

## 平扫CT值在常见肾上腺肿瘤 鉴别诊断中的应用价值\*

陈雅童<sup>1</sup> 赵佳晖<sup>1</sup> 王永兴<sup>1</sup> 韦能宝<sup>1</sup> 姜永光<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的:评价平扫CT值在肾上腺常见肿瘤诊断中的应用价值,并结合肿瘤大小优化选择肾上腺腺瘤与非腺瘤的鉴别阈值。方法:回顾性分析经手术及病理证实的肾上腺肿瘤209例(221个病灶),其中腺瘤137个,非腺瘤84个,分别测量肿瘤的大小及平扫CT值并计算不同CT值阈值鉴别腺瘤与非腺瘤的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值及阴性预测值。结果:137个腺瘤平扫CT值-12~59(13.19±12.84)HU,直径0.3~7.3cm,其中包括88个无功能性腺瘤,平扫CT值-12~59(15.04±13.01)HU;醛固酮腺瘤43个,平扫CT值-8~42(10.19±12.26)HU;皮质醇腺瘤6个,平扫CT值-4.6~18(7.58±10.16)HU。84个非腺瘤平扫CT值15~69(38.33±10.08)HU,直径1.5~11.6cm,包括:嗜铬细胞瘤43个,平扫CT值15~69(38.67±11.05)HU;节细胞神经瘤5个,平扫CT值18~39(29.60±8.65)HU;皮质癌28个,平扫CT值26~58(38.96±8.84)HU;转移癌8个,平扫CT值28~54(39.75±8.24)HU;腺瘤和非腺瘤的平均平扫CT值差异有显著性意义( $t=-15.281, P=0.000$ )。使用CT值25HU且肿瘤大小 $\leq 4$ cm作为鉴别腺瘤与非腺瘤的阈值时诊断腺瘤的敏感度73.7%,特异度100%,准确度83.7%,阳性预测值100%,阴性预测值70%。结论:平扫CT值在肾上腺腺瘤与非腺瘤的鉴别诊断上有重要价值,以平扫CT值 $\leq 25$ 且肿瘤大小 $\leq 4$ cm作为腺瘤的诊断标准是比较合适的,特异度高,敏感度及准确度均较高。但在进一步鉴别腺瘤及非腺瘤的组织类型及具体临床诊断中的作用有限,需结合临床其他检测手段及病理结果做出全面准确的判断。

**【关键词】** 肾上腺;腺瘤;CT值

**【中图分类号】** R736.6 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1001-1420(2012)01-0029-04

### The clinical application of the CT attenuation value in the differential diagnosis of common adrenal tumors

CHEN Yatong ZHAO Jiahui WANG Yongxing WEI Nengbao JIANG Yongguang

(Beijing Institute of Heart, Lung and Blood Vessel Diseases; Department of Urology, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100029, China)

Corresponding author: JIANG Yongguang, E-mail: yongguangjiang@yahoo.com.cn

**Abstract Objective:** To evaluate application of the CT attenuation value in the diagnosis of common adrenal tumors and to define the proper threshold value for differentiating adrenal adenoma and non-adenoma according to CT attenuation value combined with tumor size. **Method:** A retrospective analysis of 209 cases of adrenal tumors (221 lesions), constituted by 137 adenomas and 84 non-adenomas which were confirmed by pathological results, was carried out. Tumor size and CT attenuation value were measured and the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value at different thresholds for differentiating the adrenal adenoma and non-adenoma were calculated respectively. **Result:** The mean CT attenuation value of 137 adenomas was 12-59 (13.19 ± 12.84)HU, tumor size 0.3-7.3cm, including 88 no-function adenomas, the CT attenuation value -12-59 (15.04 ± 13.01)HU; 43 aldosterone adenomas, the CT attenuation value -8-42 (10.19 ± 12.26)HU; 6 cortisol adenomas, the CT attenuation value -4.6-18 (7.58 ± 10.16)HU. The mean CT attenuation value of 84 non-adenomas was 15-69 (38.33 ± 10.08)HU, tumor size 1.5-11.6 cm, including 43 pheochromocytomas, the CT attenuation value 15-69 (38.67 ± 11.05)HU; 5 Ganglioneuroma tumors, the CT attenuation value 18-39 (29.60 ± 8.65)HU; 28 cortical carcinomas, the CT attenuation value 26-58 (38.96 ± 8.84)HU; 8 metastases, the CT attenuation value 28-54 (39.75 ± 8.24)HU. There was significant difference in the mean CT attenuation value between adenomas and non adenoma ( $t=-15.281, P=0.000$ ). The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value for making the diagnosis of adenoma were 73.7%, 100%,

