

CT灌注成像在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的价值

邹文远, 张自力, 刘源源, 李胜, 石思李, 许启仲, 钞俊

【摘要】 目的:探讨CT灌注成像在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的价值。方法:选取40例甲状腺病变患者,良性组32例(24例甲状腺肿、8例甲状腺腺瘤),恶性组8例,均采用常规CT平扫和同层动态灌注扫描,计算出血流量(BF)、血容量(BV)、表面通透性(PS)、平均通过时间(MTT)、达峰时间(TTP),比较两组患者各种灌注参数的差异。结果:良性组BF、BV、PS、MTT及TTP值分别为(126.9±11.58) ml/(100g·min)、(35.19±2.73) ml/100g、(35.70±2.35) ml/(100g·min)、(8.41±0.92) s、(16.47±1.66) s;恶性组分别为(66.32±4.68) ml/(100g·min)、(23.23±3.88) ml/100g、(38.12±2.08) ml/(100g·min)、(15.22±0.26) s、(10.89±0.87) s。良性组与恶性组各灌注参数比较,BF和MTT差异有统计学意义($P<0.05$),其它参数之间差异均无统计学意义;良性组结节之间灌注参数差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论:CT灌注成像可对甲状腺结节微血管血流动力学状况进行量化评估,通过分析各种灌注参数的差异,对甲状腺良恶性病变的鉴别诊断有重要的价值。

【关键词】 甲状腺肿瘤;灌注;体层摄影术,X线计算机;诊断,鉴别

【中图分类号】 R814.42; R736.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)08-0836-04

The value of CT perfusion in differential diagnosis between thyroid benign and malignant nodules ZOU Wen-yuan, ZHANG Zi-li, LIU Yuan-yuan, et al. Department of Radiology, Renmin Hospital, Hubei University of Medicine, Hubei 442000, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the value of CT perfusion in differentiating benign and malignant thyroid nodules. **Methods:** All 40 patients with thyroid nodule, including benign cases ($n=32$), and malignant cases ($n=8$), underwent routine and dynamic contrast enhanced CT scanning. We calculated the perfusion parameters, including the blood flow (BF), blood volume (BV), permeability surface area product (PS), mean transit time (MTT) and time to peak (TTP), and compared difference of the two groups' perfusion parameters. **Results:** The mean values of BF, BV, PS, MTT and TTP in of the benign group were (126.9±11.58) ml/(100g·min), (35.19±2.73) ml/100g, (35.70±2.35) ml/(100g·min), (8.41±0.92) s and (16.47±1.66) s, respectively. The mean values of BF, BV, PS, MTT and TTP of the malignant group were (66.32±4.68) ml/(100g·min), (23.23±3.88) ml/100g, (38.12±2.08) ml/(100g·min), (15.22±0.26) s and (10.89±0.87) s, respectively. There was significant difference of BF and MTT between the two groups ($P<0.05$), but there was no significant difference of the other parameters between the two groups ($P>0.05$). There was also not significant difference of the parameters in the benign group ($P>0.05$). **Conclusion:** CT perfusion imaging of thyroid could show microvascular hemodynamic and perfusion parameters which may differentiate thyroid benign and malignant lesions.

【Key words】 Thyroid neoplasms; Perfusion; Tomography, X-ray computed; Diagnosis, differential

CT灌注成像是形态学与功能学相结合的影像检查方法,它不但能够反映病变组织的形态学变化,同时也反映病变组织的微循环状态。通过CT灌注成像获取各种灌注参数,可以对肿瘤内部的微循环状态进行量化分析,从而鉴别肿瘤良恶性、预测肿瘤的恶性程度及转归。目前,CT灌注成像已受到临床广泛关注,但在甲状腺病变中的应用,国内外相关报道和研究并不多见。本文通过对40例甲状腺结节性病变的CT灌注参数的研究,旨在探讨CT灌注参数在鉴别诊断甲状腺良恶性结节中的价值。

