

# VTIQ与MSCT技术在甲状腺癌中的影像学特征比较

司伟鹏

**[摘要]** **目的** 比较声触诊组织成像量化技术(VTIQ)与多层螺旋CT(MSCT)在甲状腺癌(TC)患者影像特征中的差异。**方法** 选择118例甲状腺结节患者,根据病理诊断结果分为良性结节组( $n=63$ )和TC组( $n=55$ ),均接受VTIQ、MSCT检查。比较两组患者的MSCT影像学特征、结节剪切波速度(SWV)值;多因素分析TC患者特征对VTIQ、MSCT诊断准确性的影响;分析VTIQ、MSCT对不同直径TC患者的诊断价值。**结果** TC组患者MSCT影像学特征(形态不规则、有边界断征、包膜分界不清楚、细颗粒钙化、磨玻璃样强化、增强扫描边界不清楚)比例均高于良性结节组,差异均有统计学意义( $\chi^2$ 分别=6.74、62.46、14.48、56.70、4.61、41.18,  $P$ 均 $<0.05$ )。TC组患者的SWV值高于良性结节组患者,差异有统计学意义( $t=15.66, P<0.05$ )。logistic多因素分析结果显示,MSCT中边界断征、颗粒钙化、增强扫描边界不清楚征象及VTIQ中高SWV值为TC患者特异度影像学特征( $OR$ 分别=1.81、1.52、1.30、1.54,  $P$ 均 $<0.05$ )。受试者工作特征(ROC)曲线结果显示,MSCT技术对直径 $>10$  mm、 $\leq 10$  mm TC患者的AUC均高于VTIQ技术( $Z$ 分别=4.27、4.03,  $P$ 均 $<0.05$ ),且两种诊断技术对直径 $>10$  mm TC患者的诊断效能均高于直径 $\leq 10$  mm患者( $Z$ 分别=3.68、3.54,  $P$ 均 $<0.05$ )。**结论** VTIQ、MSCT在TC疾病鉴别中均有着特异度影像学特征,相较于VTIQ技术,MSCT技术诊断TC患者效能更高。

**[关键词]** 甲状腺癌; 影像学特征; 声触诊组织成像量化技术; 多层螺旋CT

**Comparison of imaging features between VTIQ and MSCT techniques in thyroid cancer** Si Weipeng. Department of Radiology, Jinhua People's Hospital, Jinhua 321000, China.

**[Abstract]** **Objective** To compare the differences in imaging features between quantitative tissue imaging (VTIQ) and multi-slice spiral CT (MSCT) in patients with thyroid cancer (TC). **Methods** A total of 118 patients with thyroid nodules were selected and divided into benign nodule group ( $n=63$ ) and TC group ( $n=55$ ) based on pathological diagnosis results. Both accept VTIQ and MSCT techniques. MSCT imaging features and SWV values were compared between the two groups. The influence of the characteristics of TC patients on the diagnostic accuracy of VTIQ and MSCT was analyzed by multiple factors. The diagnostic value of VTIQ and MSCT in TC patients with different diameters was analyzed. **Results** The rate of MSCT imaging features (irregular morphology, boundary discontinuity, unclear capsule boundary, fine granular calcification, ground glass enhancement, and unclear enhanced scan boundary) in the TC group were higher than that in the benign nodule group ( $\chi^2=6.74, 62.46, 14.48, 56.70, 4.61, 41.18, P<0.05$ ). The SWV value of patients in the TC group was higher than that of patients in the benign nodule group ( $t=15.66, P<0.05$ ). The results of logistic multivariate analysis showed that the specific imaging features of TC patients were boundary discontinuity, granular calcification, unclear enhanced scan boundaries, and high SWV values in VTIQ in MSCT ( $OR=1.81, 1.52, 1.30, 1.54, P<0.05$ ). The receiver operating characteristic (ROC) curve results showed that the AUC of MSCT technology for patients with TC diameters greater than or equal to 10mm was higher than that of VTIQ technology ( $Z=4.27, 4.03, P<0.05$ ), and the diagnostic efficacy of both diagnostic techniques for patients with TC diameters greater than or equal to 10mm was higher than that for patients with TC diameters greater than or equal to 10mm ( $Z=3.68, 3.54, P<0.05$ ). **Conclusion** VTIQ and MSCT have specific imaging features in the differentiation of TC diseases. Compared with VTIQ technology, MSCT technology has higher diagnostic efficiency for TC patients.