\* 基金项目:北京市自然科学基金项目(No:7102047)

<sup>1</sup>北京市心肺血管疾病研究所 首都医科大学附属北京安贞医院泌尿外科(北京,100029)

通信作者:姜永光, E-mail: yongguangjiang@yahoo.com.cn

83.7%, 100%, 70% respectively according to the CT attenuation value was less than 25 HU and the tumor size less than 4 cm. **Conclusion:** The application of CT attenuation value is valuable for the differential diagnosis of adrenal tumors and the threshold at the CT attenuation value  $\leq 25$  HU and the tumor size  $\leq 4$  cm is a proper criterion for the diagnosis of adenoma, at which the specificity, sensitivity and accuracy are all reliable. However, the value of the CT attenuation value is limited. The further identification of tissue type in adenoma or non-adenoma need to combine clinical and pathological results of other examinations to make a comprehensive and accurate judgments.

**Key words** adrenal; adenoma; CT value

肾上腺肿瘤是泌尿外科常见的疾病, 由于其病理组织类型较多, 且不同的分型具有不同的病因、内分泌特征、相应的器官功能受损以及完全各异的临床治疗策略。因此, 在临床治疗中其术前定性诊断对于手术及其治疗具有非常重要的价值。为了探讨 CT 值在帮助早期诊断肾上腺肿瘤组织分型中的作用, 收集我院 2004 年 1 月 1 日~2010 年 9 月 31 日间行肾上腺肿瘤手术及病理证实, 并且术前行 CT 检查的病例且病理报告符合腺瘤、嗜铬细胞瘤、节细胞神经瘤、皮质癌或转移癌中的一种。选择符合条件的病例 209 例(221 个病灶), 观察平扫 CT 值在肿瘤定性诊断中的价值及腺瘤与非腺瘤鉴别诊断时阈值的优化选择。现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 209 例, 男 124 例, 女 85 例; 平均年龄 50.02 岁(21~79 岁)。209 例有效病例共有 221 个病灶(其中双侧病灶 12 例, 包括 8 例无功能腺瘤、2 例醛固酮腺瘤、1 例皮质醇腺瘤、1 例转移瘤)。其中 57 例于体检或行其它疾病检查时偶然发现, 126 例高血压病, 26 例因头痛、头晕或腹部不适就诊时行 CT 检查发现。根据术后病理结果显示 126 例腺瘤(137 个病灶), 包括 80 例无功能腺瘤(88 个病灶)、41 例醛固酮腺瘤(43 个病灶)和 5 例皮质醇腺瘤(6 个病灶); 83 例非腺瘤(84 个病灶), 包括 43 例嗜铬细胞瘤(43 个病灶), 5 例节细胞神经瘤(5 个病灶), 28 例皮质癌(28 个病灶), 7 例转移癌(8 个病灶)。

### 1.2 诊断方法

图像分析及 CT 值测量: 使用 GE HiSpeed 64 排螺旋 CT 行横断面扫描。4 名 CT 医师独立对 221 个病灶的 CT 值进行盲法测量, 选取连续 3 个层面进行兴趣区(f, ROI)测量, 取其平均值。使用尽可能大的椭圆形 ROI, 选择肿瘤的最大中心层面测量, 避开明显可见的血管影、坏死、囊变、出血区及钙化区。

### 1.3 统计学处理

使用 SPSS 17.0 软件分析数据, 两组平均 CT 值以算术均数±标准差表示, 两组 CT 值均值差异比较使用两独立样本 *t* 检验, 三组 CT 值均值差异比较使用方差分析。比较 -5~40 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。 $P < 0.05$  认为差异有统计学意义,  $P < 0.01$  认为差异有显著统计学意义。

