

论 著

甲状腺良恶性结节
CT常规扫描及灌注
分析

广东医科大学附属医院

(广东 湛江 524001)

夏 俊 罗泽斌 陈金凤
罗树存

【摘要】目的 探讨64层螺旋CT平扫、增强扫描以及灌注成像对甲状腺结节性病变诊断及鉴别诊断的应用价值。**方法** 回顾性分析经手术病理证实的甲状腺结节性病变45例,良性组25例,恶性组20例。所有病例均在术前进行CT常规平扫+灌注扫描+增强扫描,另外CT灌注测量各感兴趣区的血流量(Blood flow, BF)、Patlak血容量(Patlak blood volume, P-BV)、通透性(Permeability, Per)值及生成时间-密度曲线(Time density curve, TDC),并各参数进行统计分析。**结果** 良、恶性结节性病变的形态、边界、内部囊变发生率、包膜的完整性及肿大淋巴结的差异具有统计学意义($P < 0.05$)。而对于良恶性结节的数目、钙化率无统计学差异($P > 0.05$);组间比较显示甲状腺良恶性组结节性病变的Per值及TDC差异具有统计学意义($P < 0.05$);良恶性结节两组间BF、P-BV值差异无统计学意义($P > 0.05$);**结论** 常规CT平扫、增强扫描、三维重建、灌注成像能客观反映甲状腺结节良恶性特征,对临床治疗方案的选择以及手术方式有重要的指导意义。

【关键词】 甲状腺结节性病变;螺旋CT;灌注成像

【中图分类号】 R322.5+1

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.01.001

通讯作者: 罗泽斌

CT Conventional Scanning and Perfusion Analysis for Benign and Malignant Thyroid Nodules

XIA Jun, LUO Ze-bin, CHEN Jin-feng, et al., Department of Radiology, the Affiliated Hospital of Guangdong Medical University, Zhanjiang 524001, Guangdong Province, China

[Abstract] **Objective** To investigate the application value of 64 slice spiral CT plain scan, enhanced scan and perfusion imaging in diagnosis and differential diagnosis of thyroid nodules. **Methods** 45 cases thyroid nodules (25 benign disease and 20 malignant disease), which were confirmed by surgery and pathology, were analyzed retrospectively. All patients underwent CT plain scan, perfusion scanning and enhanced scan, while the parameters of perfusion such as blood flow (BF), Patlak blood volume (P-BV), permeability (Per) and time-density curve generation (TDC), were measured and statistical analysis. **Results** The difference of the shape, boundary, internal cyst incidence, membrane integrity and enlarged lymph nodes between Benign and malignant nodules was statistically significant ($P < 0.05$). While the difference of the number of nodules and calcification rate was not statistically significant ($P > 0.05$). The inter-group comparison displayed that there was statistically significant difference in Per value and TDC between benign and malignant nodules ($P < 0.05$), then there was no significant difference between benign group and malignant group in BF and P-BV value ($P > 0.05$). **Conclusion** The routine CT plain scan, enhanced scan, and perfusion imaging can reflect the characteristics of benign and malignant thyroid nodules, which has an important guiding significance for clinical treatment and the choice of surgical approach.

[Key words] Thyroid Nodules; Spiral CT; Perfusion Imaging

近年来,甲状腺结节发病呈年轻化趋势,以40岁以下的中青年女性居多,文献报道成人甲状腺结节的发病率高达50%^[1]。此外,甲状腺结节发病多隐匿,术前缺乏特异性的诊断方法,导致鉴别诊断困难,不利于治疗方案的合理选择。

常规CT扫描具有良好的空间分辨率和密度分辨率,尤其是螺旋CT的应用,其强大的后处理技术可以清晰的显示病灶的形态、密度、范围,但不能评价器官功能的改变,且在良恶性的鉴别诊断上存在着部分重叠的征象。CT灌注成像由Miles KA^[2]于1991年首次提出,可以无创性地评价器官、组织的血供情况及血流动力学的状态,从病变形态学的观察过渡到微观的代谢和功能状态分析,在病变的诊断、临床分期及疗效的预测和评价方面均可发挥作用^[3-5]。目前CT灌注技术目前已被广泛运用于颅脑及腹部实性脏器等方面,但关于甲状腺结节的灌注研究仍相对较少,而且结果不尽相同,有待进一步研究其应用价值。本研究就甲状腺结节64层螺旋CT常规征象及CT灌注成像参数进行分析,为临床选择治疗方式起到重要的作用。

