

## CT 值在肾上腺腺瘤诊断中的应用价值及其阈值选择

刘永强, 方春

**【摘要】 目的:**评价平扫 CT 值在肾上腺腺瘤诊断中的应用价值,并优化选择鉴别阈值。**方法:**回顾性分析经手术及病理证实的肾上腺肿瘤 61 例(63 个病灶),其中腺瘤 33 个,非腺瘤 30 个,分别测量肿瘤的平扫 CT 值并计算不同 CT 值阈值鉴别腺瘤与非腺瘤的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值。**结果:**33 个腺瘤平扫 CT 值 $-9.0\sim 42.6$  HU ( $10.6\pm 11.4$ ) HU,30 个非腺瘤平扫 CT 值 $18.2\sim 48.7$  HU ( $36.1\pm 7.3$ ) HU,两者的平均平扫 CT 值差异有显著性意义( $t=10.436, P=0.000$ )。使用 15 HU 作为鉴别域值时诊断腺瘤的敏感度 73%,特异度 100%,准确度 86%,阳性预测值 100%,阴性预测值 77%;而使用 20 和 25 HU 作为域值时的敏感度更高,分别为 85%和 91%,但特异度降低,分别为 93%和 90%。**结论:**平扫 CT 值在肾上腺腺瘤鉴别诊断上有重要价值,以 $\leq 15$  HU 作为腺瘤的诊断标准是比较合适的,特异度高,敏感度也相对较高。

**【关键词】** 肾上腺; 腺瘤; 体层摄影术, X 线计算机

**【中图分类号】** R814.42; R736.6 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)10-1114-03

**Application of CT Attenuation Value in the Diagnosis of Adrenal Adenoma and Selection of Optimal Threshold Value** LIU Yong-qiang, FANG Chun. Department of Radiology, Zhejiang Quhua Hospital, Zhejiang 324000, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To evaluate application of the CT attenuation value in the diagnosis of adrenal adenoma and to determine the optimal threshold value for differentiating the adrenal adenoma and non-adenoma. **Methods:** 63 adrenal masses including 33 adenomas and 30 nonadenomas (16 pheochromocytomas, 7 carcinomas, 3 metastases, 2 lymphomas and 2 schwannomas), proved by operation and pathology, were retrospectively chosen to measure the CT attenuation value. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, and negative predictive value at thresholds of 0~30HU were computed. **Results:** 33 adenomas showed significantly lower CT attenuation values than 30 non-adenoma ( $t=10.436, P=0.000$ ), ( $10.6\pm 11.4$ )HU ( $-9.0\sim 42.6$ HU) vs ( $36.1\pm 7.3$ )HU ( $18.2\sim 48.7$ HU). The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, and negative predictive value for diagnosing adenomas were 73%, 100%, 86%, 100%, and 77% respectively, at a threshold of 15HU. At the threshold of 20 and 25HU, the sensitivity was higher even to 85% and 91% respectively, but the specificity was lowered. **Conclusion:** The CT attenuation value can be applied to the diagnosis of adrenal adenoma and the threshold of  $\leq 15$ HU is optimal in differentiation of the adenoma and non-adenoma, having high specificity and relatively high sensitivity.

**【Key words】** Adrenal glands; Adenoma; Tomography, X-ray computed

肾上腺腺瘤是最常见的肾上腺肿瘤,其定性诊断对指导临床有一定价值。因常富含脂质,所以 CT 值常较低。我们搜集 4 年多来手术病理证实的肾上腺肿瘤病例 61 例(63 个病灶),观察平扫 CT 值在腺瘤定性诊断中的价值及其鉴别诊断的阈值优化选择。

### 材料与方 法

**纳入标准:**所有 2004 年 1 月 1 日~2008 年 9 月 31 日日间行肾上腺肿瘤手术,并且术前行 CT 检查的病例。**排除标准:**CT 图像不佳,影响 CT 值测量的肿块直径 $< 1$  cm,因部分容积效应可能明显影响 CT 值测量准确性

者;肿块内有明显可见的脂肪密度( $< -30$  HU),能比较可靠被诊断为髓性脂肪瘤者。符合纳入标准病例 97 例,排除 36 例,共 61 例有效病例,63 个病灶(其中 1 例腺瘤及 1 例转移瘤为双侧病灶)。

61 例病例平均年龄 47.2 岁(21~78 岁),男 27 例,女 34 例。其中 41 例为体检或行其它疾病检查时偶然发现,14 例高血压,2 例腹痛,4 例腹部不适感就诊行 CT 检查。根据术后病理结果显示 32 例腺瘤(33 个病灶),16 例嗜铬细胞瘤,2 例转移瘤(3 个病灶),7 例腺癌,2 例淋巴瘤,2 例神经鞘瘤。