## 2 结果

如图 1、图 2 和表 1 所示: 137 个腺瘤平扫 CT 值 -12~59 (13.19±12.84) HU, 直径 0.3~7.3 cm。84 个非腺瘤平扫 CT 值 15~69 (38.33±10.08) HU, 直径 1.5~11.6 cm。两者的平均平扫 CT 值差异有显著性意义 ( $t = -15.281$ ,  $P = 0.000$ )。腺瘤中 88 个无功能性腺瘤, 平扫 CT 值 -12~59 (15.04±13.01) HU; 醛固酮腺瘤 43 个, 平扫 CT 值 -8~42 (10.19±12.26) HU; 皮质醇腺瘤 6 个, 平扫 CT 值 -4.6~18 (7.58±10.16) HU, 方差分析显示无功能腺瘤和醛固酮腺瘤的平均平扫 CT 值差异有统计学意义 ( $P = 0.042$ ), 但在实际临床工作中很难通过 CT 值做出无功能腺瘤或原醛的鉴别诊断, 因而不具有临床意义。非腺瘤中嗜铬细胞瘤 43 个, 平扫 CT 值 15~69 (38.67±11.05) HU; 节细胞神经瘤 5 个, 平扫 CT 值 18~39 (29.60±8.65) HU; 皮质癌 28 个, 平扫 CT 值 26~58 (38.96±8.84) HU; 转移癌 8 个, 平扫 CT 值 28~54 (39.75±8.24) HU; 非腺瘤中比较嗜铬细胞瘤、节细胞神经瘤、皮质癌及转移瘤的平均平扫 CT 值差异无统计学意义 ( $F = 1.376$ ,  $P = 0.256$ )。分别使用  $\leq -5, 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40$  HU 作为判断腺瘤的阈值标准时, 其敏感度、特异度、准确度、阳性预测值及阴性预测值结果见表 2。使用 CT 值 25 HU 作为鉴别腺瘤与非腺瘤的阈值时诊断腺瘤的敏感度 88%, 特异度 94%, 准确度 90%, 阳性预测值 96%, 阴性预测值 82%; 而使用 20 HU 作为阈值时的敏感度 74%, 特异度 95%; 使用 30 HU 作为阈值时的敏感度 91%, 特异度 75%; 前者特异度的变化不大, 但却明显降低了敏感度, 后者敏感度较高, 但特异度偏低。当平扫 CT 值  $\leq 25$  且肿瘤大小  $\leq 4$  cm 时, 诊断腺瘤的特异度可以达到 100%, 灵敏度及准确度也相对较高, 分别为 73.7% 和 83.7% (表 3)。

