

肾上腺肿瘤及肿瘤样病变 多层螺旋 CT 影像特征分析

何玉鹏^{1,2}, 高知玲², 高雨佳¹, 王玉娟¹, 陈 勇²

(1 宁夏医科大学, 宁夏 银川 750004; 2 宁夏医科大学总医院放射科, 宁夏 银川 750004)

摘要:目的 分析肾上腺肿瘤及肿瘤样病变的 MSCT 征象, 提高对其影像特征的认识。方法 收集经病理或临床随访证实的肾上腺占位性病变 71 例(81 个病灶), 分析其 MSCT 影像表现。结果 本组 71 例中包括肾上腺良性病变 43 例(血肿 11 例, 囊肿 5 例, 血管瘤 1 例, 皮质腺瘤 11 例, 髓样脂肪瘤 2 例, 嗜铬细胞瘤 5 例, 节细胞神经瘤 8 例); 恶性病变 28 例(皮质腺癌 1 例, 淋巴瘤 2 例, 神经母细胞瘤 11 例, 转移瘤 14 例)。其中血肿多分布于右肾上腺(11/11), 淋巴瘤和转移瘤可为双侧性分布; 转移瘤和腺瘤长径较小, 腺癌长径最大, 良恶性病变间长径无统计学差异($Z = -1.888, P = 0.059$); 腺瘤及髓样脂肪瘤密度较低, 血肿及神经母细胞瘤密度较高; 髓样脂肪瘤常见脂肪成分; 嗜铬细胞瘤及神经母细胞瘤易囊变、坏死; 节细胞神经瘤和神经母细胞瘤易钙化; 血肿及囊肿多无强化, 节细胞神经瘤轻度延迟强化, 腺瘤呈中度以上强化, 嗜铬细胞瘤明显强化。在 MSCT 平扫图像中, 良性病变平均 CT 值(23.01 ± 24.67) HU, 恶性病变(38.88 ± 3.68) HU, 差异有统计学意义($t = -8.828, P = 0.000$)。当排除血肿后, 平扫图像中阈值为 32.32 HU 时诊断恶性肿瘤的灵敏度为 94.7%, 特异度为 75.0%。结论 肾上腺肿瘤及肿瘤样病变具有一定特异性 CT 征象: 肾上腺血肿常位于右肾上腺; 转移瘤及腺瘤长径较小; 腺瘤及髓样脂肪瘤密度较低, 嗜铬细胞瘤及神经母细胞瘤易出现囊变、坏死; 节细胞神经瘤和神经母细胞瘤易钙化。

关键词:肾上腺; 肿瘤; 肿瘤样病变; 计算机体层成像

DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2019.01.015

中图分类号: R736.6; R814.42 文献标志码: A 文章编号: 1002-1671(2019)01-0060-05

Adrenal tumor and tumor-like conditions: characteristics analysis of MSCT findings

HE Yupeng^{1,2}, GAO Zhiling², GAO Yujia¹, WANG Yujuan¹, CHEN Yong²

(1 Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China;

2 Department of Radiology, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China)

Abstract: Objective To analyze MSCT features of common adrenal tumors and tumor-like lesions, to improve the understanding of specific imaging features of the adrenal space-occupying lesions. **Methods** MSCT images of 71 cases with 81 adrenal lesions confirmed by pathology or clinical follow-up were collected to analyze the imaging features of these lesions. **Results** Among the 71 cases, 43 were benign (11 hematomas, 5 cysts, 1 hemangioma, 11 adenomas, 2 myelolipomas, 5 pheochromocytomas, 8 ganglioneuromas) and 28 were malignant (1 adenocarcinoma, 2 lymphomas, 11 neuroblastomas, 14 metastasis), hematomas usually located in right adrenal gland (11/11), lymphomas and metastasis were found bilaterally; metastasis and adenomas had shorter major diameters, and adenocarcinomas had longest major diameters, however, there were no significant statistical difference between benign and malignant lesions ($Z = -1.888, P = 0.059$); adenomas and myelolipomas had lower attenuation, while hematomas and neuroblastomas had higher density; fat component could be commonly found in myelolipomas; cyst degeneration or necrosis could be commonly found in pheochromocytomas and neuroblastomas, calcification could be easily found in ganglioneuromas and neuroblastomas; the contrast-enhancement images usually showed no enhancement on hematomas and cysts, mild or moderate delayed enhancement on ganglioneuromas, moderate or distinct enhancement on adenomas, and obvious enhancement on pheochromocytomas. In precontrast MSCT image, the average CT value of benign lesions was (23.01 ± 24.67) HU, while malignant lesions was (38.88 ± 3.68) HU, the difference was statistically significant ($t = -8.828, P = 0.000$). When the hematomas were excluded, the sensitivity of the diagnostic malignancy was 94.7% and the specificity was 75.0% with the threshold of

