

• 头颈部影像学 •

MSCT 微血管半定量技术对甲状腺结节的诊断价值

张有为, 陈季松, 胡兵, 卢霞, 冯苏, 匡永才

【摘要】 目的:探讨 MSCT 微血管半定量技术对甲状腺结节的诊断价值。**方法:**将 159 例经手术病理证实的甲状腺结节(共 210 个,且囊变区 $\leq 50\%$)患者纳入研究,其中结节性甲状腺肿 84 例 130 个结节,甲状腺腺瘤 51 例 54 个结节,甲状腺癌 24 例 26 个结节。所有患者行低剂量 MSCT 平扫和增强扫描,使用 Philips 星云工作站后处理软件重建微血管可视化图像并计算结节内微血管比,对良恶性结节的微血管构成比进行统计学分析。**结果:**在 VR 和 MIP 微血管可视化图像上,良性结节内主要表现为微血管的数量少、形态规则,而在恶性结节内主要表现为微血管紊乱、粗细不均、形态不规则。良、恶性结节组的微血管构成比分别为 0.3596 ± 0.0905 和 0.5250 ± 0.0778 ,两组间差异有统计学意义($t=3.126$, $P<0.01$)。**结论:**MSCT 微血管半定量分析技术对良恶性甲状腺结节的鉴别诊断有一定价值。

【关键词】 甲状腺疾病; 甲状腺结节; 微血管; 体层摄影术, X 线计算机; 鉴别诊断

【中图分类号】 R736.2; R581.3; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)08-0831-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.08.010

The value of MSCT micro-vascular semi-quantitative technique for diagnosis of thyroid nodules ZHANG You-wei, CHEN Ji-song, HU Bing, et al. Renhe Hospital, Three Gorges University, Hubei 443001, China

【Abstract】 Objective: To analyze the value of MSCT micro-vascular semi quantitative technique for diagnosing thyroid nodules. **Methods:** 159 patients with 210 thyroid nodules (cystic areas $\leq 50\%$) confirmed by postoperative pathology were included in this study. There were 130 nodules in 84 cases with nodular goiter, 54 thyroid adenomas in 51 cases, and 26 thyroid carcinomas in 24 cases. All the patients underwent plain and post-contrast MSCT scan using low-dose techniques, and the imaging data were postprocessed at Philips Xingyun workstation to obtain the visual microvessel images and constituent ratio of microvessels (CR) in the nodules. The CRs of the benign and malignant thyroid nodules were analyzed statistically. **Results:** On VR and MIP images, the microvessels in benign nodules showed sparse distribution and regular shape; and in malignant nodules they showed widespread, irregular shape and derangement distribution. The CRs of the benign and malignant thyroid nodules were 0.3596 ± 0.0905 and 0.5250 ± 0.0778 respectively with statistically significant difference ($t=3.126$, $P<0.01$). **Conclusion:** MSCT micro-vascular semi-quantitative technique is helpful for the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules.

【Key words】 Thyroid diseases; Thyroid nodules; Microvessel; Tomography, X-ray computed; Differential diagnosis

结节性甲状腺肿、甲状腺腺瘤和甲状腺癌均可表现为甲状腺内结节样病变,且它们的 CT 表现有相似之处,鉴别诊断有一定难度,不利于临床制订治疗方案。甲状腺良、恶性结节的微血管密度(micro vessel density, MVD)存在显著差异^[1],能否利用 MSCT 增强扫描动脉期数据进行提取、分析和图像重建,来获取结节内微血管含量的相关信息,间接反映病变组织内的微血管密度,作为结节定性诊断的依据呢?笔者尝试将 MSCT 微血管半定量技术应用于 159 例甲状腺结节患者的术前诊断,分析其对甲状腺结节的定性诊断价值,旨在为甲状腺结节的临床诊断提供更多角度和方法。

材料与方法

1. 临床资料

将本院 2016 年 6 月—2016 年 12 月共 159 例甲状腺结节(共 210 个结节)患者纳入本研究。所有结节均经手术病理证实,将病灶内囊变区 $\geq 50\%$ 作为排除条件。其中甲状腺癌 24 例共 26 个结节(A 组),甲状腺腺瘤 51 例共 54 个结节(B 组),结节性甲状腺肿 84 例共 130 个结节(C 组)。159 例中男 41 例,女 118 例,年龄 21~77 岁,平均(49.96 ± 12.93)岁。本研究经本院伦理委员会审核通过。