**CT 扫描及 CT 值测量:**使用 GE Light Speed 4 排螺旋 CT 行横断面扫描,扫描及重建层厚 3~8.5 mm;螺距 1。两名 CT 医师在不知情下独立对 63 个病灶行 CT 值测量,取其平均值。选择肿瘤的最大中心层面

**作者单位:**324000 浙江,衢化医院放射科(刘永强);浙江省嘉兴市第一医院放射科(方春)

**作者简介:**刘永强(1972-),男,浙江衢州人,主治医师,主要从事腹部影像学诊断及介入治疗工作。

测量,避开明显可见的坏死、囊变、出血区及边缘区域,使用尽可能大的椭圆形 ROI。

使用 SPSS 12.0 软件包分析数据,两组平均 CT 值以算术均数±标准差表示,两组 CT 值比较使用两独立样本 *t* 检验。计算 0~30 HU 阈值诊断腺瘤的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值及阴性预测值。

## 结果

33 个腺瘤平扫 CT 值 -9.0~42.6 HU (10.6±11.4) HU,直径 1.3~6.9 cm(图 1、2、6)。30 个非腺瘤平扫 CT 值 18.2~48.7 HU (36.1±7.3) HU,直径 1.7~10.2 cm。两者的平均平扫 CT 值差异有显著性意义( $t=10.436, P=0.000$ )。非腺瘤中嗜铬细胞瘤的平扫 CT 值 18.2~48.7 HU,平均 35.7 HU(图 3、5),转移瘤为 27.6~40.9 HU,平均 34.6 HU,腺瘤为 31.2~41.7 HU,平均 37.1 HU(图 4),2 例淋巴瘤分别为 38.1 HU、41.6 HU,2 例神经鞘瘤分别为 30.5 HU、37.5 HU。分别使用 ≤0、5、10、15、20、25、30 HU 作为判断腺瘤的阈值标准时,其敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值及准确度结果见表 1。使用 15HU 作为鉴别域值时特异度为 100%,而敏感度为 73%,准确性为 86%,阳性预测值为 100%,阴性预测值为 77%;而使用 25 和 20HU 作为域值时的准确

度最高,分别为 90%和 89%,但特异度降低,分别为 90%和 93%。3 例嗜铬细胞瘤的平扫 CT 值 <25 HU,分别为 18.2 HU、19.2 HU 及 23.6 HU。

表 1 不同平扫 CT 值阈值鉴别腺瘤与非腺瘤 (HU)

CT 值	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
≤0	5/33	30/30	35/63	5/5	30/58
≤5	10/33	30/30	40/63	10/10	30/53
≤10	17/33	30/30	47/63	17/17	30/46
≤15	24/33	30/30	54/63	24/24	30/39
≤20	28/33	28/30	56/63	28/30	28/33
≤25	30/33	27/30	57/63	30/33	27/30
≤30	30/33	24/30	54/63	30/36	24/27

## 讨论

大部分肾上腺腺瘤细胞内含有丰富脂质,这给影像学定性诊断提供了基础。研究显示腺瘤的脂肪含量明显较腺瘤为高<sup>[1,2]</sup>,腺瘤的平均脂质含量为 13.4%,而腺癌的平均脂质含量仅为 3.5%<sup>[2]</sup>。腺瘤的脂质成分在 MRI 的化学位移成像上能很好的予以确认<sup>[3,4]</sup>,但是 MRI 在基层医院并未普遍使用。

平扫 CT 在肾上腺腺瘤的诊断中有重要价值,腺瘤的含脂量与 CT 值呈负相关<sup>[3]</sup>,并且肾上腺肿瘤的 CT 值与 MRI 化学位移成像信号也有很好的相关性<sup>[5]</sup>,所以腺瘤细胞的富脂特征决定了腺瘤 CT 值常