材料与方 法

搜集我院经手术病理证实的甲状腺结节患者40例,其中男17例,女23例,年龄28~66岁,平均(52.0±2.4)岁。将40例患者分为两组,良性组32例,恶性组8例,其中良性组包括24例甲状腺肿、8例甲状腺腺瘤,恶性组包括6例乳头状癌、2例滤泡状癌。

采用Siemens 64排128层螺旋CT进行扫描,图像后处理使用Siemens MMWP工作站,对比剂注射使用MEDRAD双筒高压注射器。

患者取仰卧颈过伸位,平静呼吸,避免吞咽动作。CT扫描范围自环状软骨上缘至胸骨柄上缘,层厚5.0 mm,层距5.0 mm,管电压120 kV,曝光量

60 mAs, 矩阵 512×512。所有病例 CT 平扫后, 选择肿块断面最大、实性区域最多的层面进行灌注扫描。灌注扫描经肘部静脉注射非离子型碘对比剂碘佛醇 50 ml (300 mg I/ml, Loversol Injection, 江苏恒瑞公司), 然后注射 30 ml 生理盐水, 注射流率为 6.0 ml/s, 延迟 5 s 开始扫描, 扫描条件为 120 kV、120 ~ 260 mA, 数据采集 40 s, 产生 360 帧 5.0 mm 层厚的 CT 灌注图像。

灌注图像的数据传输到 Siemens MMWP 工作站, 采用颈部灌注模式软件包, 阈值设定为 -50 ~ 300 HU, 将颈总动脉作为输入动脉, 颈内静脉为输出静脉, 经工作站处理得到 CT 灌注伪彩图和各种灌注参数。在病变实质区的不同位置放置圆形兴趣区 (ROI, 面积为 8 ~ 10 mm²), 每个病灶至少测 3 个 ROI, 记录各 ROI 的血流量 (blood flow, BF)、血容量 (blood volume, BV)、表面通透性 (permeability surface area product, PS)、平均通过时间 (mean transit time, MTT)、达峰时间 (time to peak, TTP), 最后取平均值。ROI 选取时, 尽量避开肿瘤出血、坏死及囊变区, 避开组织边缘部位。灌注参数由两名对灌注软件操作熟练的医师按照以上原则测量, 最后取平均值。

采用 SPSS 11.0 软件进行统计学分析, 应用配对 *t* 检验分别对各组之间的灌注参数进行统计学分析, 以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结果

1. 甲状腺良、恶性结节 CT 表现

甲状腺乳头状癌 CT 主要表现为单发的低密度结节, 边界不清, 肿瘤呈浸润性生长, 其内多可见微小钙化灶, 颈部常可见淋巴结肿大, 增强后实性部分强化明显, 而坏死囊变及出血部分无明显强化 (图 1)。甲状腺腺瘤 CT 平扫主要表现为单发类圆形密度较均匀一致的低密度灶, 边界清楚, 包膜完整, 无外侵征象; 增强后瘤体呈轻至中度强化 (图 2)。结节性甲状腺肿 CT 平扫多表现为单侧或双侧发病的低密度圆形或类圆形病灶, 多发者较为常见, 其内常可见坏死囊变区, 瘤体边缘清楚, 边缘常可见弧形钙化区, 增强后病灶边缘显示更为清楚, 囊变区域无强化 (图 3)。

2. 甲状腺良性结节 CT 灌注参数比较 (表 1)

表 1 甲状腺腺瘤与结节性甲状腺肿 CT 灌注参数比较

灌注参数	甲状腺腺瘤	甲状腺腺肿	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
BF [ml/(100g·min)]	135.80±12.38	153.40±1.75	1.579	>0.05
BV (ml/100g)	32.58±5.02	37.81±2.23	0.954	>0.05
MTT (s)	8.22±1.15	8.15±0.54	0.052	>0.05
PS [ml/(100g·min)]	35.06±2.49	42.59±6.74	1.046	>0.05
TTP (s)	12.59±0.16	15.31±2.09	1.169	>0.05

3. 甲状腺良、恶性结节 CT 灌注参数比较 (表 2)