32.32 HU in non-contrast images. **Conclusion** Adrenal tumor and tumor-like lesions had certain specific CT image characteristics: hematomas were usually located in right adrenal gland; metastases and adenomas were often found with shorter major diameter; adenomas and myelolipomas had lower attenuation; cyst degeneration

作者简介:何玉鹏(1993-), 男, 湖北省丹江口市人, 在读硕士。研究方向: 腹部影像诊断。

通信作者: 陈 勇, E-mail: chenrong6981@sina.com

基金项目: 宁夏回族自治区重点研发计划项目(2018BFH030)。

or necrosis were common in pheochromocytomas and neuroblastomas; calcification more happened in ganglioneuromas and neuroblastomas.

Key words: adrenal glands; tumor; tumor-like lesions; computed tomography

肾上腺肿瘤及肿瘤样病变种类繁多,影像特征部分重叠,其定性诊断仍是对放射科医师的挑战。而定性诊断直接决定后续治疗方案的选择及预后。笔者收集经病理或临床随访证实的肾上腺占位性病变 71 例,分析其 CT 表现,探讨其 CT 特征,以提高影像诊断水平。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取宁夏医科大学总医院临床及影像资料完整的肾上腺占位性病变患者 71 例,其中男 41 例,女 30 例,年龄 25 d~79 岁,平均(33.8±24.5)岁,中位年龄 35.0 岁;表现为内分泌综合征者 7 例(腺瘤 4 例,嗜铬细胞瘤 3 例)。所有病例中良性占位 43 例共 43 个病灶;恶性肿瘤 28 例共 38 个病灶(表 1)。

表 1 患者一般资料

	例数	性别		中位年龄(岁)	分布(例)		
		男	女		左侧	右侧	双侧
良性组	43	25	18	31.0	11	32	0
水肿	11	9	2	38.0		11	
囊肿	5	3	2	29.0	2	3	
血管瘤	1	1		27.0		1	
皮质腺瘤	11	4	7	51.0	4	7	
髓样脂肪瘤	2	2		45.5		2	
嗜铬细胞瘤	5	2	3	21.0	3	2	
节细胞神经瘤	8	4	4	6.5	2	6	
恶性组	28	16	12	37.0	12	10	6
皮质腺癌	1	1		28.0	1		
淋巴瘤	2	1	1	69.5			2
神经母细胞瘤	11	4	7	2.0	6	5	
转移瘤	14	10	4	57.0	5	5	4

1.2 检查方法 采用 Siemens Definition 双源 64 排螺旋 CT 机,患者取仰卧位,常规行 CT 平扫及增强扫描。参数:120 kV,220~250 mAs,FOV 30 cm×36 cm,层厚 3 mm,层间隔 3~5 mm。单次屏气完成自膈顶至双肾下极水平的扫描。增强扫描使用由美国 Medrad 公司生产的双筒高压注射器进行,选用非离子对比剂(碘海醇或碘普罗胺,300 mg I/mL),注射速率 2.5~3.0 mL/s,总量 85~90 mL。分别于动脉期(25~30 s)、门脉期(55~60 s)及平衡期(120~150 s)进行扫描。

1.3 图像分析 将图像传送至 Sun Ultra 80 工作站(Advantage windows 4.3),由 2 位从事腹部影像诊断的医师共同阅片。(1)病灶长径测量:选择轴位图像上