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2025.002.011

作者单位: 321000 浙江金华, 金华市人民医院放射科

**[Key words]** thyroid cancer; imaging features; virtual touch tissue imaging quantification; multislice spiral CT

甲状腺癌(thyroid cancer, TC)病灶起源于甲状腺滤泡上皮细胞或滤泡旁上皮细胞,具有较高发病率及死亡率<sup>[1]</sup>。而及时诊治疾病对于改善不良预后结局有着重要意义<sup>[2]</sup>。相较于常规CT,多层螺旋CT(multislice spiral CT, MSCT)具有分辨率更高、快速成像、检查范围更广等优势,可评估TC病灶病理学改变<sup>[3]</sup>。声触诊组织成像量化技术(virtual touch tissue imaging quantification, VTIQ)为剪切波弹性成像技术,在TC鉴别诊断中有较高特异度及灵敏度<sup>[4,5]</sup>。但不同诊断技术的诊断效能存在较大差异,基于此,本次研究将对TC患者VTIQ与MSCT的影像特征进行对比分析。现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2021年4月至2023年4月在金华市人民医院放射科就诊的118例甲状腺结节患者,纳入标准包括:①TC符合中国临床肿瘤学会分化型甲状腺癌诊疗指南的诊断标准<sup>[6]</sup>,经术后病理检查证实;②均行手术切除治疗;③患者签署知情同意书。排除标准包括:①合并其他恶性肿瘤疾病;②存在VTIQ或MSCT检查禁忌证;③合并免疫系统疾病、肝肾功能障碍、血液疾病及其他内分泌系统疾病。根据病理诊断结果分为良性结节组( $n=63$ )和TC组( $n=55$ ),良性结节组中男性23例、女性40例;年龄25~71岁,平均年龄( $48.19\pm 6.53$ )岁;结节直径: $>10$  mm 37例、 $\leq 10$  mm 26例;TC组中男性18例、女性37例;年龄23~74岁,平均年龄( $48.59\pm 6.12$ )岁;结节直径: $>10$  mm 32例、 $\leq 10$  mm 23例;两组患者的性别、年龄、结节直径比较,差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。

1.2 方法 所有患者均接受VTIQ、MSCT检查,由两名经验丰富的影像学医师完成影像学诊断及阅片工作。

1.2.1 VTIQ检查 选择PHILIPS EPIQ7C超声诊断仪。操作如下:引导患者取平卧位,保持肩部稍抬高,颈前区充分暴露姿势。探头线阵探头,频率为4~18 MHz。首先进行常规二维超声扫描,了解甲状腺直径、形态、边缘、血流等情况。明确目标结节后选择最优纵切面,启动VTIQ模式。在探头上涂抹适量耦合剂,保持探头垂直接触皮肤,且结节位于取样框内,叮嘱患者屏气,完成图像采集。首先观察质量模式(均匀绿色即为高质量),获得高质量图像后切换为速度模式,将感兴趣区域置于结节内部区域,获取结节剪切波速度(shear wave velocity,

SWV),测量5次取平均值。

1.2.2 MSCT检查 选择PHILIPS Ingenuity Core 128层螺旋CT。操作如下:引导患者取仰卧位,保持头部后仰,充分暴露颈部检查病灶。扫描范围由胸廓入口至颅底,扫描参数设置:管电压120 kV,管电流200 mA,层厚2 mm,层距2 mm,螺距0.9。首先完成常规平扫,再经肘静脉注射碘对比剂进行增强扫描,剂量80~100 mL,速率约为3.0 mL/s,动脉期扫描时间为25~30 s,静脉期扫描时间为45~55 s。完成扫描后将数据传到工作站。