## 3 讨论

肾上腺是人体的重要内分泌器官, 肾上腺肿瘤不仅拥有普通肿瘤的特点, 而且具有内分泌特性, 会严重干扰体内正常的生理代谢, 外科早期手术切

除肿瘤获得不错的疗效,但不同的病理组织分型选取的手术方式及切除范围迥异,为了外科治疗的方便,临床上常将肾上腺肿瘤分为腺瘤和非腺瘤两大类。

肾上腺腺瘤为发生于肾上腺皮质的一类良性肿瘤,临床主要分为无功能腺瘤、醛固酮腺瘤和皮质醇腺瘤 3 类。而非腺瘤主要包括嗜铬细胞瘤、节

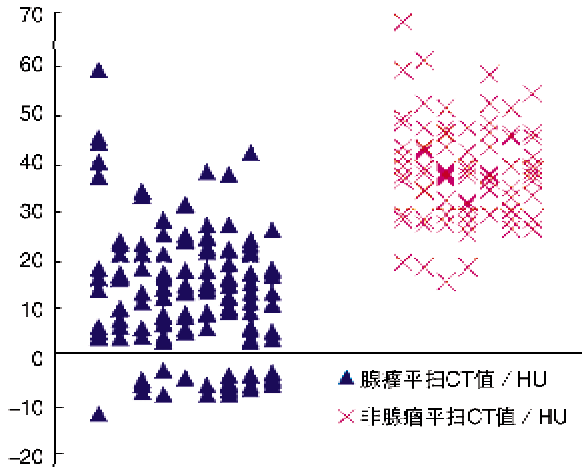


图 1 肾上腺腺瘤和非腺瘤平扫 CT 值比较

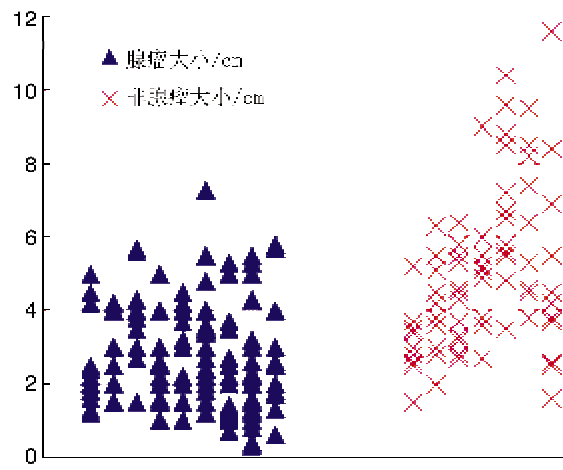


图 2 肾上腺腺瘤和非腺瘤瘤体大小比较

表 1 209 例肾上腺肿瘤(221 个病灶)的 CT 特征

	例数(病灶数)	大小/cm	平扫 CT 值/HU	密度	
				均匀	不均匀
无功能腺瘤	80(88)	1.0~7.3	-12~59(15.04±13.01)	76	12
醛固酮腺瘤	41(43)	0.3~5.8	-8~42(10.19±12.26)	36	7
皮质醇腺瘤	5(6)	1.7~4.0	-4.6~18(7.58±10.16)	6	0
嗜铬细胞瘤	43(43)	1.5~6.4	15~69(38.67±11.05)	12	31
节细胞神经瘤	5(5)	2.7~6.0	18~39(29.60±8.65)	5	0
皮质癌	28(28)	3.5~11.6	26~58(38.96±8.84)	0	28
转移癌	7(8)	1.6~5.5	28~54(39.75±8.24)	2	6

表 2 不同平扫 CT 值阈值鉴别肾上腺腺瘤与非腺瘤

CT 值	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
≤-5	15/137	84/84	99/221	15/15	84/206
≤0	22/137	84/84	106/221	22/22	84/199
≤5	34/137	84/84	118/221	34/34	84/187
≤10	57/137	84/84	141/221	57/57	84/164
≤15	80/137	83/84	163/221	80/81	83/140
≤20	101/137	80/84	181/221	101/105	80/116
≤25	120/137	79/84	199/221	120/125	79/96
≤30	124/137	63/84	187/221	124/145	63/76
≤35	128/137	54/84	182/221	128/158	54/63
≤40	133/137	33/84	166/221	133/184	33/37

表 3 不同平扫 CT 值阈值结合肿瘤大小鉴别腺瘤与非腺瘤

阈值	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
肿瘤≤2 cm	56/137	81/84	137/221	56/59	81/162
肿瘤≤4 cm	115/137	49/84	164/221	115/150	49/71
平扫 CT 值≤25 且肿瘤≤4 m	101/137	84/84	185/221	101/101	84/120

细胞神经瘤以及皮质癌和转移癌等恶性肿瘤。其

中以肾上腺腺瘤的发生率较高。肾上腺腺瘤在中

年人群中的发生率接近 3%，而在老年人群中超过 10%<sup>[3]</sup>。有研究显示：在高血压患者中，有超过 10% 的醛固酮增多症发生，这些患者绝大多数是由醛固酮腺瘤引起的<sup>[2-3]</sup>。在美国，每年每百万人就有 1~2 人发生皮质醇腺瘤<sup>[4]</sup>，约 40% 的皮质醇腺瘤是无功能的<sup>[5]</sup>。随着后腹腔镜技术的不断成熟和广泛应用，绝大多数的肾上腺腺瘤都可以利用腹腔镜技术完成手术；对于非腺瘤，如嗜铬细胞瘤，以及皮质癌和转移癌等恶性肿瘤使用腹腔镜手术的风险较大，临床仍以开放性手术为主。因此，在临床实际工作中对于肾上腺肿瘤类型的术前诊断格外重要，尤其是肾上腺腺瘤及非腺瘤的区分，对于术式的选择，术前风险评估及后续治疗的意义重大。CT 扫描对于肾上腺常见肿瘤的术前诊断尤其重要，本组腺瘤和非腺瘤平均平扫 CT 值差异有显著性意义 ( $t = -15.281, P = 0.000$ )。CT 值诊断阈值的确定可以更好的帮助临床医生区分腺瘤和非腺瘤，以利于进一步的治疗。有文献报导以 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%<sup>[6]</sup>。我们以平扫 CT 值 25 HU 作为区分腺瘤和非腺瘤的阈值，特异度和敏感度均较高，分别为 94% 和 88%，如果降低阈值标准，诊断的特异度升高不明显，而敏感度的下降较大，漏诊率升高；而增加阈值标准时，特异度的明显下降会给临床诊断带来较多的假阳性病例，增加了误诊的风险。同时，我们引入了肿瘤大小这项指标帮助腺瘤与非腺瘤的鉴别诊断，统计学分析发现：当平扫 CT 值  $\leq 25$  且肿瘤大小  $\leq 4$  cm 时，诊断腺瘤的特异度可以达到 100%，灵敏度及准确度也相对较高，分别为 73.7% 和 83.7%，这进一步放宽了诊断腺瘤的 CT 值范围，同时保证了诊断的准确性。