病灶体积最大的层面测量长径;(2)病灶密度测量(包括平扫及强化):选取病灶并划定 ROI,注意避开病变囊变、坏死、出血、钙化等,使 ROI 范围尽量包全病灶,于不同层面测量 3 次取平均值。根据所测 CT 值将病灶的平扫密度划分为脂肪密度(<-20 HU)、水样密度(-20~19 HU)、软组织密度(20~50 HU)和高密度(>50 HU);将病灶增强程度划分为无强化(CT 值提高<10 HU)、轻度强化(CT 值提高 10~19 HU)、中度强化(CT 值提高 20~50 HU)及明显强化(CT 值提高>50 HU)。

1.4 统计学分析 使用 SPSS 24.0 软件分析良恶性病变的长径及密度是否存在差异。病变长径比较使用两独立样本的秩和检验,病变密度比较使用两独立样本的 *t* 检验,当 *P*<0.05 时判定差异有统计学意义。若长径或密度间存在差异,绘制 ROC 曲线寻找鉴别二者的最佳阈值。

2 结果

2.1 良性病变 本组 43 例:①水肿 11 例,均位于右肾上腺,呈类圆形或梭形,3 例呈软组织密度,8 例为高密度;增强后多无强化,3 例边缘轻度环状强化(图 1)。②囊肿 5 例,均呈无强化的水样密度。③血管瘤 1 例,软组织密度,动态增强呈向心性填充。④皮质腺瘤 11 例,8 例呈水样密度(图 2),3 例软组织密度;多为中度以上强化。⑤髓样脂肪瘤 2 例,瘤内均见脂肪密度及片絮状软组织密度影(图 3)。⑥嗜铬细胞瘤 5 例,实质均呈软组织密度(图 4),明显强化,多见囊变。⑦节细胞神经瘤 8 例,均呈软组织密度,瘤内散在点状及条状钙化,增强实质多呈轻中度延迟强化,2 例见岛屿状强化(图 5,表 2)。

2.2 恶性病变 本组 28 例:①肾上腺皮质腺癌 1 例,呈巨大软组织密度,边界清楚,推压肾脏,不均匀中度强化。②淋巴瘤 2 例,共 5 个病灶,均表现为软组织密度肿块并轻度延迟强化。③神经母细胞瘤 11 例,均呈软组织密度,多为中度强化,5 例见动脉包绕,囊变及粗大钙化常见(图 6)。④转移瘤 14 例,共 21 个病灶,均呈软组织密度,强化程度不一,部分见囊变(表 2)。

2.3 良恶性病变 CT 征象对照分析 (1)分布:易发生于右肾上腺的病变有水肿(11/11);可发生于双侧的病变有淋巴瘤(2/2)和转移瘤(4/14)。(2)长径:所有病灶长径平均值由小到大分别为转移瘤、水肿、皮质腺瘤、血管瘤、淋巴瘤、嗜铬细胞瘤、囊肿、节细胞神经瘤、

髓样脂肪瘤、神经母细胞瘤、皮质腺癌。良恶性组间差异无统计学意义($Z = -1.888, P = 0.059$)。(3)密度:所有病变平扫密度分布范围 $-45.82 \sim 72.50$ HU,其中囊肿及腺瘤多为水样密度,髓样脂肪瘤见脂肪密度,恶性组所有病灶密度均 >22.46 HU(图7)。组间密度差异有统计学意义($t = -8.828, P = 0.000$);当排除血肿后,良性组平均密度为 (18.01 ± 22.78) HU,与恶性组比较差异有统计学意义($t = -11.521, P = 0.000$);设

定平扫密度阈值为 32.32 HU时,诊断恶性肿瘤的灵敏度为 94.7% ,特异度为 75.0% ,约登指数 0.72 (图8)。(4)囊变、坏死与钙化:嗜铬细胞瘤及神经母细胞瘤囊变、坏死最多见,节细胞神经瘤和神经母细胞瘤钙化最常见。(5)强化程度:血肿和囊肿多无强化,节细胞神经瘤轻度延迟强化,皮质腺瘤呈中度以上强化,嗜铬细胞瘤明显强化,转移瘤可出现不同的强化程度(表1,2)。