2. MSCT 扫描方法

使用 Philips Ingenuity 64 层螺旋 CT 机进行低剂量平扫及双期增强扫描。患者取仰卧位,扫描范围自下颌下缘至主动脉弓水平。扫描参数:80~100 kV, 150~200 mAs, $64i \times 0.625$ mm,视野 450 mm $\times$ 450 mm,矩阵 1024×1024 ,螺距 1.014, iDose4 迭代重

作者单位: 443001 湖北,三峡大学附属仁和医院放射影像科(张有为、卢霞、冯苏、匡永才),普外科(陈季松),超声影像科(胡兵)
作者简介:张有为(1976—),男,湖北枣阳人,副主任医师,主要从事影像诊断工作。

建算法。扫描结束后采用层厚 1 mm、层距 1 mm 进行薄层重建。CT 增强扫描采用高压注射器推注对比剂碘海醇,剂量 1.0~1.5 mL/kg,动脉期和平平衡期延迟时间分别为 20~25 和 60~90 s。

3. 数据后处理和分析方法

选择甲状腺 MSCT 动脉期增强扫描的数据进行后处理,构建微血管数据模型。具体方法:利用 Philips 星云工作站的后处理软件,重建微血管可视化图像;在结节灶内选取感兴趣区(range of interesting, ROI),基于 ROI 内立体的数据单元,提取微血管半定量信息。

微血管可视化图像获得方法:选择最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)和容积再现(volume render, VR)技术来显示 ROI,利用窗技术调整图像的窗宽和窗位,根据经验值,窗宽在 90~600 HU 范围内进行调整,去掉软组织影像后留下高密度的微血管影。

微血管半定量方法:病理学证明甲状腺结节摄碘能力下降,故其密度低于正常甲状腺腺体。利用功能菜单获得所选取 ROI 内部的密度分布直方图,根据直方图数据计算密度在 90~600 HU 范围内(经验值)的组织在 ROI 内的占比,定义为微血管构成比。原则上

要求 ROI 尽量覆盖整个病灶,并重复选择和计算 5 次,取其平均值。

4. 统计方法

使用 SPSS 18.0 软件进行统计分析。比较 3 组的微血管构成比是否存在统计学差异。计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两样本均数的比较采用 *t* 检验,计数资料用构成比表示,两样本率的比较采用卡方检验。采用 ROC 曲线分析血管构成比的诊断效能。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

1. 甲状腺结节的微血管特征

恶性结节的微血管表现:在重建的可视化图像上, A 组 24 例 26 个结节中,仅 1 个显示微血管含量较少,其余 25 个结节内均可见丰富、密集的微血管(图 1),主要集中于结节的实性区域。微血管主要表现为紊乱、粗细不均、形态不规则。

良性结节的微血管表现: B 组 51 例共 54 个结节中,49 个结节内微血管稀疏,5 个结节内微血管稍多,微血管主要表现为血管分支较直、形态较规则。 C 组共 84 例 130 个结节,21 个结节内显示微血管数中等,109 个结节灶内可见微血管稀疏分布(图 2),微血管主

