

论 著

CT增强扫描结合后处理技术对良恶性甲状腺病变的诊断价值*

杨 扬 王桂东* 李雪菲

李劲浩 孟凯龙

邯郸市第一医院CT室(河北 邯郸 056002)

【摘要】目的 观察CT增强扫描结合后处理技术对良恶性甲状腺病变的诊断价值。方法 将本院2018年9月到2022年9月期间收集的134例经病理证实的甲状腺结节患者作为研究对象,所有患者均接受了CT增强扫描结合后处理技术,探讨该技术在甲状腺良恶性病变诊断中的价值,并比较不同患者间图像特征、平扫期CT值、动脉期CT值和静脉期CT值差异,同时关注病灶内钙化情况。结果 134例甲状腺结节患者中,病理检测恶性74例,良性60例,螺旋CT增强扫描诊断恶性76例,良性58例,以病理学检测为金标准,螺旋CT增强扫描诊断甲状腺良恶性结节敏感度为97.30%,特异性为93.33%,准确率为95.52%;恶性组甲状腺结节不规则形态、边界模糊及肿大淋巴结比例显著高于良性组($P<0.05$);两组间平扫期CT值、动脉期CT值以及静脉期CT值差异比较无统计学意义($P>0.05$);恶性组有钙化点比例显著高于良性组($P<0.05$)。结论 螺旋CT增强扫描及后处理技术在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中具有重要意义,图像特征及钙化特征显示较为明显,为临床诊治提供重要参考依据。

【关键词】螺旋CT; 甲状腺病变; 良恶性; 诊断; 后处理技术

【中图分类号】R581

【文献标识码】A

【基金项目】邯郸市科学技术研究与发展计划项目(19422083010-24)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.05.024

Diagnostic Value of CT Enhanced Scanning Combined with Post-processing Technology on Benign and Malignant Thyroid Lesions*

YANG Yang, WANG Gui-dong*, LI Xue-fei, LI Jin-hao, MENG Kai-long.
CT Room, Handan First Hospital, Handan 056002, Hebei Province, China

ABSTRACT

Objective To observe the diagnostic value of CT enhanced scanning combined with post-processing technology on benign and malignant thyroid lesions. **Methods** 134 patients with thyroid nodules confirmed by pathology in the hospital were selected from September 2018 to September 2022 as the study subjects. All patients received CT enhanced scanning combined with post-processing technology, and the value of this technology in diagnosing benign and malignant thyroid nodules was explored. The image features, CT value in plain scan phase, CT value in arterial phase, and CT value in venous phase were compared among the patients, and the lesion calcification was paid attention to. **Results** Among 134 patients with thyroid nodules, 74 cases were malignant and 60 cases were benign by pathological examination, and 76 cases were malignant and 58 cases were benign by dual-phase enhanced spiral CT scanning. The sensitivity, specificity and accuracy rate of dual-phase enhanced spiral CT scanning in the diagnosis of benign and malignant thyroid nodules were 97.30%, 93.33% and 95.52% by using pathological examination as the gold standard. The proportions of irregular shape, blurred boundary and enlarged lymph nodes in malignant group were significantly higher than those in benign group ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in CT value in plain scan phase, CT value in arterial phase and CT value in venous phase between the two groups ($P>0.05$). The proportion of calcification point in malignant group was significantly higher than that in benign group ($P<0.05$). **Conclusion** Spiral CT enhanced scanning and post-processing technology are of great significance in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules, and the image features and calcification characteristics are more obvious, which can provide important basis for clinical diagnosis and treatment.

Keywords: Spiral CT; Thyroid Lesions; Benign and Malignant; Diagnosis; Post-processing Technology

甲状腺结节为常见的内分泌系统疾病,为发生在甲状腺内的肿块,其与甲状腺癌之间存在密切关联,众多患者在出现甲状腺结节时会感到心理压力,因此早期诊断不仅可以帮助患者以客观态度面对疾病,还能够及时进行治疗^[1]。细针穿刺抽吸活检的特异度和敏感度较高,是评估甲状腺结节良恶性重要方法,但存在一定风险^[2]。常规超声可通过观察甲状腺大小、血液流动、回声、边缘、钙化等进行甲状腺筛查和诊断,但是其灵敏度和特异度较低^[3]。近年来,随着CT技术的发展,增强CT在甲状腺结节的诊断和鉴别诊断中得到了广泛的应用,其强大后处理技术能够清楚地显示出病灶范围、密度和形态,但关于良恶性诊断研究较少^[4]。基于此,本研究探讨了该技术在良恶性甲状腺病变的价值,详文如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将本院2018年9月到2022年9月期间收集的134例经病理证实的甲状腺结节患者作为研究对象。