表2 肾上腺肿瘤及肿瘤样病变的CT表现

	病灶数(个)	长径(cm)	密度(HU)	无强化	轻度强化	中度强化	明显强化	囊变	钙化
良性组	43	6.4±3.9	23.01±24.67	16	7	8	12	5	6
血肿	11	2.8±0.7	49.19±16.39	10	1				
囊肿	5	6.8±3.4	16.99±2.48	5					2
血管瘤	1	3.5	21.79		1				
皮质腺瘤	11	2.9±2.1	8.90±13.81			5	6		
髓样脂肪瘤	2	7.0±3.3	-44.54±1.89	1	1				
嗜铬细胞瘤	5	4.6±1.7	38.11±4.76				5	4	
节细胞神经瘤	8	6.9±4.0	31.08±4.02		4	3	1	1	4
恶性组	38	7.6±4.3	38.88±3.68	0	9	22	8	9	5
皮质腺癌	1	12.7	38.08			1			
淋巴瘤	5	3.8±1.9	36.77±3.19		3	2			
神经母细胞瘤	11	8.5±3.7	40.03±2.89		1	8	2	7	5
转移瘤	21	2.5±1.3	37.76±4.76		5	11	6	2	

3 讨论

3.1 肾上腺肿瘤及肿瘤样病变临床特征 肾上腺肿瘤可导致内分泌综合征,临床常见:(1)Cushing综合征,血清皮质醇增多,临床表现为体质量增加、向心性肥胖、多毛、痤疮等症状;(2)Conn综合征,肾上腺过量分泌醛固酮,出现高血压、低血钾等症状;(3)儿茶酚胺增多症,血浆儿茶酚胺类物质增多,引起高血压、心悸、多汗、头痛等交感神经兴奋症状。本文71例中Conn综合征4例,由皮质腺瘤引起;儿茶酚胺增多症3例,由嗜铬细胞瘤引起。

3.2 肾上腺良性肿瘤及肿瘤样病变CT特征 肾上腺血肿多见于外伤,由于肾上腺被膜的存在,血肿通常较局限,多呈类圆形或梭形。本组11例血肿均位于右肾上腺,可能与右肾上腺静脉直接汇入下腔静脉,腹部外伤时下腔静脉压力升高逆行传递至右肾上腺有关。血肿早期多为均匀高密度,随时间推移其密度逐渐降低,通常无强化,本组3例出现边缘环状强化,可能为肉芽组织形成或正常肾上腺受压所致^[1]。

肾上腺囊肿多为后天形成,本组5例囊肿CT呈无强化的水样密度灶,其中2例囊壁不同程度钙化。

肾上腺血管瘤罕见,文献^[2-3]多以病例报道为主,肿瘤与发生于其他部位的血管瘤具有相似的影像特征。本组1例血管瘤动态增强示边缘结节样强化并向心性填充,与文献^[3]类似。

肾上腺皮质腺瘤好发于女性,右肾上腺稍多。部分腺瘤具有内分泌功能,本研究中Conn腺瘤数量较多,与陈雅童等^[4]报道相似。腺瘤体积小,平扫密度与其胞质内脂质含量相关,脂质含量高者密度较低。腺瘤增强后多呈较明显的强化,这与腺瘤含丰富血管网有关^[5]。本组11例腺瘤平均直径较小,平扫多为水样密度,增强扫描均呈中度以上强化,与文献报道相符。

肾上腺髓样脂肪瘤是少见的良性无功能肿瘤,病灶内脂肪为其CT特征性表现,本组髓样脂肪瘤内均见片絮状软组织密度及大片脂肪密度,与李小双等^[6]观察结果一致。尽管嗜铬细胞瘤也可出现脂肪变性^[7],但多为镜下可见的脂滴,不会出现大片脂肪密度。

嗜铬细胞瘤瘤体多较大,易囊变,本组5例嗜铬细胞瘤实性成分均为软组织密度,2例病灶内存在明确囊变、坏死区;5例病灶均呈边缘为主的明显不均匀强化,这与肿瘤细胞间血窦与血管网丰富有关。