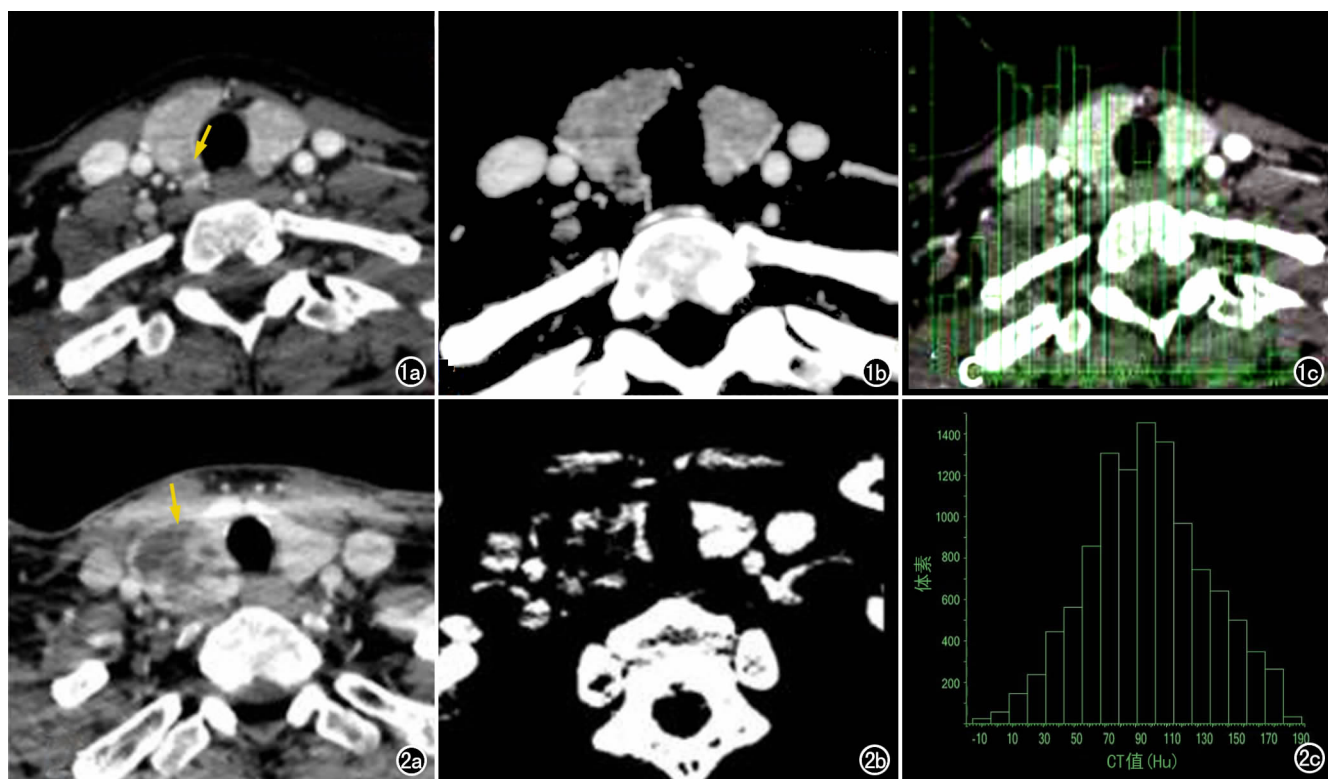


图 1 女,26 岁,甲状腺乳头状癌。a) 增强扫描动脉期,示甲状腺右叶偏后部有类圆形结节灶(箭),有较明显强化,但强化程度不及正常甲状腺; b) MIP 可视化图像,显示结节内微血管丰富; c) 利用 Philips 星云工作站计算的病灶内密度分布直方图,经过计算可获得 ROI 内的微血管构成比。图 2 女,45 岁,结节性甲状腺肿。a) MSCT 增强扫描动脉期,示甲状腺右叶内类圆形结节(箭); b) VR 可视化微血管图,结节内高密度影代表微血管丰富区; c) 利用 Philips 星云工作站可获得 ROI 内密度分布直方图,为计算微血管构成比提供半定量数据。

要表现为数量少、血管分支较直、形态相对规则、走行自然的特点。

2. 微血管构成比与病理性质的相关性

A、B 和 C 组中结节的微血管构成比分别为 0.5250 ± 0.0778 、 0.3631 ± 0.0875 和 0.3572 ± 0.0953 。A 组与 B、C 组比较,差异有统计学意义($t=2.978$ 和 3.475 , $P<0.01$);而 B、C 组间比较,差异无统计学意义($t=0.987$, $P>0.05$)。将 B、C 组数据合并,良性结节的血管构成比为 0.3596 ± 0.0905 。良恶性病变组间差异有统计学意义($t=3.126$, $P<0.05$)。ROC 曲线结果显示,当微血管构成比为 0.4635 时,诊断效能最大(曲线下面积为 0.8752),诊断恶性结节的敏感度为 93.2%,特异度为 91.5%。

讨 论

甲状腺结节性病变在临床和影像上常见,CT 图像上常表现为低密度结节或肿块,常需要放射影像科医师进行初步的定性诊断,尤其是对良恶性病变的鉴别诊断有较大的临床意义。结节性质给临床提供是否需要治疗、采取何种治疗方式等方面的决策依据,以期获得满意的治疗效果和预后,减少对患者的伤害和并发症。因此,明确甲状腺结节的性质是临床治疗前的重要环节。