1.3 观察指标 ①两组患者的MSCT影像学特征;②比较两组患者的SWV值;③多因素分析VTIQ、MSCT特征对TC患者诊断准确性的影响;④分析VTIQ、MSCT对不同直径TC患者的诊断价值。

1.4 统计学方法 采用SPSS 23.0统计学软件进行分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示。组间计量资料比较采用 $t$ 检验;计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验。采用logistic多因素分析VTIQ、MSCT特征对TC患者诊断准确性的影响,采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析诊断价值。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者的MSCT影像学特征比较见表1

表1 两组患者的MSCT影像学特征比较/例

MSCT影像学特征		良性结节组 ( $n=63$ )	TC组 ( $n=55$ )
形态	规则	38(60.32)	20(36.36)
	不规则	25(39.68)	35(63.64)
边界断征	有	8(12.70)	47(85.45)
	无	55(87.30)	8(14.55)
包膜分界	清楚	48(76.19)	23(41.82)
	不清楚	15(23.81)	32(58.18)
细颗粒钙化	有	8(12.70)	45(81.82)
	无	55(87.30)	10(18.18)
磨玻璃样强化	有	10(15.87)	18(32.73)
	无	53(84.13)	37(67.27)
增强扫描边界	清楚	52(82.54)	13(23.64)
	不清楚	11(17.46)	42(76.36)

由表1可见,TC组患者MSCT影像学特征(形态不规则、边界断征、包膜分界不清楚、细颗粒钙化、磨玻璃样强化、增强扫描边界不清楚)占比均高于良性结节组,差异均有统计学意义( $\chi^2$ 分别=6.74、62.46、14.48、56.70、4.61、41.18,  $P$ 均 $<0.05$ )。

2.2 两组患者的SWV值比较 TC组患者的SWV值为(4.14±0.78)m/s,明显高于良性结节组患者的SWV值(2.25±0.47)m/s,差异有统计学意义( $t=$

15.66, $P<0.05$ )。

2.3 VTIQ、MSCT特征对TC患者诊断准确性多因素分析见表2

表2 VTIQ、MSCT特征对TC患者诊断准确性的多因素分析

影像学特征	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald $\chi^2$	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	
MSCT	形态不规则	0.17	0.12	2.04	>0.05	1.18	0.94 ~ 1.48
	边界断征	0.67	0.18	13.99	<0.05	1.81	1.36 ~ 1.93
	包膜分界不清楚	0.25	0.17	2.03	>0.05	1.28	0.91 ~ 1.79
	细颗粒钙化	0.54	0.63	5.61	<0.05	1.52	1.08 ~ 1.81
	磨玻璃样强化	0.01	0.61	0.00	>0.05	1.01	0.31 ~ 3.34
	增强扫描边界不清楚	0.26	0.52	4.49	<0.05	1.43	1.15 ~ 1.98
VTIQ	高SWV值	0.58	0.65	5.68	<0.05	1.54	1.10 ~ 1.86

由表2可见, *logistic* 多因素分析结果显示, MSCT中边界断征、颗粒钙化、增强扫描边界不清楚征象及VTIQ中高SWV值均为TC患者特异度影像

学特征( $P$ 均<0.05)。

2.4 VTIQ、MSCT对不同直径TC患者的诊断价值分析见表3

表3 VTIQ、MSCT对不同直径TC患者的诊断价值分析

指标	AUC	95% <i>CI</i>	<i>P</i>	灵敏度/%	特异度/%	约登指数	
VTIQ	直径>10 mm	0.74	0.72 ~ 0.77	<0.05	71.17	72.23	0.43
	直径≤10 mm	0.73	0.64 ~ 0.75	<0.05	69.35	74.06	0.43
MSCT	直径>10 mm	0.88	0.75 ~ 0.94	<0.05	86.15	78.33	0.65
	直径≤10 mm	0.84	0.77 ~ 0.91	<0.05	85.29	76.48	0.59