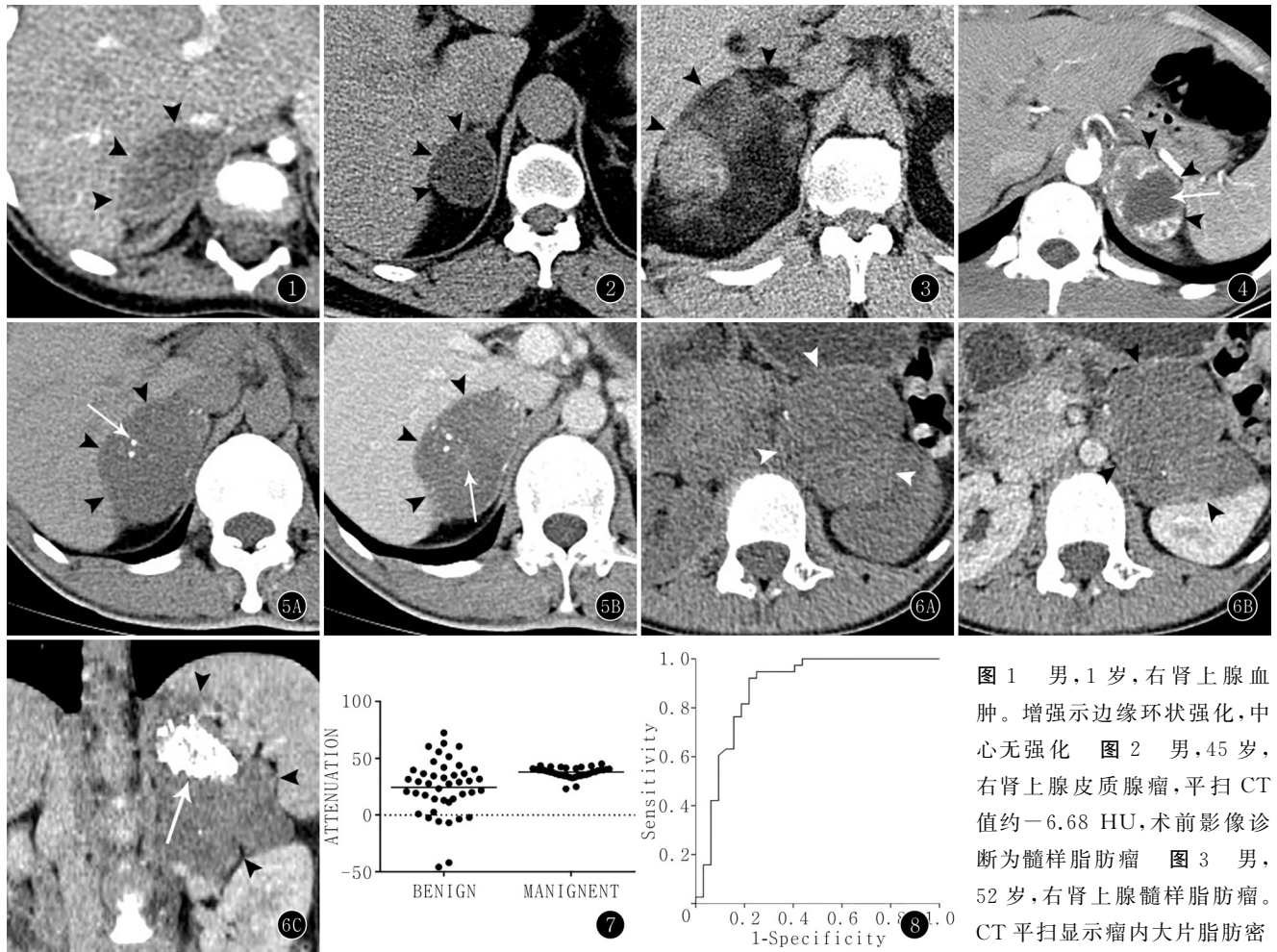


图1 男,1岁,右肾上腺血肿。增强示边缘环状强化,中心无强化 图2 男,45岁,右肾上腺皮质腺瘤,平扫CT值约-6.68 HU,术前影像诊断为髓样脂肪瘤 图3 男,52岁,右肾上腺髓样脂肪瘤。CT平扫显示瘤内大片脂肪密度