MSCT 扫描是颈部病变最常用的检查方法,可以偶然发现甲状腺结节并对结节开展针对性增强扫描,但常规 CT 增强扫描主要依据病变的强化表现来判断甲状腺结节的良、恶性,存在较大局限性。利用 CT 增强扫描数据计算组织内的微血管含量或用重建可视化图像将微血管显示出来,类似于病理学将组织内微血管染色显示或计算 MVD 来评估新生肿瘤血管或肿瘤血管拟态,并将其用于甲状腺良恶性结节的鉴别诊断,近几年来鲜有文献报道。本研究以一组甲状腺结节病例的常规 MSCT 增强扫描数据为基础,通过后处理技术对结节灶内的微血管进行重建显示及半定量分析,并与病理结果进行对照分析。研究结果显示恶性结节内的微血管丰富,表现为走行紊乱和不规则,而良性结节内则为稀疏和规则的微血管;恶性结节组内的微血管构成比明显高于良性结节组,组间差异有统计学意义($P<0.01$)。本组研究结果表明,这种微血管半定量分析技术对良恶性甲状腺结节的鉴别诊断有一定价值,有利于临床科室制定治疗方案。本研究中采用低剂量 MSCT 扫描方案降低辐射剂量,减少对患者的伤害。

目前,临床上开展了多种技术和方法对甲状腺结节进行术前定性诊断,这些方法能从一定角度提供部分诊断依据。MSCT 灌注成像在甲状腺良恶性结节

的鉴别诊断方面可提供一定的补充信息^[2],宝石 CT 能谱成像(gemstone spectral imaging, GSI)为临床上鉴别甲状腺良恶性结节提供了更多参考价值^[3],有利于甲状腺结节的定性诊断。磁共振灌注成像能在一定程度上反映活体甲状腺结节的血流状态,DCE-MRI 有助于良恶性甲状腺结节的鉴别诊断^[4]。超声成像联合 VTI 弹性成像能够提高对甲状腺结节的鉴别诊断能力^[5],声辐射成像联合萤火虫技术、超声造影联合超声辐射成像、TI-RADS 分级结合弹性成像等对诊断甲状腺良恶性结节有较高临床价值^[6-8]。甲状腺良恶性结节内的碘浓度不同,能谱 CT 通过综合分析结节的形态学及碘浓度、能谱曲线斜率等特征,有助于提高诊断准确性^[9]。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价值^[10]。但受实际条件限制,较多检查手段方法繁琐,难以在临床常规诊疗工作中有效开展,甲状腺结节的术前定性诊断仍然十分困难,有文献报道超声诊断甲状腺癌的误诊率高达 24.24%^[11]。细针穿刺活检是甲状腺结节定性诊断和减少不必要外科手术的首选方法,但穿刺取材受干扰的因素较多且为有创性检查^[12]。如何有效提高术前甲状腺结节良恶性鉴别诊断准确性,仍需要更多角度进行综合分析。

甲状腺良恶性结节的 MSCT 表现存在一定的重叠,术前鉴别诊断有一定难度。研究表明肿瘤的生长、转移与肿瘤新生血管密切相关,病理分级越高其 MVD 值越大^[10]。罗泽斌等研究表明甲状腺结节恶性组的 MVD 及 VEGF 表达明显高于良性组^[13],但 MVD 值在术后才能获得,不能用于术前诊断。根据二室模型理论,对比剂进入甲状腺肿瘤组织血管的速度与 MVD 密切相关^[14],而在 MSCT 扫描中,对比剂进入组织血管的速度与组织微血管含量高低直接相关。本研究采用微血管半定量技术计算微血管百分比来反映病灶内的微血管含量,间接反映病灶的 MVD,有助于良、恶性甲状腺结节的鉴别诊断。MSCT 半定量技术从微血管含量角度研究组织微循环状况,提供甲状腺结节微观、半量化信息,其方法与 CT 灌注成像存在一致性。

本研究也存在一定的局限性,包括:①MSCT 扫描存在 X 线辐射,甲状腺对射线较敏感,因此扫描过程中应采用低剂量扫描方案。②甲状腺具有摄碘功能,结节密度增加不仅仅取决于血供和对比剂的进入,这对本研究结果的准确性有一定影响。③甲状腺节内容易发生囊变、出血和钙化等病理变化,可造成 CT 值和微血管百分比的计算出现误差。④星云工作站提供了 ROI 内的密度构成直方图,但如何选定阈值和运