纳入标准:均经病理学检查及采用螺旋CT双期增强扫描及后处理技术完成数据分析;诊断资料齐全。排除标准:存在造影剂过敏;其它恶性肿瘤患者;多器官功能障碍;精神异常。所有患者其中女性78例、男性56例,年龄18~75岁、平均年龄(42.36±5.69)岁,其中甲状腺恶性结节74例,在疾病类型方面,甲状腺乳头状癌54例,未分化癌1个,髓样癌1个,滤泡细胞癌2例,结甲内小灶状乳头癌16例;甲状腺良性结节60例,其中嗜酸细胞瘤1例,结节性甲状腺肿59例。

1.2 方法 对患者采用飞利浦Brilliance16层螺旋CT扫描仪进行了螺旋CT双期增强扫描,行常规健康教育,设置参数确保扫描准确性和有效性。扫描期间视野为28cm,采用512×512矩阵,管电压为120 kV,层厚为2mm,层间距为1mm,电流设置为120 mA。扫描范围:主动脉到下颌角。腋静脉高压注射碘佛醇,速率3 mL/s,剂量1.5mL/kg,进行双期增强扫描。完成动脉期延迟扫描后30s即进入静脉期扫描,数据传输至飞利浦扩展卓越工作站。针对综合断层图像,使用软组织窗进行评估。选择甲状腺结节实质中最大层面的感兴趣区,面积范围控制在10~30mm²,后行CT平扫和CT增强扫描,测算不同扫描条件下的CT数值。所有工作由经验丰富人员负责,研究中涉及的患者CT影像由至少两名放射科医师进行分析,如有不明确之处,医师们会进行协商以达成一致意见。所有CT图像传输至GE AW4.4工作站以进行三维后分析。在常规平扫和增强扫描后,可以利用冠状面、矢状面等重建,同时,结合断层图像,使用软组织窗观察,在选

【第一作者】杨 扬,女,主治医师,主要研究方向:肺部、心脏大血管及头颈部影像诊断。E-mail: 18232153469@163.com

【通讯作者】王桂东,男,副主任医师,主要研究方向:肺部、头颈部及心脏大血管影像诊断。E-mail: ips2007@126.com

择甲状腺结节实质最大层面的中心时, 需要注意取适当大小感兴趣区, 以确保能够准确测量密度分布。在病灶因变性和坏死导致密度分布不均时, 为减少误差, 应避免囊变成分、钙化和伪影区域。在体位稍有移动时, 选择上一层或下一层相同区域进行甲状腺结节的CT扫描, 测量其CT值。

1.3 观察指标 研究病理诊断结果与螺旋CT双期增强扫描结果的一致性; 比较甲状腺结节良恶性的图像特征; 探讨甲状腺结节扫描CT值差异及病灶内钙化点显示情况。

1.4 统计学分析 所得数据经SPSS 24.0处理分析, 计量资料且符合正态分布, 以($\bar{x} \pm s$)表示, 采用t检验; 计量数据以例数和百分率表示, 采用 χ^2 检验。螺旋CT双期增强扫描的特异性、敏感性、准确性及一致性评价采用Kappa检验, 以 $P < 0.05$ 为具有统计学意义。

2 结果

2.1 病理诊断结果与螺旋CT双期增强扫描结果一致性比较 134例甲状腺结节患者中, 病理检测恶性74例, 良性60例, 螺旋CT双期增强扫描诊断恶性76例, 良性58例, 以病理学检测为金标准,

螺旋CT双期增强扫描诊断甲状腺良性结节敏感度为97.30%, 特异性为93.33%, 准确率为95.52%, 见表1和表2。

2.2 甲状腺良性结节图像特征比较 恶性组甲状腺结节不规则形态、边界模糊及肿大淋巴结比例显著高于良性组($P < 0.05$), 见表3。

2.3 甲状腺良性结节平扫期CT值、动脉期CT值以及静脉期CT值差异比较 两组间平扫期CT值、动脉期CT值以及静脉期CT值差异比较无统计学意义($P > 0.05$), 见表4。

2.4 甲状腺良性结节病灶内钙化点显示情况比较 恶性组有钙化点比例显著高于良性组($P < 0.05$), 见表5。

2.5 恶性甲状腺结节的CT表现特点 CT平扫显示甲状腺右叶见团片状软组织密度影, 形态不规则, 边界不清, 内见粗大钙化, 大小约 $2.6 \times 2.7 \times 3.6$ cm, 增强病灶动脉期轻度强化, CT值约170-180Hu, 密度低于对侧正常甲状腺组织, 中心密度混杂不均, 并且见斑片状相对低密度区, 静脉期强化程度稍减低, 病变累及右侧颈内静脉, 周边软组织内显示多发大小不一的肿大淋巴结, 其增强特点与甲状腺病变一致(图1)。

