiographics, 2004, 24(s):73-86.
- [4] Dunnick NR. Adrenal imaging: current status [J]. AJR, 1990, 154(5):927-937.
- [5] Francis IR, Gross MD, Shapiro B, et al. Integrated imaging of adrenal disease [J]. Radiology, 1992, 184(1):1-15.
- [6] Mo XB, Wang XD, Fan SF, et al. CT diagnosis of adrenal myelolipoma [J]. Chin J Med Imaging Technol, 2004, 20(5):734-736.  
莫显斌,王向东,樊世富,等.肾上腺骨髓脂肪瘤的 CT 诊断[J]. 中国医学影像技术,2004,20(5):734-736.
- [7] Francis IR, Korobkin M. Pheochromocytoma [J]. Radiol Clin North Am, 1996, 34(6):1101-1112.
- [8] Ichikawa T, Ohtomo K, Araki T, et al. Ganglioneuroma: computed tomography and magnetic resonance features [J]. Br J Radiol, 1996, 69(1):114-121.