由表3可见, ROC曲线结果显示, MSCT技术对直径>10 mm、≤10 mm TC患者的AUC为0.88、0.84,均高于VTIQ技术( $Z$ 分别=4.27、4.03,  $P$ 均<0.05),且两种诊断技术对直径>10 mm TC患者的诊断效能均高于直径≤10 mm患者( $Z$ 分别=3.68、3.54,  $P$ 均<0.05)。

### 3 讨论

TC发病机制与患者临床特征及预后存在密切关系,研究TC发病机制有助于实现个体精准化诊治。目前尚未完全阐明该疾病发病机制,临床认为主要与炎症免疫细胞浸润引起有关肿瘤细胞扩增、侵袭转移有关<sup>[7]</sup>。若不及时识别鉴别高危患者,将可能增加患者预后不良风险,因此有必要寻找TC诊断精确度更高的诊断技术。

MSCT具有高分辨率、无创性、可重复性等特征,在成像过程中可以同时获取多层图像,可以提供更高的空间分辨率和时间分辨率,更准确地显示病变部位和病变程度,除此之外,还可以一次性检查更广范围的器官和组织,应用范围较广<sup>[8,9]</sup>。刘云等<sup>[10]</sup>研究报道,多因素结果显示,边界中断征、细颗粒状钙化、增强扫描边界不清与TC发生存在密切关系,可作为判断结节性质的可靠影像学特征。VTIQ

是一种基于超声弹性成像技术的诊断技术,通过测量感兴趣SWV值反映组织硬度信息,帮助医生诊断疾病,目前广泛应用于浅表器官疾病诊断中<sup>[11]</sup>。VTIQ技术克服了既往弹性成像技术主观性强、无法质控等局限性,同时可获得感兴趣区内剪切波图像,尽可能降低了主观评估劣势,提高了诊断的客观性。李文等<sup>[12]</sup>研究报道,VTIQ技术应用于不同直径甲状腺结节诊断中效能较高,VTIQ技术与甲状腺影像报告与数据系统诊断直径>10 mm、≤10 mm甲状腺结节呈中强相关。

本次研究结果显示,TC组患者MSCT影像学特征(形态不规则、边界断征、包膜分界不清楚、细颗粒钙化、磨玻璃样强化、增强扫描边界不清楚)占比均高于良性结节组( $P<0.05$ )。多因素分析结果显示,MSCT中边界断征、颗粒钙化、增强扫描边界不清楚征象为TC患者特异度影像学特征。说明上述特征可用于鉴别区分TC与良性结节。良恶性结节生长方式存在较大差异,良性结节主要表现为膨胀性生长,对周围组织产生压迫性影响;而恶性结节主要表现为浸润性生长,癌细胞生长速度较快导致病灶内不均衡发展,出现形态不规则,包膜分界不清晰、肿瘤细胞取代正常甲状腺组织出现边界断征

等一系列征象。TC组患者的SWV值高于良性结节组患者( $P<0.05$ )。多因素分析结果显示,VTIQ中高SWV值为TC患者特异度影像学特征。说明高SWV值可用于鉴别区分TC与良性结节。其原因在于TC患者表现出浸润性生长,导致滤泡萎缩、消失,出现广泛纤维化,继而表现出硬度增加,SWV值升高。

本次研究ROC曲线结果显示,MSCT技术诊断直径 $>10$  mm、 $\leq 10$  mm TC患者的AUC均高于VTIQ技术( $P<0.05$ ),且无论是VTIQ还是MSCT技术,相较于直径 $\leq 10$  mm TC患者诊断,诊断直径 $>10$  mm优势均更明显。结果说明与较小直径比较,两种技术诊断大直径效能更高;同时,无论大直径还是小直径,MSCT技术诊断效能均优于VTIQ技术。原因可能在于直径越小患者检测过程中更易被容积效应掩盖,与周围正常组织出现分界不清晰,测量过程中相互干扰,继而出现漏诊<sup>[13]</sup>。VTIQ是基于超声技术衍生出的弹性成像技术,魏红梅等<sup>[14]</sup>研究报道,超声诊断特征灵敏度、特异度分别为82.98%、89.42%,相较于MSCT诊断技术更高。而盛莉等<sup>[15]</sup>研究报道,MSCT诊断技术灵敏度、特异度分别为88.9%、87.5%高于VTIQ技术(86.1%、83.3%),且MSCT诊断结果与病理诊断一致性远高于VTIQ技术。目前临床学者对研究存在一定争议,本次研究结果与盛莉等<sup>[15]</sup>研究结果一致,认为MSCT诊断效能更高。其原因可能在于VTIQ易受到患者呼吸运动、血管搏动及结节内钙化等因素影响,继而出现超声图像不典型,诊断效能较低,而MSCT具有较高精确度及分辨率,可对可疑病灶进行增强扫描,影像学特异度特征较多,多种征象综合评估更有利于全面准确评估病情,降低漏诊风险。