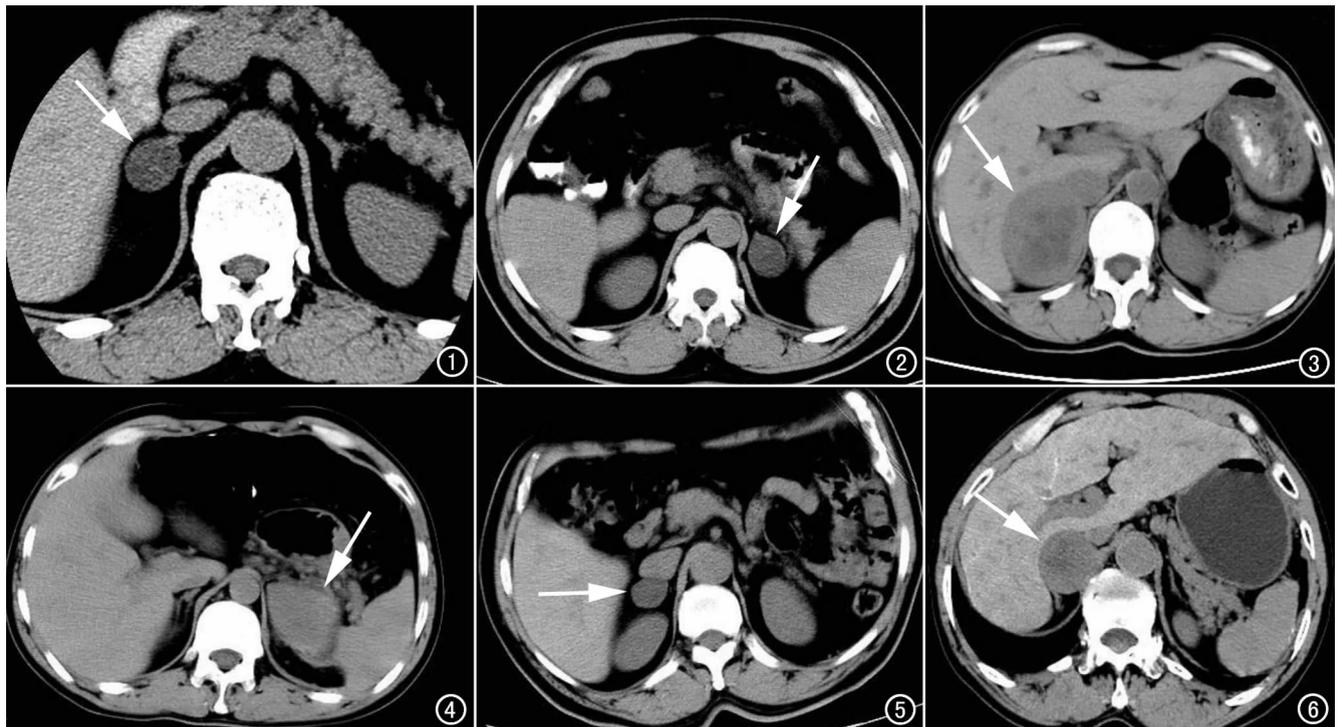


图 1 右肾上腺腺瘤,CT 值 5.6HU。图 2 左肾上腺腺瘤,CT 值 9.3HU。图 3 右侧嗜铬细胞瘤,其内部分囊变,实性部分 CT 值 39.8HU。图 4 左肾上腺腺瘤,边缘有出血,实性部分 CT 值 35.9HU。图 5 右侧嗜铬细胞瘤,CT 值 18.2HU。图 6 右肾上腺腺瘤,CT 值 42.6HU。

相对较低<sup>[6]</sup>。本组也显示腺瘤与非腺瘤的平均 CT 值差异有显著性意义( $P=0.000$ ),腺瘤为 10.6 HU,非腺瘤为 36.1 HU(图 1~4)。国外有用平扫 CT 值鉴别肾上腺腺瘤与非腺瘤<sup>[7,8]</sup>,使用较低的 CT 值时诊断特异度较高但敏感度较低,而使用比较高的 CT 值时则敏感度增高而特异度降低。本组以 CT 值 $\leq 15$  HU 作为鉴别腺瘤与非腺瘤的标准,获得 100%的特异度,并且敏感度也达到 73%,准确度为 86%。使用 $\leq 20$  及 25 HU 时鉴别的准确度还有所提高,达到 89%及 90%,敏感度达到 85%及 91%,但是特异度降低,将分别有 2 例及 3 例非腺瘤误诊为腺瘤。我们认为在腺瘤与非腺瘤鉴别应以高特异度为主旨,尽量减少将非腺瘤误诊为腺瘤的可能性,在此基础上尽可能提高鉴别诊断的敏感度。 $\leq 15$  HU 作为鉴别腺瘤与非腺瘤是合适的,能保证有较高的肾上腺腺瘤诊断的特异度。虽有研究认为少数嗜铬细胞瘤也有相对较低的 CT 值,并可低于 10 HU<sup>[9]</sup>。本组中也有 2 例嗜铬细胞瘤 CT 值相对较低,分别为 18.2 HU 及 19.2 HU,但没有 $< 15$  HU 的(图 5),其中 1 例术前 CT 误诊为腺瘤。本组中除了嗜铬细胞瘤以外的其它非腺瘤,CT 值均 $> 25$  HU。