当然，CT 值并非是诊断肾上腺腺瘤及非腺瘤的金标准，统计学分析也只能对概率事件发生的可能性做出评判，毕竟在临床实际工作中还有许多个例的出现，加之我们的样本量十分有限，通过 CT 值区分肾上腺腺瘤及非腺瘤只能作为术前的辅助诊断，为临床确诊提供帮助，腺瘤及非腺瘤的确诊以及具体分型仍需依靠生化、病理以及其它临床检测手段做出全面、准确的分析后而得出。

本研究针对腺瘤中的无功能腺瘤、醛固酮腺瘤和皮质醇腺瘤以及非腺瘤中的嗜铬细胞瘤、节细胞神经瘤、皮质癌和转移癌分别进行分组比较，方差分析显示平均平扫 CT 值未见统计学差异。两两比较时无功能腺瘤和醛固酮腺瘤的平均平扫 CT 值差异有统计学意义 ( $P = 0.042$ )，但在实际临床工作中很难通过 CT 值做出无功能腺瘤或原醛的鉴别诊断，因而不具有临床意义。

本组设计时没有包括肾上腺髓质脂肪瘤及肾

上腺囊肿的病例。虽然肾上腺髓质脂肪瘤及肾上腺囊肿的发病率均较低，但二者的平扫 CT 值与腺瘤接近<sup>[7]</sup>，我们收集了 9 例肾上腺髓质脂肪瘤，其平扫 CT 值为  $-35 \sim 9$  ( $-6.80 \pm 14.40$ ) HU。由于富含脂质，特别是髓质脂肪瘤，其 CT 值常常低于 0。因此，在利用 CT 值预测肾上腺腺瘤的诊断时，特别要注意排除肾上腺髓质脂肪瘤及肾上腺囊肿。肾上腺髓样脂肪瘤是一种发生于肾上腺髓质的无功能性良性肿瘤，临床上较为少见，由成熟脂肪细胞和类似骨髓的造血组织按不同比例混合构成，因此具有较特征性的 CT 表现<sup>[8-9]</sup>。肾上腺囊肿 CT 表现为均匀水样密度的囊性占位，圆形或卵圆形，边界清晰光滑，增强扫描无强化，易误诊为皮质腺瘤等，因此当肾上腺囊性占位不伴有内分泌改变时，应考虑囊肿可能<sup>[10-11]</sup>。

#### 参考文献

- [1] KLOOS R T, GROSS M D, FRANCIS I R, et al. Incidentally discovered adrenal masses[J]. *Endocr Rev*, 1995, 16: 460-484.
- [2] LIM P O, RODGERS P, CARDALE K, et al. Potentially high prevalence of primary aldosteronism in a primary-care population[J]. *Lancet*, 1999, 353: 40.
- [3] LOH K C, KOAY E S, KHAW M C, et al. Prevalence of primary aldosteronism among Asian hypertensive patients in Singapore[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2000, 85: 2854-2859.
- [4] FASSNACHT M, LIBE R, KROISS M, et al. Adrenocortical carcinoma: a clinician's update[J]. *Nat Rev Endocrinol*, 2011, 7: 323-335.
- [5] LUTON J P, CERDAS S, BILLAUD L, et al. Clinical features of adrenocortical carcinoma, prognostic factors, and the effect of mitotane therapy[J]. *N Engl J Med*, 1990, 322: 1195-1201.
- [6] 刘永强, 方春. CT 值在肾上腺腺瘤诊断中的应用价值及其阈值选择[J]. *放射学实践*, 2009, 24(10): 1114-1116.
- [7] 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.
- [8] 马琼英, 戚跃勇, 戴书华. 肾上腺髓质脂肪瘤的 CT 及 MRI 诊断[J]. *实用诊断与治疗杂志*, 2007, 21(3): 183-184.
- [9] SRUBISKI A, CSILLAG A, TIMPERLEY D, et al. Radiological features of the intraosseous lipoma of the sphenoid[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011, 144: 617-622.
- [10] 符有文, 黄泽光, 林民辉, 等. 多层螺旋 CT 诊断双侧肾上腺肿瘤价值[J]. *中华实用诊断杂志*, 2011, 25(1): 69-70.
- [11] EO H, KIM J H, JANG K M, et al. Comparison of clinico-radiological features between congenital cystic neuroblastoma and neonatal adrenal hemorrhagic pseudocyst[J]. *Korean J Radiol*, 2011, 12: 52-58.

(收稿日期: 2011-09-28)