1 资料与方法

1.1 研究对象 纳入本院2014年10月~2015年3月甲状腺病结节性病变患者45例,根据手术病理分良恶性两组,良性组25例,男性9例,女性16例,平均年龄(51.2 ± 12.1)岁。恶性组20例,男性4例,女性16例,平均年龄(51.2 ± 17.1)岁。所有受检者均被告知本研究的过程、

目的、意义,其表示愿意参加此项研究,并签署知情同意书。

1.2 CT检查方法和图像分析及数据测定

1.2.1 CT检查方法:患者仰卧,颈呈过伸位,嘱平静呼吸,避免吞咽动作,双肩尽量下移以减少锁骨及肩部骨骼放射伪影。上头颈固定体位,所有病例先用德国Siemens Sensation 64层CT扫描机行平扫,扫描范围自颅底至胸廓入口以便完整包括甲状腺病变及颈部淋巴结7个分区,若病灶范围较大,则适当扩大扫描范围。选择病变断面最大层面采用电影模式行灌注扫描,7.2mm层厚/4层,120kV,60mAs,矩阵512×512,视野32×32cm。选用18G静脉留置针经肘前静脉采用Ulrich medica高压注射器注射非离子型对比剂50ml(碘海醇),追加生理盐水30ml,注速率5.5ml/s,延迟4s扫描,数据采集40s,产生160幅7.2mm层厚的图像。灌注扫描结束后,追加对比剂30ml,速率3.5ml/s,延迟30s、55s完成全颈部常规增强扫描。

1.2.2 图像分析及数据测定(1)常规:将图像进行薄层(1mm)、多平面成像(MPR)、最大密度投影(MIP)、及VR重建等;分析病变部位、数目、形态、大小、密度、囊变、结节边界、甲状腺包膜完整性、以及对邻近结构侵犯和淋巴结转移等情况;(2)灌注:数据后处理利用Siemens Body PCT软件进行, Siemens公司的CT灌注后处理软件采用的是非去卷积算法。采用Head/Neck Tumor模式,选取病灶最大、实性区域最多层面作为感兴趣区,尽量避开坏死、囊变、钙化、出血区及血管。通过软件得到BF、P-BV、Per等灌注参数值及伪彩图和TDC,每个病灶测量3次取其均值。

1.3 统计学分析 所有数据用SPSS16.0做分析处理。CT灌注参数等计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,计量资料用t检验,CT表现及TDC曲线等计数资料用 χ^2 检验。均以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 甲状腺良恶性结节平扫及增强CT表现 经 χ^2 检验,病灶的形态、边界、内部囊变发生率、甲状腺包膜的完整性及肿大淋巴结无助于甲状腺良性结节与恶性结节的鉴别点($P < 0.05$),而病变的数目、钙化发生率的差异无显著性($P > 0.05$),见图1-4、图5-8,见表1。

2.2 甲状腺结节灌注参数及

TDC曲线比较

2.2.1 甲状腺良恶性结节CT灌注参数:经T检验统计分析,甲状腺良、恶性结节组BF、P-BV值之间无统计学差异($P > 0.05$),恶性组Per值高于良性组,两组间有统计学差异($P < 0.05$),见表2。

2.2.2 TDC曲线形态:结合此前国内学者的甲状腺病变TDC曲线的形态研究结果^[6-8],大致可分4型:I型为速升速降型,II型为缓升平台型,III型为缓升缓降型,IV型为低平型。良性组主要以III型改变为主(见图9),占16例(64%),6例为II型,1例为I型,2例为IV型。恶性组以II型改变多见(见图10),占13例(65%),1例I型,5例III型,1例IV型。两组比较,差别具统计学意义

表1 甲状腺良恶性结节CT成像特点比较

	良性组	恶性组	χ^2 值	P值
数目				
单发	5 (20%)	8 (40%)	2.164	>0.05
多发	20 (80%)	12 (60%)		
病变形态				
规则	23 (92%)	8 (40%)	14.018	$<0.05^*$
不规则	2 (8%)	12 (60%)		
边界				
清晰	21 (84%)	4 (20%)	18.432	$<0.05^*$
不清晰	4 (16%)	16 (80%)		
囊变				
有	19 (76%)	5 (25%)	11.611	$<0.05^*$
无	6 (24%)	15 (75%)		
钙化				
有	9 (36%)	9 (45%)	0.375	>0.05
无	16 (64%)	11 (55%)		
甲状腺包膜				
完整	24 (96%)	8 (40%)	16.961	$<0.05^*$
不完整	1 (4%)	12 (60%)		
肿大淋巴结				
有	3 (12%)	12 (60%)	11.520	$<0.05^*$
无	22 (88%)	8 (40%)		