度及片絮状软组织密度 图4 男,21岁,左肾上腺嗜铬细胞瘤。CT动脉期呈边缘为主不规则的明显强化,内见无强化的囊变、坏死区(箭头) 图5A,B 男,45岁,右肾上腺节细胞神经瘤。A. CT值约36 HU,内散在点状钙化(箭头); B. 门脉期病灶轻度强化,并见岛屿状强化(箭头) 图6A~C 女,10岁,右肾上腺神经母细胞瘤。A. 平扫右肾上腺区较大软组织密度灶,长径约6.8 cm,密度较均匀,CT值约33 HU; B. 门脉期,病灶均匀轻度强化; C. 冠状位示肿瘤形态不规则,边缘明显分叶,中央见多发粗大沙砾样钙化(箭头) 图7 肾上腺良恶性占位平扫密度分布散点图。良性组平均密度(23.01 ± 24.67) HU,恶性组平均密度(38.88 ± 3.68) HU; 其中恶性组所有病灶密度均 >22.46 HU 图8 肾上腺良恶性占位平扫密度 ROC 曲线。除外血肿后,阈值为32.32 HU时,诊断恶性肿瘤的灵敏度为94.7%,特异度为75.0%,约登指数0.72

肾上腺节细胞神经瘤体积较大,但罕见出血、变性、坏死,本组8例节细胞神经瘤平均长径约(6.9 ± 4.0) cm,但仅1例见小囊变。肿瘤常为均质软组织密度肿块,约10%~25%可有点片状散在分布的钙化^[8]。本组8例肾上腺节细胞神经瘤CT值约(31.08 ± 4.02) HU,呈轻度延迟强化,瘤内钙化率约50%,可能与CT分辨率提高有关。本组2例肿瘤见岛屿状强化,可能与瘤内的雪旺细胞及纤维成分有关。

3.3 肾上腺恶性肿瘤的CT特征 肾上腺皮质腺瘤罕见,瘤内易出现出血、坏死、钙化,部分病例可出现内分泌综合征。肿瘤常为边界清楚的巨大肿块,约70%直径 >6 cm^[9],本组1例皮质腺瘤体积巨大,边界较清楚,推压肾脏而未见明显侵犯,术前影像诊断为良性肿瘤。

肾上腺淋巴瘤以双侧受累常见,约占1/2^[10]。本组2例淋巴瘤CT均表现为双肾上腺多发均匀软组织密度肿块,平均CT值约(36.77 ± 3.19) HU,呈轻中度延迟强化,与文献^[11]报道相似。淋巴瘤密度均匀,强化程度较低,这与其细胞排列密集、间质成分稀少有关,具有一定的特征性。

神经母细胞瘤易发生于儿童,瘤体往往较大。本组8例肿瘤体积较大,平均密度(40.03 ± 2.89) HU,囊变率约63%,钙化率约45%,其中粗大不规则钙化是神经母细胞瘤较特异的征象^[12]。本组5例见动脉包绕,可能与肿瘤质软及与转移淋巴结融合有关。

肾上腺转移瘤是肾上腺最常见的恶性肿瘤,本组恶性肿瘤中转移瘤约占55%。病史是支持转移瘤的

重要依据,肾上腺偶发瘤若无恶性病史,其恶性率仅 2%~3%;而对于有病史者,其恶性率可达 30%^[13]。本组转移瘤 CT 呈软组织密度,增强后出现不同程度的强化。刘衡等^[14]认为转移瘤多明显强化,本组转移瘤中轻度强化的病灶约占 29%,结果存在出入可能与强化程度分级不同有关。

3.4 肾上腺病变良恶性鉴别诊断 肾上腺病变的良恶性鉴别诊断有以下要点:(1)病灶长径。本组转移瘤和腺瘤长径较小,腺癌长径较大,当瘤体长径>3 cm 时应首先除外腺癌等恶性肿瘤,而肿瘤直径<3 cm 时应首先考虑腺瘤和转移瘤的可能性。(2)病灶密度及内部特征。脂肪密度者多考虑髓样脂肪瘤,水样密度者优先考虑腺瘤及囊肿。本研究中,所有的恶性肿瘤平扫 CT 值均>22.46 HU,因此平扫 CT 值>22 HU 的患者应进一步检查;当平扫 CT 阈值为 32.32 HU 时,诊断恶性肿瘤的灵敏度为 94.7%,特异度为 75.0%,因此平扫 CT 值>32 HU 者应首先排除恶性肿瘤。肿瘤出现囊变、坏死以嗜铬细胞瘤及神经母细胞瘤多见,出现钙化应考虑节细胞神经瘤或神经母细胞瘤,钙化形态对鉴别肿瘤的良恶性有重要价值,斑点状钙化多提示良性,而粗大不规则钙化常提示恶性。(3)病变强化程度。腺瘤多为中度至明显强化;嗜铬细胞瘤多为明显强化;节细胞神经瘤多为轻中度延迟强化^[15];转移瘤可出现不同程度的强化。(4)有无侵犯及转移征象。(5)病变分布特征。血肿及节细胞神经瘤好发于右侧肾上腺,淋巴瘤及转移瘤多发于双侧。(6)结合病史对于肾上腺转移的诊断和鉴别诊断意义较大。