部分腺瘤的 CT 值 $> 15$  HU 的,可以使用 CT 动态增强及 MRI 检查进一步鉴别。研究显示腺瘤与非腺瘤的 CT 增强扫描方式不同<sup>[10-12]</sup>,腺瘤常常显示为快速廓清的强化模式。这对 CT 值较高的乏脂性腺瘤的鉴别诊断尤为重要,本组病例中就有腺瘤的 CT 值达 40 HU 以上(图 6)。MR 化学位移成像可能对腺瘤含脂特征的显示更为敏感,有助于腺瘤的鉴别诊断<sup>[4,13]</sup>。研究显示 CT 值 $> 10$  HU 的腺瘤病例,仍有 62%的病例能在 MRI 化学位移成像上显示其富脂特征<sup>[13]</sup>。

本组没有肾上腺囊肿的病例,可能是因为囊肿的影像大多有特征表现而未行手术。肾上腺囊肿的 CT 值应该 $< 15$  HU<sup>[14]</sup>,平扫 CT 值诊断肾上腺腺瘤时应该注意排除肾上腺囊肿的可能。

本研究缺陷是病例数较少,纳入病例是手术病理证实的病例,与实际就诊肾上腺病变组成比例有较大不同。所使用 CT 扫描条件也不完全一致,可能造成 CT 值测量上轻微偏差。无肾上腺囊肿病例可能使文中鉴别诊断特异度和准确度的估计有偏高可能。

我们认为平扫 CT 值在腺瘤与非腺瘤鉴别诊断上有重要价值,以 $\leq 15$  HU 作为腺瘤的诊断标准是较合适的,有很高的特异度,敏感度也相对较高。

#### 参考文献:

- [1] Leroy-Willig A, Roucayrol JC, Luton JP, et al. In Vitro Adrenal Cortex Lesions Characterization by NMR Spectroscopy[J]. Magn Reson Imaging, 1987, 5(5): 339-344.
- [2] Leroy-Willig A, Bittoun J, Luton JP, et al. In Vivo MR Spectroscopic Imaging of the Adrenal Glands: Distinction between Adenomas and Carcinomas Larger than 15mm Based on Lipid Content [J]. AJR, 1989, 153(4): 771-773.
- [3] Korobkin M, Giordano TJ, Brodeur FJ, et al. Adrenal Adenomas: Relationship between Histologic Lipid and CT and MR Findings [J]. Radiology, 1996, 200(3): 743-747.
- [4] 李传福, 李毅, 陶慕圣, 等. MR 化学位移成像诊断肾上腺腺瘤的研究[J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(7): 512-515.
- [5] 姜蕾, 陈敏, 周意明, 等. 肾上腺肿瘤的平扫 CT 值与磁共振化学位移成像反相位信号丢失程度相关性的研究[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(3): 417-420.
- [6] Nwariaku FE, Champine J, Kim LT, et al. Radiologic Characterization of Adrenal Masses; the Role of Computed Tomography-derived Attenuation Values[J]. Surgery, 2001, 130(6): 1068-1071.
- [7] Korobkin M, Brodeur FJ, Yutzy GG, et al. Differentiation of Adrenal Adenomas from Nonadenomas Using CT Attenuation values [J]. AJR, 1996, 166(3): 531-536.
- [8] Boland GW, Lee MJ, Gazelle GS, et al. Characterization of Adrenal Masses Using Unenhanced CT: an Analysis of the CT Literature [J]. AJR, 1998, 171(1): 201-204.
- [9] Blake MA, Krishnamoorthy SK, Boland GW, et al. Low-density Pheochromocytoma on CT: a Mimicker of Adrenal Adenoma[J]. AJR, 2003, 181(6): 1663-1668.
- [10] 王夕富, 白人驹, 王嵩, 等. 肾上腺腺瘤和非腺瘤动态增强 CT 表现与血管生成相关性的初步研究[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(8): 864-868.
- [11] Korobkin M, Brodeur FJ, Francis IR, et al. CT time-attenuation Washout Curves of Adrenal Adenomas and Nonadenomas[J]. AJR, 1998, 170(3): 747-752.
- [12] Caoili EM, Korobkin M, Francis IR, et al. Adrenal Masses; Characterization with Combined Unenhanced and Delayed Enhanced CT[J]. Radiology, 2002, 222(3): 629-633.
- [13] Israel GM, Korobkin M, Wang C, et al. Comparison of Unenhanced CT and Chemical Shift MRI in Evaluating Lipid-rich Adrenal Adenomas[J]. AJR, 2004, 183(1): 215-219.
- [14] 王小宁, 朱晓梅, 徐怡. 肾上腺囊肿的 CT 诊断[J]. 放射学实践, 2008, 23(6): 664-666.

(收稿日期: 2009-03-10)