从表 1、2 可知, 良性组结节之间的 CT 灌注参数均无明显差异 (*P* > 0.05), 良性组与恶性组之间的 BF 及 MTT 值间有统计学意义 (*P* < 0.05)。

表 2 良恶性结节之间 CT 灌注参数比较

灌注参数	良性组	恶性组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
BF [ml/(100g·min)]	126.90±11.58	66.32±4.68	3.761	<0.05
BV (ml/100g)	35.19±2.73	23.23±3.88	1.476	>0.05
MTT (s)	8.41±0.92	15.22±0.26	7.225	<0.05
PS [ml/(100g·min)]	35.70±2.35	38.12±2.08	1.081	>0.05
TTP (s)	16.47±1.66	10.89±0.87	1.850	>0.05

讨论

甲状腺结节性病变更常见, 临床上可用于甲状腺病变的检查方法很多, 如超声、核素扫描及 CT 检查等。尽管检查方法多, 但术前对其良恶性的确定仍十分困难。有文献报道甲状腺结节的术前误诊率高达 40% ~ 70%^[1]。近年来超声引导下细针穿刺细胞学检查被认为是甲状腺结节病变术前诊断最准确的方法^[2]。但由于其局限性较多且易受取材准确性影响, 临床上开展不多, 而单纯超声检查又对甲状腺结节的定性作用有限^[3]。CT 灌注成像作为一种无创性了解肿瘤微循环状态的一种功能成像方法, 已逐步引起临床的重视。

CT 灌注成像 (CT perfusion imaging, CTPI) 是以核医学的放射性示踪剂稀释原理和中心容积定律理论为基础的一种功能性成像技术, 既能反映形态学变化又能反映生理功能的改变, 通过灌注参数 BV、BF、MTT、PS 及 TTP 直接显示活体器官、组织的血流动力学状态和功能情况并进行定量或半定量分析, 以此了解病变组织的微循环状态。目前, CT 灌注成像在脑部缺血性病变早期诊断、脑部和体部肿瘤性病变的鉴别诊断等方面应用较多, 积累了一定的经验并取得了良好的效果, 但用于甲状腺结节性病变的诊断与鉴别并不多见, 近 3 年来鲜有报道。

甲状腺良恶性结节行常规 CT 扫描及增强扫描时, 其 CT 表现多有重叠, 因此 CT 对结节良恶性的判断仍然十分困难^[4-5]。CT 灌注参数 BV、BF、MTT、TTP 反映了肿瘤的动态血循环状况, PS 反映了肿瘤微血管表面的通透性^[6]。肿瘤的生长有赖于肿瘤新生血管的生成。良性肿瘤的毛细血管数量比较少, 血管分支较直, 形态相对规则, 发育较成熟, 血管内皮细胞间隙较致密, 通透性与正常组织相似; 恶性肿瘤新生血管多, 形态不规则, 发育不成熟, 新生血管基底膜发育不完善, 细胞连接松散, 血管内皮细胞之间的间隙比较大, 通透性也比较高^[7]。肿瘤的恶性程度越高, 微血管密度就越高, 微血管壁就越不完整, 因此从理论上讲, 良恶性肿瘤的 CT 灌注参数应有显著性差异, 但在实际工作中, 不同性质的肿瘤或相同性质肿瘤的分化程度不同, 恶性程度不一, 因而其血液动力学改变也存在