注: * $P < 0.05$

表2 甲状腺结节各灌注参数比较

灌注参数	良性组	恶性组	t值	P值
BF (ml/100ml/min)	233.15 ± 77.16	170.9 ± 133.89	1.845	>0.05
P-BV (ml/1000ml)	231.07 ± 97.16	174.78 ± 94.61	1.746	>0.05
Per (0.5ml/100ml/min)	103.27 ± 43.35	134.35 ± 40.61	2.457	$<0.05^*$

注: * $P < 0.05$

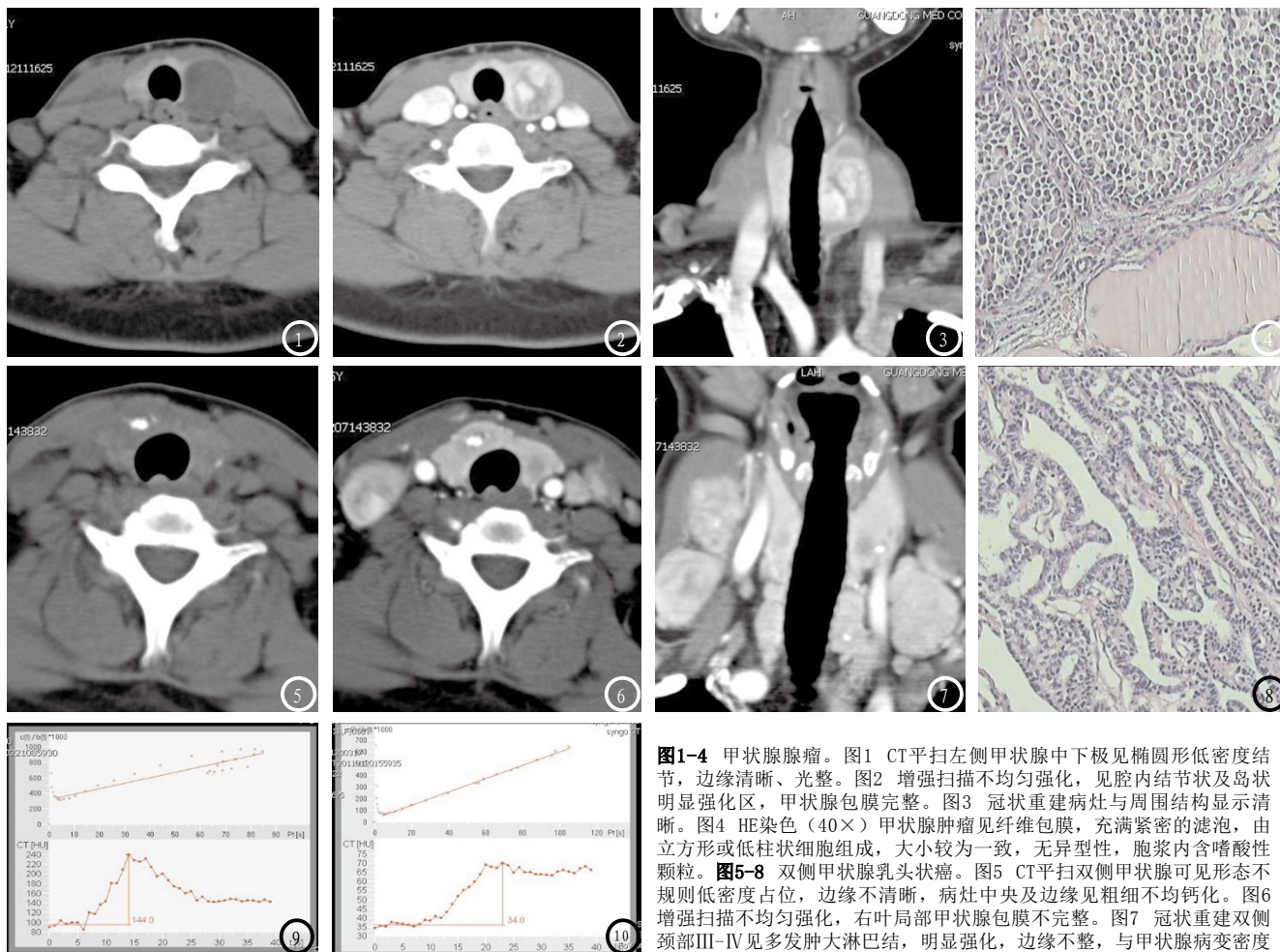


图1-4 甲状腺腺瘤。图1 CT平扫左侧甲状腺中下极见椭圆形低密度结节，边缘清晰、光整。图2 增强扫描不均匀强化，见腔内结节状及岛状明显强化区，甲状腺包膜完整。图3 冠状重建病灶与周围结构显示清晰。图4 HE染色（40×）甲状腺肿瘤见纤维包膜，充满紧密的滤泡，由立方或低柱状细胞组成，大小较为一致，无异性性，胞浆内含嗜酸性颗粒。图5-8 双侧甲状腺乳头状癌。图5 CT平扫双侧甲状腺可见形态不规则低密度占位，边缘不清晰，病灶中央及边缘见粗细不均钙化。图6 增强扫描不均匀强化，右叶局部甲状腺包膜不完整。图7 冠状重建双侧颈部III-IV见多发肿大淋巴结，明显强化，边缘不整，与甲状腺病变密度相近。图8 HE染色（40×）肿瘤细胞呈多级乳头状结构浸润性生长，排列紧密，核深染，有异性性。图9 甲状腺左叶结节性甲状腺肿TDC图，呈缓升平台型。图10 甲状腺双侧滤泡性癌TDC图，呈缓升平台型。

($\chi^2=8.044$, $P=0.045<0.05$)。

3 讨论

3.1 常规CT扫描对甲状腺病变的诊断价值 正常甲状腺血供极为丰富而含有大量的碘，当甲状腺组织发生病变时，组织含碘量下降，形成了CT图像上相对低密度灶，此即为甲状腺病变CT检查的病理学基础^[9]。