表1 螺旋CT双期增强扫描结果和病理诊断结果一致性比较

螺旋CT	病理诊断		合计
	恶性	良性	
恶性	72	4	76
良性	2	56	58
合计	74	60	134

表2 螺旋CT双期增强扫描诊断价值分析

敏感度	特异性	阳性预测值	阴性预测值	准确率
97.30%	93.33%	94.74%	96.55%	95.52%

表3 甲状腺良性结节图像特征比较[n(%)]

特征	恶性组(n=74)	良性组(n=60)	χ^2	P	
数目	单发	30(40.54)	18(30.00)	1.601	0.206
	多发	44(59.46)	42(70.00)		
形态	规则	18(24.32)	47(78.33)	38.695	<0.001
	不规则	56(75.68)	13(21.67)		
直径	≤ 3 cm	51(68.92)	36(60.00)	1.157	0.282
	> 3 cm	23(31.08)	24(40.00)		
密度	均匀	38(51.35)	39(65.00)	2.525	0.112
	不均匀	36(48.65)	21(35.00)		
边界	清晰	21(28.38)	43(71.67)	24.886	<0.001
	模糊	53(71.62)	17(28.33)		
肿大淋巴结	有	44(59.46)	7(11.67)	32.104	<0.001
	无	30(40.54)	53(88.33)		

表4 甲状腺良性结节平扫期CT值、动脉期CT值以及静脉期CT值差异比较

组别	N	平扫期CT值	动脉期CT值	静脉期CT值
恶性组	74	55.37 \pm 18.14	108.14 \pm 22.26	102.36 \pm 18.54
良性组	60	55.23 \pm 14.78	106.47 \pm 24.53	104.69 \pm 22.68
t		0.048	0.413	0.654
P		0.962	0.681	0.514

表5 甲状腺良性结节病灶内钙化点显示情况比较

组别	N	有钙化	无钙化	χ^2	P
恶性组	74	62(83.78)	12(16.22)	62.930	<0.001
良性组	60	9(15.00)	51(85.00)		
合计	134	71(52.99)	63(47.01)		



图1A-图1D 平扫显示右侧甲状腺弥漫性肿大, 边缘不规则, 中心可见钙化斑片(图1A); 增强动脉期呈明显不均匀强化, 边界不清(图1B); 静脉期病灶强化减退, 但肿块边界清楚, 并可见周边转移淋巴结(图1C); 矢状位病灶偏前生长, 临近血管推压移位(图1D)。

3 讨论

绝大多数甲状腺结节为良性，通常表现不明显，常在体检时被发现。但极少数情况下可发生恶变，故精确鉴别结节性质对治疗策略至关重要^[5]。在临床实践中，由于良恶性结节在影像学上具有相似的特征，难以分辨，因此很容易导致漏诊和误诊^[6]。针对这一问题，寻找一种高效、精确的诊断方法对于临床甲状腺结节性质至关重要。

与多数良性肿瘤一样，良性甲状腺结节形状以椭圆形、圆形或与甲状腺相似，多数腺瘤具有完整包膜，边界清晰，形状规则^[7]。而恶性甲状腺结节一般无纤维包膜，其边界可能会出现不规则形状，但经过增强扫描后，其与周围的组织分界明显，且其生长的过程具有浸润性，并且在不同位置，其生长速度也不一样，因为周围血管，甲状腺组织以及胶原纤维等原因，导致其形状不规则^[8]。恶性肿瘤常见的影像学表现往往表现为钙化边缘毛糙、欠清晰，研究发现微钙化可以作为甲状腺乳头状癌的典型征象，如果钙化为细颗粒，且位于中央位置，则高度提示为恶性结节^[9]。本研究中恶性组甲状腺结节边界模糊、形态不规则及肿大淋巴结比例显著高于良性组，恶性组有钙化点比例显著高于良性组，与既往研究结果一致^[10]。

研究指出CT扫描可清晰展示甲状腺及周边结构，这是因为CT技术可以通过不同的密度值来区分不同的组织结构，而当甲状腺细胞受损，则病变区密度降低，因细胞内碘含量减少所致^[11-13]。本研究结果显示良恶性甲状腺结节间平扫期CT值、动静脉期CT值差异比较无统计学意义。但良性和恶性病变病理上产生机制可能不同。结节性甲状腺肿低密度表现主要是由于胶质增生和滤泡增多所致，从而使得局部密度下降；腺瘤低密度表现主要是由于缺乏血供引起的玻璃样变和坏死组织。相比之下，甲状腺癌的病理机制可能与良性病变有所不同，甲状腺癌肿瘤血管内会形成癌栓，在CT图像上观察到的低密度可能是由于肿瘤内部坏死组织的存在^[14-16]。