参考文献:

[1] 王土兴,华 晓,朱洪良,等.肾上腺损伤的 CT 诊断(附 12 例报告)[J].放射学实践,2004,19(8):596-598. DOI:10.3969/j.issn.1000-0313.2004.08.017.

[2] 黄 汀,张显军,蔡永健,等.肾上腺海绵状血管瘤二例报告[J].中华泌尿外科杂志,2017,38(2):154. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2017.02.024.

[3] 刘海峰,张东友.右侧肾上腺海绵状血管瘤 1 例[J].实用放射学杂志,2016,32(10):1645-1646. DOI:10.3969/j.issn.1002-1671.

2016.10.051.

[4] 陈雅童,赵佳晖,王永兴,等.平扫 CT 值在常见肾上腺肿瘤鉴别诊断中的应用价值[J].临床泌尿外科杂志,2012,27(1):29-32. DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2012.01.031.

[5] LATTIN G E Jr, STURGILL E D, TUJO C A, et al. From the radiologic pathology archives: adrenal tumors and tumor-like conditions in the adult: radiologic-pathologic correlation[J]. Radiographics, 2014,34(3):805-829. DOI:10.1148/rg.343130127.

[6] 李小双,周 浩,崔文静,等.肾上腺髓样脂肪瘤 CT 与 MRI 表现及误诊分析[J].实用放射学杂志,2016,32(6):888-891. DOI:10.3969/j.issn.1002-1671.2016.06.016.

[7] ADAM S Z, NIKOLAIDIS P, HOROWITZ J M, et al. Chemical shift MR imaging of the adrenal gland: principles, pitfalls, and applications[J]. Radiographics, 2016,36(2):414-432. DOI:10.1148/rg.2016150139.

[8] JOHNSON G L, HRUBAN R H, MARSHALL F F, et al. Primary adrenal ganglioneuroma: CT findings in our patients[J]. AJR, 1997,169(1):169-171. DOI:10.2214/ajr.169.1.9207519.

[9] BHARWANI N, ROCKALL A G, SAHDEV A, et al. Adrenocortical carcinoma: the range of appearances on CT and MRI[J]. AJR, 2011,196(6):W706-W714. DOI:10.2214/AJR.10.5540.

[10] ANIS M, IRSHAD A. Imaging of abdominal lymphoma[J]. Radiol Clin North Am, 2008,46(2):265-285. DOI:10.1016/j.rcl.2008.04.001.

[11] 李忠学,俞 璐,杨柳飞,等.原发性肾上腺淋巴瘤的 CT、MRI 表现[J].实用放射学杂志,2016,32(8):1317-1319. DOI:10.3969/j.issn.1002-1671.2016.08.043.

[12] 吴建满,余庆华,马明平.节细胞神经母细胞瘤的影像表现(附 6 例报告并文献复习)[J].临床放射学杂志,2015,34(8):1288-1292. DOI:10.13437/j.cnki.jcr.2015.08.029.

[13] CHONG S, LEE K S, KIM H Y, et al. Integrated PET-CT for the characterization of adrenal gland lesions in cancer patients: diagnostic efficacy and interpretation pitfalls[J]. Radiographics, 2006,26(6):1811-1824. DOI:10.1148/rg.266065057.

[14] 刘 衡,黄可忻,柏永华,等.肾上腺恶性肿瘤的 CT、MRI 表现及其病理基础[J].实用放射学杂志,2016,32(7):1077-1080. DOI:10.3969/j.issn.1002-1671.2016.07.022.

[15] 聂 思,李海军,聂 晓,等.肾上腺节细胞神经瘤与腺瘤的 CT 鉴别诊断[J].实用放射学杂志,2016,32(4):642-644. DOI:10.3969/j.issn.1002-1671.2016.04.049.

(收稿日期:2018-01-25;修回日期:2018-07-24)