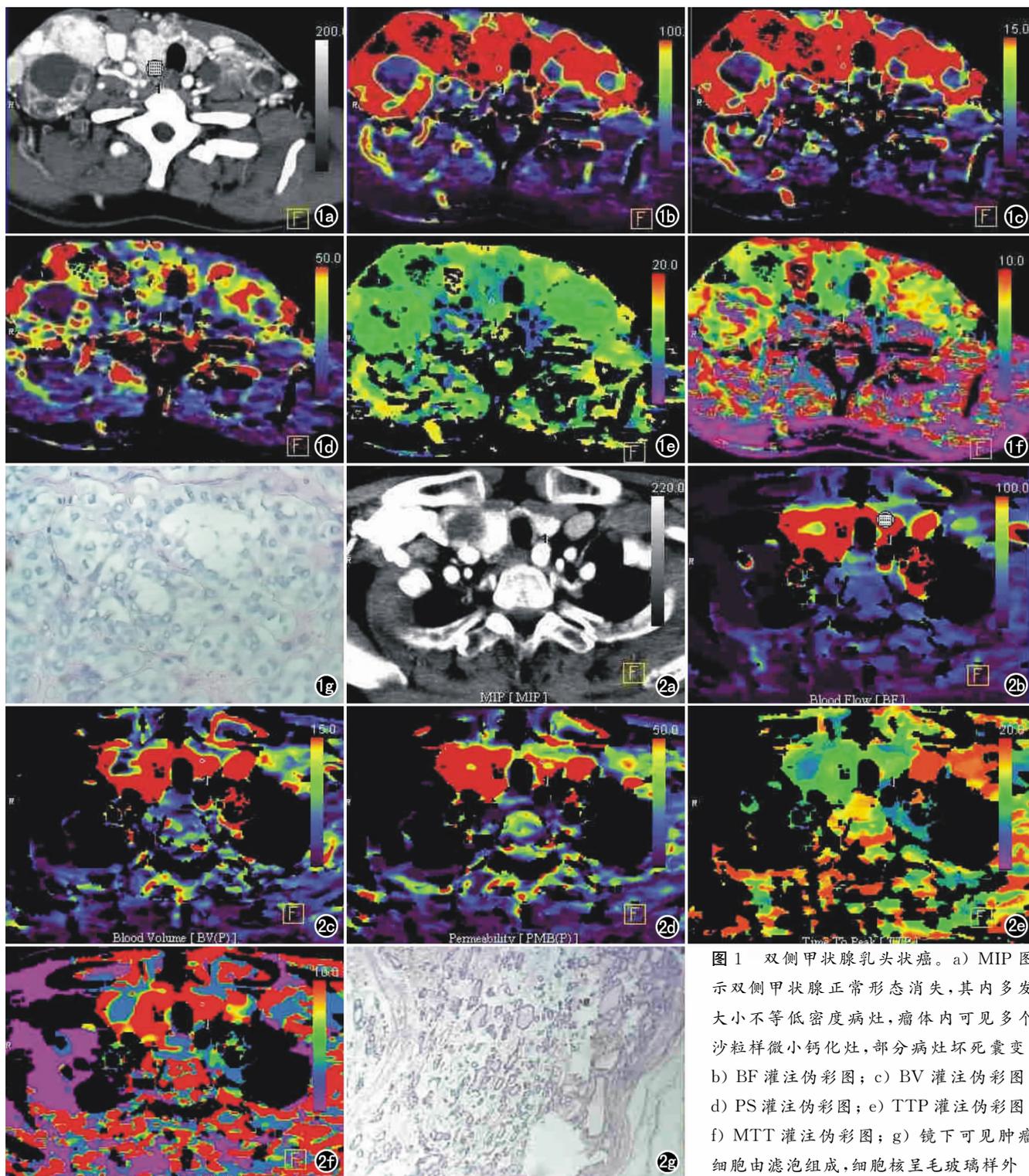


图1 双侧甲状腺乳头状癌。a) MIP 图示双侧甲状腺正常形态消失,其内多发大小不等低密度病灶,瘤体内可见多个沙粒样微小钙化灶,部分病灶坏死囊变; b) BF 灌注伪彩图; c) BV 灌注伪彩图; d) PS 灌注伪彩图; e) TTP 灌注伪彩图; f) MTT 灌注伪彩图; g) 镜下可见肿瘤细胞由滤泡组成,细胞核呈毛玻璃样外

观,有核沟($\times 400$, HE)。图2 左侧甲状腺滤泡性腺瘤。a) MIP 图示左侧甲状腺下极一小结节影,增强后呈中度强化; b) BF 灌注伪彩图; c) BV 灌注伪彩图; d) PS 灌注伪彩图; e) TTP 灌注伪彩图; f) MTT 灌注伪彩图; g) 镜下见肿瘤包膜完整,细胞核规则,核染色质均一($\times 100$, HE)。