结节的数目：既往文献提示甲状腺多发结节多提示良性病变，但结节的数目差别无统计意义^[10]。本研究结果与上述研究一致。

病灶的形态、边界及包膜：甲状腺良性结节多有完整的纤维包膜，多呈类圆形或椭圆形，边界清晰。而甲状腺恶性结节多呈

分叶状或不规则状，边界模糊不清，可导致包膜中断。文献报道鉴别甲状腺肿瘤是观察重点应该是肿瘤与甲状腺外结构的分界情况，但亦有部分学者认为甲状腺肿瘤本身边界是鉴别肿瘤良恶性的重要指标^[11-12]。本研究结果显示病灶的形态、边界及甲状腺包膜的完整性均是良恶性鉴别的重要指征。

淋巴结：本研究恶性组病例出现肿大淋巴结为60%（12/20），与文献报道^[13]甲状腺颈部淋巴结转移发生率为50%~75%一致。并且本研究中良恶性两组所有患者都于双侧颈部检出数量不等的淋巴结。并且淋巴结的形态、边缘、密度及强化特点是诊断的主要观测点。本研究结果显示，甲状腺癌转移性淋巴结的主要特

征：明显高灌注强化，密度与正常甲状腺或甲状腺肿瘤相仿^[14]；内有钙化；淋巴结的外膜侵犯导致边缘毛糙不清，形态不规则；但本组病例淋巴结囊性变及壁内明显强化的乳头状结节仅为3例，低于文献报道。

钙化：钙化的发生率一直存在较多的争议，有文献认为微小钙化是甲状腺癌的特异性征象，而良性肿瘤多为粗大、弧条状钙化，但亦有文献认为病灶出现钙化与否以及钙化的形态不能作为良恶性鉴别诊断^[15-16]。本研究结节与后者观点一致。

3.2 灌注参数及时间-密度曲线在甲状腺良恶性结节的鉴别诊断 Per指单位组织的毛细血管内皮总面积与通透性的乘积，是所有通过毛细血管扩散量。一般

而言,肿瘤血管发育程度并不成熟,其上皮间隙大往往造成造影剂的渗漏。贾宗良等^[17]关于甲状腺乳头状癌的VEGF的研究指出肿瘤血管生成比正常甲状腺组织及良性结节高,且新生血管通透性较高。本研究中恶性组Per值高于良性组,这种异常可能反映了甲状腺恶性结节的毛细血管通透性较良性高,且肿瘤血管壁不完整这一特点,与王华等^[18]关于甲状腺灌注参数的研究结果类似。