算尚需要手动设置和计算,增加了计算误差。总之,虽然 MSCT 扫描微血管半定量方法存在一定局限性,但 ROI 内丰富的微血管影及较高的微血管百分比常提示甲状腺恶性结节的可能性较大,这对甲状腺良恶性结节的术前鉴别鉴别有一定价值。

参考文献:

- [1] 蒋春梅,冯琴,强金伟,等. 甲状腺结节的磁共振灌注成像诊断[J]. 中国医学计算机成像杂志,2011,17(1):18-22.
- [2] 桂广华,韩萍,吴发银,等. 64 层螺旋 CT 灌注成像对甲状腺病变的应用价值[J]. 临床放射学杂志,2013,32(1):52-55.
- [3] 苏宁,高思佳,佟晶,等. 宝石 CT 能谱成像在甲状腺良恶性结节方面的研究[J]. 中国肿瘤外科杂志,2015,7(1):33-35.
- [4] 闫斌,梁秀芬,赵婷婷,等. DCE-MRI 鉴别甲状腺良恶性结节的应用价值[J]. 临床放射学杂志,2013,32(1):42-45.
- [5] 李泉水,徐细杰,陈胜华,等. 超声成像结合 VTI 弹性成像在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的作用[J]. 中国超声医学杂志,2016,32(1):9-12.
- [6] 曹赤颖,敖梦,王志刚. 声辐射力成像法联合萤火虫技术在甲状腺结节诊断中的价值[J]. 中国超声医学杂志,2015,31(5):391-393.
- [7] 詹嘉,朱隽,柴启亮,等. 超声造影在声脉冲辐射力诊断"灰带"甲状腺结节诊断中的价值[J]. 中国超声医学杂志,2015,31(12):

1061-1063.

- [8] 刘利平,张立,刘静静,等. TI-RADS 分级结合弹性成像对甲状腺结节鉴别诊断及不同医师一致性研究[J]. 中国超声医学杂志,2015,31(5):490-493.
- [9] 薛蕴菁,段青,孙斌,等. 能谱 CT 在鉴别甲状腺良恶性结节中的临床应用[J]. 中国医学影像技术,2013,29(1):30-33.
- [10] 邹文远,李胜,刘源源,等. 甲状腺结节 MSCT 灌注成像与微血管密度相关性[J]. 临床放射学杂志,2013,32(1):37-41.
- [11] 陈名正,符尚宏,王雪峰. 甲状腺肿瘤的超声诊断分析[J]. 中国普通外科杂志,2016,25(11):1666-1670.
- [12] Guo A, Kaminoh Y, Forward T, et al. Fine needle aspiration of thyroid nodules using the Bethesda System for reporting thyroid cytopathology: an institutional experience in a rural setting [J/OL]. Intern J Endocrinol, 2017: 9601735. DOI: 10. 1155/2017/9601735.
- [13] 罗泽斌,夏俊,陈金凤,等. 甲状腺结节 CT 灌注成像与血管内皮生长因子、微血管密度的相关性研究[J]. 广东医学院学报,2016,34(2):156-160.
- [14] 冯琴,强金伟,史继敏,等. 甲状腺结节的 MR 灌注加权成像:与血管生成相对照[J]. 中国医学影像技术,2011,27(5):930-934.

(收稿日期:2017-06-10 修回日期:2017-07-15)

欢迎订阅 2017 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管,华中科技大学同济医学院主办,与德国合办的全国性影像学学术期刊,创刊至今已 32 周年。2015 年 6 月,《放射学实践》杂志入选北京大学和北京高校图书馆期刊工作研究会共同主持的国家社会科学基金项目“学术期刊评价及文献计量学研究”研究成果——《中国核心期刊要目总览》。这是继 1999,2008 年之后的第 3 次入选临床医学/特种医学类核心期刊。

本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向,关注国内外影像医学的新进展、新动态,全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果,受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文核心期刊、中国科学引文数据库统计源期刊,在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中,被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

主要栏目:论著、继续教育园地、专家荐稿、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、传染病影像学、影像技术学、外刊摘要、学术动态、请您诊断、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊,每册 15 元,全年定价 180 元。

国内统一刊号:ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号:38-122

电话:(027)83662875 传真:(027)83662887

E-mail:fsxsjzz@163.com 网址:http://www.fsxsj.net

编辑部地址:430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部