不同程度的差异,肿瘤的血供随之而变。另外,操作医师选取的兴趣区大小范围及位置的不同、肿瘤在生长过程中退变及所选用 CT 机型号不同等因素的影响,所以我们常常不能得到这样一个预期的结果。尹秀玲等^[8]研究表明甲状腺良恶性结节的 BV、BF、MTT、PS

差异均有统计学意义($P < 0.05$),王华等^[9]研究表明仅 PS 在良恶性结节中差异有统计学意义($P < 0.05$),而李若坤等^[10]研究表明 CT 灌注参数在良恶性结节之间差异无统计学意义,笔者通过 40 例甲状腺结节性病变的灌注参数统计学分析表明良恶性结节的 BF 及

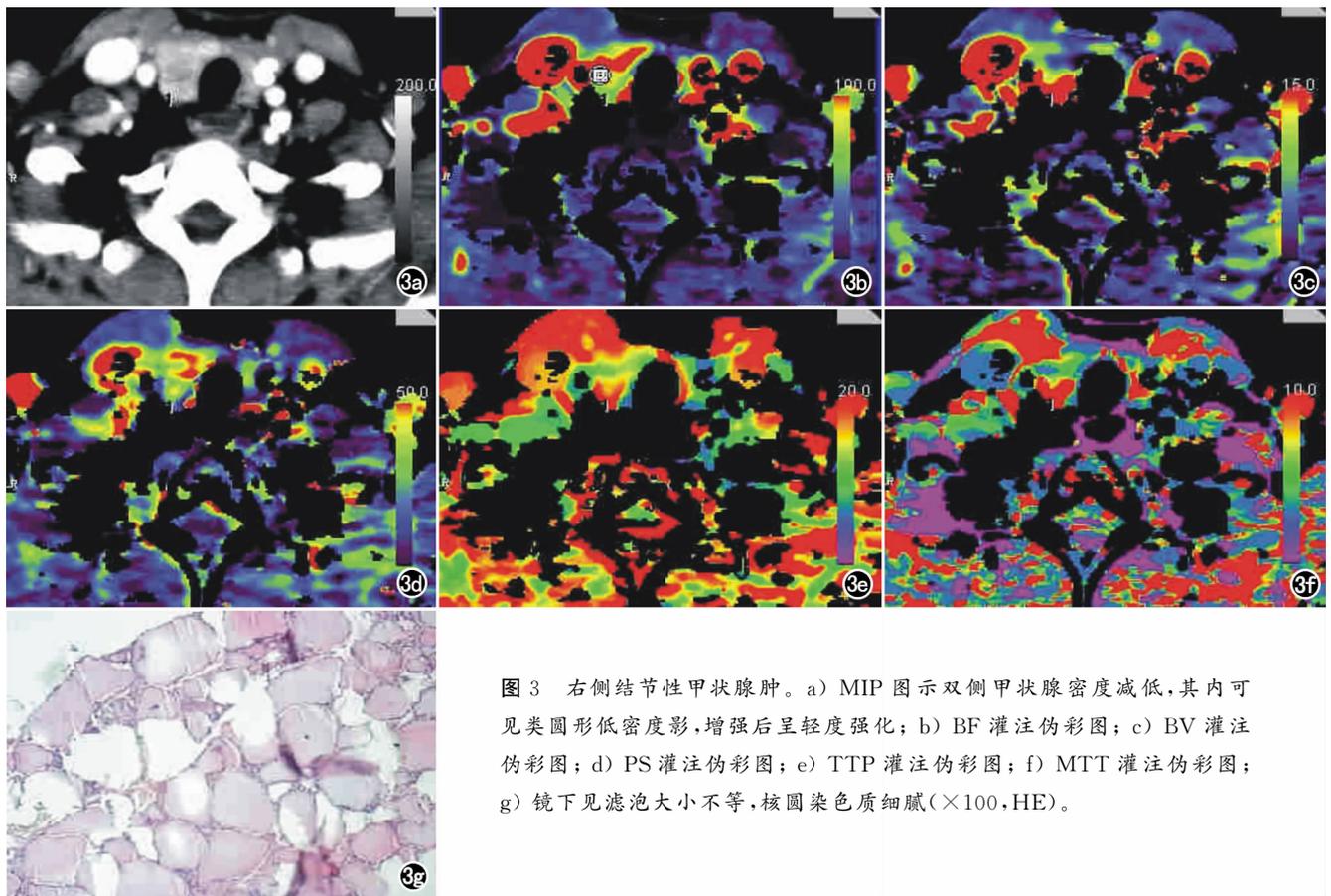


图3 右侧结节性甲状腺肿。a) MIP 图示双侧甲状腺密度减低,其内可见类圆形低密度影,增强后呈轻度强化; b) BF 灌注伪彩图; c) BV 灌注伪彩图; d) PS 灌注伪彩图; e) TTP 灌注伪彩图; f) MTT 灌注伪彩图; g) 镜下见滤泡大小不等,核圆染色质细腻($\times 100$, HE)。

MTT 值间差异有统计学意义($P < 0.05$)。造成上述研究结果不一致的原因可能与研究样本纳入标准不同、研究人员获取参数时选取的兴趣区位置不同、恶性肿瘤的分化程度不同及甲状腺的高血流灌注和吸碘特征等因素有关。因此,笔者认为在获取灌注参数时,应重点关注病变的活性部分,进行灌注扫描前应选取病变的最大截面,将兴趣区大小固定,进行多次测量取其均值,尽量避免病灶内钙化、坏死区域对灌注参数结果的影响。本研究显示甲状腺良性结节之间的灌注参数差异无统计学意义,说明 CT 灌注成像在良性结节的鉴别诊断上无临床价值;而甲状腺良恶性结节之间的 BF、MTT 值有明显差异,表明 BF、MTT 可作为甲状腺良恶性鉴别的重要指标。

总之,螺旋 CT 灌注成像在甲状腺病变中的诊断与鉴别诊断价值国内外学者已有初步研究,但回顾文献报道其研究结果差异性大、所研究样本量少,因此其临床应用价值褒贬不一。本研究由于时间仓促及样本数量少等原因,得出的结果难免出现争议,对此次研究得出的结果我们将继续总结大量样本进行进一步研究。

参考文献:

- [1] 谢榜昆,关玉宝,袁小平. 甲状腺癌的 CT 表现与病理相关性研究[J]. 癌症,2003,22(2):192-197.
- [2] 卢绍辉. 甲状腺结节的常规与灌注 CT 研究[D]. 广州:暨南大学,2010:6.
- [3] Lawrence W, Jr Kaplan BJ. Diagnosis and management of patients with thyroid nodules[J]. J Surg Oncol,2002,80(3):157-170.
- [4] 兰勇,龙晚生,易兰,等. 甲状腺单发结节的 CT 诊断和鉴别诊断[J]. 放射学实践,2009,24(2):142-144.
- [5] 蒋元文,李炳翠,孙国良,等. 甲状腺良恶性结节的 CT 鉴别诊断[J]. 放射学实践,2010,25(5):493-496.
- [6] Eastwood JD, LevMH, Azhari T, et al. CT perfusion scanning with deconvolution analysis: pilot study in patients with acute middle cerebral artery stroke[J]. Radiology, 2002, 222(1): 227-236.
- [7] 李恒国,卢绍辉,梁久平,等. 甲状腺结节的 CT 灌注评价[J]. 中华放射学杂志,2011,45(9):831-834.
- [8] 尹秀玲,邱士军,赵洋,等. CT 灌注成像评价甲状腺病变[J]. 中国医学影像技术,2010,26(2):265-267.
- [9] 王华,段青. 多层螺旋 CT 灌注成像在诊断甲状腺病变中的应用[J]. 福建医科大学学报,2009,43(1):327-329.
- [10] 李若坤,强金伟,廖治河,等. CT 灌注成像在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的诊断价值[J]. 中国医学计算机成像杂志,2009,15(2):114-118.

(收稿日期:2012-03-13 修回日期:2012-05-09)