BV反映的是局部区域的血流量。BF为单位时间内通过组织区域脉管的体积流速。本实验显示虽然恶性组的BF值与P-BV值均低于良性组,但两组间的差别不明显。该结果可能是由以下几个因素造成的:第一,虽然恶性肿瘤伴有肿瘤血管生成,但肿瘤血管生成是一个复杂的过程,毛细血管内皮细胞增生可能生成也可能不生成具功能性的管腔化血管,而正常甲状腺本身属于高灌注器官,局部血流量较大及血流速度快。第二,一些学者同时也指出^[11]恶性肿瘤纤维化及血管内癌栓的形成导致血流的减少,部分高分化甲状腺乳头状癌恶性度较低,故血管分化成熟,而一些结节性甲状腺肿,生长迅速,增生较活跃,也能产生大量新生血管。这些均可能导致BF及P-BV诊断疾病的特异性减低。

TDC早期与单位组织的血流有关,后期的变化与血管外间隙的容积有关^[19]。因此,TDC曲线形态的变化可能与其血流灌注和血流弥散速度的差异有关。关于结直肠癌MRI灌注^[20]的研究认为,良恶性的曲线有部分交叉,但有所侧重,并认为根据TDC类型可鉴别良恶性病变。文献报道^[21]对于非小细胞肺癌研究指出:恶性肿瘤的间质间隙较正常组织大,肿瘤的毛细血管通常内皮间连接较

宽,内皮基底膜不连续或缺乏,导致对比剂外渗明显。本实验结果提示甲状腺良性结节因细胞密度低、组织间隙大,对比剂流出速度较快,TDC即可表现为缓升-缓降形态,与桂广华、Yu TT等^[11,21]研究结果相类似,但同时需要注意到的是虽然良恶性病变TDC形态类型各有侧重,但交叉部分亦较多,诊断效能不高。

64层螺旋CT可以很好地显示甲状腺结节及毗邻结构,并能反映甲状腺结节的血流灌注特点,有助于甲状腺良恶性结节的鉴别。

参考文献

- [1] Hoang JK, Lee WK, Lee M, et al. US features of thyroid malignancy: pearls and pitfalls[J]. Radiographics, 2007, 27(3): 847-860.
- [2] Miles KA. Measurement of tissue perfusion by dynamic computed tomography[J]. Br J Radiol, 1991, 65(774): 409-412.
- [3] Murakami K, Kasajima A, Kawagishi N, et al. The prognostic significance of vasohibin 1-associated angiogenesis in patients with hepatocellular carcinoma[J]. Hum Pathol, 2014, 45(3): 589-597.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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价值[J].中国医学计算机成像杂志,2009, 15(2): 114-118.
- [7] 彭振鹏,冯仕庭,孙灿辉,等.结直肠癌64层CT灌注成像的TDC分析[J].中国医学计算机成像杂志,2009, 15(1): 52-56.
- [8] 袁小东,张静,敖国昆,等. CT灌注曲线形状的量化及对乳腺癌的诊断价值—计算机模拟和乳腺灌注[J].中国医学影像技术,2010, 26(5): 963-966.

- [9] 赵超,纪盛章,宫长水,等.能谱CT在鉴别甲状腺结节性质中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2014, 12(5): 1-4+8.
- [10] 文峰,赵振国,顾强.结节性甲状腺肿的MSCT表现[J].现代医用影像学,2014, 23(3): 202-206.
- [11] 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.
- [12] 李鹏,玄国庆. CT在乳头状甲状腺结节微小癌和微小结节性甲状腺肿鉴别诊断中的价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2015, 13(3): 30-32.
- [13] Cady B. Papillary carcinoma of thyroid (Review) [J]. Semin Surg Oncol, 1991, 7(2): 81-86.
- [14] 董剑达,金洲祥,叶兵.甲状腺乳头状癌颈淋巴结转移CT评估47例分析[J].中国肿瘤,2007, 16(5): 374-375.
- [15] 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.
- [16] 张为,马玉平,朱普和.结节性甲状腺肿的CT诊断及病理基础分析[J].基层医学论坛,2014, 18(22): 2973-2974, 3025.
- [17] 贾宗良,朱宏升,柴明明,等.甲状腺乳头状癌中MMP2、COX-2、VEGF和MVD的表达及临床意义[J].西安交通大学学报(医学版),2015, (3): 362-367, 382.
- [18] 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): 72-75.
- [19] 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): 265-268.
- [20] Tuncbi lek N, Karakas HM, Altaner S. Dynamic MRI in indirect estimation of microvessel density, histologic grade, and prognosis in colorectal adenocarcinoma[J]. Abdom Imaging, 2004, 29(2): 166-172.
- [21] Yu TT, Han ZG, Shan L, et al. Expression of osteopontin in non-small cell lung cancer and correlative relation with microvascular density[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2014, 15(1): 29-32.

(本文编辑:郭吉敏)

【收稿日期】2016-12-05