综上所述,VTIQ、MSCT在TC疾病鉴别中均有着特异度影像学特征,相较于VTIQ技术,MSCT技术诊断TC患者效能更高。本次研究样本量有限,未来需要更大规模的研究来验证结果。

#### 参考文献

- 霍恺,鲁文慧,安连芹,等.沧州市甲状腺癌流行病学特征分析[J].河北医药,2022,44(10):1571-1574.
- 韩郁壬,李利梅,王睿.甲状腺癌临床病理特点与其预后影响因素分析[J].实用癌症杂志,2022,37(6):1000-1002.
- 张艾红,岳松伟,巴建,等.MSCT检查对结节性甲状腺肿、乳头状甲状腺癌的鉴别诊断价值对比[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(6):39-41.
- 吴秀南,刘小蓝,林志健.VTIQ、UE联合CEUS对甲状腺TI-RADS 4类结节良恶性的评估价值[J].川北医学院学报,2023,38(2):269-272.
- 杨涛,朱世琴,刘慧,等.VTIQ联合US-FNAB对桥本甲状腺炎合并甲状腺乳头状癌颈部中央区淋巴结性质判定的价值[J].现代肿瘤医学,2022,30(21):3887-3892.
- 中国临床肿瘤学会指南工作委员会.中国临床肿瘤学会(CSCO)分化型甲状腺癌诊疗指南2021[J].肿瘤预防与治疗,2021,34(12):1164-1200.
- 张滢,梁楠,孙辉.细胞因子与甲状腺癌:从分子机制到临床应用的研究现状[J].中国实验诊断学,2022,26(1):117-120.
- 梅艳,徐蓉生,王乔,等.青年乳头状甲状腺癌患者MSCT影像学表现及其与颈部淋巴结转移的相关性[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(2):36-37,126.
- 冯佩,呼延佩,何源青.多层螺旋CT对甲状腺癌的诊断价值[J].癌症进展,2022,20(9):908-910,914.
- 刘云,肖新广.多因素Logistic回归分析评价MSCT鉴别甲状腺良恶性结节的价值[J].中国中西医结合影像学杂志,2021,19(1):43-46.
- 王燕玮,李明星,杨涛,等.C-TIRADS联合声辐射力脉冲成像技术对C-TIRADS 3~5类结节中甲状腺乳头状癌的诊断价值[J].分子影像学杂志,2023,46(2):251-256.
- 李文,朱绘绘,刘海珍,等.声触诊组织成像和定量技术联合ACR TI-RADS分类对不同直径甲状腺结节的诊断价值[J].复旦学报(医学版),2022,49(1):81-87.
- Zhang Y, Luo YK, Yang M, et al. Comparison of elasticity imaging and virtual touch tm tissue imaging and quantification in the diagnosis of thyroid nodules[J]. Acta Academiae Medicinae Sinicae, 2019, 41(3): 383-387.
- 魏红梅,罗雪,罗艺,等.超声诊断甲状腺癌的灵敏度和特异度高于MSCT[J].分子影像学杂志,2022,45(3):374-377.
- 盛莉,汪纯洁,杨铃.声触诊组织成像量化技术与多层螺旋CT在甲状腺癌的诊断价值比较[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2022,29(9):600-601.

(收稿日期 2024-05-18)

(本文编辑 高金莲)