本研究结果显示，螺旋CT双期增强扫描诊断甲状腺良恶性结节灵敏度为97.30%，特异性为93.33%，准确率为95.52%，证明螺旋CT双期增强扫描对于甲状腺结节的良恶性鉴别具有高度可靠性。杨春雷等人^[17]对128位患有甲状腺结节的患者进行了64层CT增强扫描研究，研究结果表明，该方法具有良好的特异性和灵敏度，能够有效地区分良性和恶性的甲状腺结节，与本研究结果一致。该方法利用SSD重建，可更精确展现甲状腺整体形态，有助于准确评估病灶大小、体积等；通过最大强度投影和VR重建，不仅可以准确探测甲状腺恶性结节与颈部血管的关联，还能为医务人员提供更直观的影像资料，故而有助于更精确地判断疾病的性质。

综上所述，螺旋CT双期增强扫描及后处理技术对甲状腺良恶性结节具有较高鉴别价值，图像特征及钙化特征显示较为明显，可为临床诊治提供参考。

参考文献

- [1] 勇强. 甲状腺结节与甲状腺癌[J]. 癌症进展, 2021, 19(15): 1530.
- [2] 王晓春. 超声引导下穿刺活检诊断甲状腺结节良/恶性敏感度和特异度分析[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2018, 10(2): 110-112.
- [3] 纵亚利, 吕义贵, 李成, 等. 超声应用于甲状腺良恶性结节诊断中的价值及血流情况分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2022, 19(4): 88-91.
- [4] 管迪. MSCT联合超声弹性成像应变率比值法检测在甲状腺结节定性诊断中的应用观察[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(10): 32-35.
- [5] Alexander EK, Cibas ES. Diagnosis of thyroid nodules[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2022, 10(7): 533-539.
- [6] Nambron R, Rosenthal R, Bahl D. Diagnosis and evaluation of thyroid nodules—the clinician's perspective[J]. Radiol Clin North Am, 2020, 58(6): 1009-1018.
- [7] 夏晓娜, 黄召弟, 任庆国, 等. CT双期增强扫描对182枚甲状腺良恶性结节的诊断价值[J]. 山东大学学报(医学版), 2021, 59(7): 57-62.
- [8] 宋璟璟, 俞健力, 程瑞新, 等. 高分辨率CT增强扫描在老年甲状腺结节良及恶性诊断中的价值[J]. 老年医学与保健, 2020, 26(2): 254-257.
- [9] 魏来, 王伟, 董慧玲, 等. CT对甲状腺结节钙化良恶性的鉴别作用分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(2): 46-48.
- [10] 周健, 赖旭峰, 韩志江, 等. 多种CT征象对甲状腺良、恶性结节的预测价值[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(1): 44-49.
- [11] 隋愿, 张丽英, 王兴龙, 等. 双能量CT增强碘图形态学特征联合标准化碘浓度对良恶性甲状腺结节的鉴别诊断价值[J]. 癌症进展, 2022, 20(21): 2206-2209.
- [12] 刘力, 金梅, 李鑫, 等. 双能CT对甲状腺结节诊断效能与病理学类型的相关性研究[J]. CT理论与应用研究, 2021, 30(5): 611-618.
- [13] 赵艳蕊, 马二奎, 高晓琳, 等. 能谱CT成像在甲状腺良恶性结节诊断中的应用价值研究[J]. 中国现代普通外科进展, 2021, 24(9): 716-720.
- [14] Xu H, Wang X, Guan C, et al. Value of whole-thyroid CT-based radiomics in predicting benign and malignant thyroid nodules[J]. Front Oncol, 2022, 12(5): 828259.
- [15] Li Z, Zhang H, Chen W, et al. Contrast-enhanced CT-based radiomics for the differentiation of nodular goiter from papillary thyroid carcinoma in thyroid nodules[J]. Cancer Manag Res, 2022, 14(14): 1131-1140.
- [16] Yi R, Li T, Xie G, et al. Diagnosis of benign and malignant thyroid nodules by a dual-layer spectral detector CT-based nomogram[J]. Front Oncol, 2023, 13(17): 1132817.
- [17] 杨春雷, 费兵, 姜锦贵, 等. 64排CT增强扫描在甲状腺结节良恶性诊断中的应用[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2021, 28(1): 56-58.

(收稿日期: 2023-09-27)

(校对编辑: 姚丽娜)