

## ·规范与共识·

## 甲状腺结节影像检查流程专家共识

中华医学会放射学分会头颈学组

甲状腺结节临床多见,4%人群体检可触及结节,50%人群行超声检查可发现结节,50%尸检能够发现结节,其中5%的甲状腺结节为恶性<sup>[1-4]</sup>。甲状腺恶性肿瘤包括原发性甲状腺癌、转移癌和肉瘤,其中绝大多数为原发性甲状腺癌,日常生活及工作中提及的甲状腺恶性结节多指原发性甲状腺癌。依据组织构成,原发性甲状腺癌分为乳头状甲状腺癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)、滤泡细胞癌、髓样癌及未分化癌,其中 PTC 占 80%~88%<sup>[5-6]</sup>。经外科手术和<sup>131</sup>I 治疗,甲状腺癌的5年生存率达 97%<sup>[7]</sup>,10 年生存率达 96%<sup>[8]</sup>,对于低危的 PTC,5 年和 10 年生存率可达近 100%<sup>[9-10]</sup>。30%~90%的 PTC 在确诊时伴有颈部淋巴结转移<sup>[11]</sup>,淋巴结转移是局部复发的重要风险因子,其危害较原发灶更为严重。因此,依据临床资料及影像特征,尽早将少数原发性甲状腺癌从众多的良性结节中鉴别出来,并对其进行分期、预测侵袭性和随访,对制定治疗方案和改善预后均具有重大意义。目前,针对甲状腺结节主要的影像检查方法包括超声、超声引导下细针穿刺细胞学检查(fine needle aspiration cytology, FNAC)、CT、MRI 和核素检查等,这些检查方法各有优势及不足,制定合理的影像检查流程至关重要。为此,中华医学会放射学分会头颈学组和《中华放射学杂志》编辑部组织影像科、核医学科、超声科、内科和外科相关专家,经过多次讨论,形成了此版甲状腺结节影像检查流程专家共识供广大临床和影像医师参考,今后还将根据大家的反馈不断完善和改进。

DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2016.12.003

通信作者:陶晓峰,200011 上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科,Email: cjr.taoxiaofeng@vip.163.com;鲜军舫,100730 首都医科大学附属北京同仁医院放射科,Email: cjr.xianjunfang@vip.163.com

执笔者:韩志江,310006 杭州市第一人民医院放射科,Email: hzjsyy@126.com;吴颖为,200011 上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科,Email: wuyw0103@hotmail.com

## 各种影像检查方法介绍及其诊断价值

## 一、超声检查

1. 检查方法:观察颈部淋巴结时需要 7.5 MHz 或以上频率的探头。受检者仰卧位,观察甲状腺结节的数目、大小、形态、边界、周边声晕、内部回声、钙化、结节内部和周边血供,采用国际 7 分区法对双侧颈部淋巴结进行评估<sup>[12]</sup>。

2. 优势及不足:(1)优势:具有价格低、无创、无辐射、实时成像等优势,是甲状腺结节检查和监测的首选检查方法。(2)不足:对操作者的习惯和经验依赖性强;对中央组、上纵隔组和咽后间隙组淋巴结转移的评估受限;对胸骨后甲状腺病变、滤泡性结节、较大甲状腺结节以及评估其与周围结构的关系受限<sup>[13-14]</sup>;对孤立性粗钙化和厚壁环形钙化的判断存在一定困难<sup>[15-16]</sup>。

3. 良、恶性结节的主要声像图征象:(1)良性结节:形态规则、等高回声、有声晕、囊性为主、海绵状外观、周围环形血流和弹性评分为 1~2 级(4 级评分法)。(2)恶性结节:实性为主、低或极低回声、形态不规则、前后径/横径 $\geq 1$ 、有微钙化、中央血流模式、频谱多普勒阻力指数(resistance index, RI) $\geq 0.75$ ,弹性评分为 3~4 级(4 级评分法)<sup>[17-22]</sup>。

4. 颈部淋巴结转移的声像图征象:低回声(PTC 转移可为高回声)、最小径/最大径 $\geq 0.5$ 、淋巴门回声消失、囊性变、有微钙化、血管杂乱。淋巴结最小径是预测转移的重要征象,一般 $>5$  mm<sup>[21-25]</sup>。

## 二、FNAC

1. 检查方法:受检者取仰卧位,术前超声确定靶结节位置及进针路线。选取 22~25 G 穿刺针,在超声引导下,穿刺针达到预定部位后,反复提插穿刺针活塞,以便获取更多的细胞标本。

2. 优势及不足:(1)优势:FNAC 诊断甲状腺非滤泡性结节具有高度特异性,可取得细胞学标本,被视为甲状腺结节性病变诊断的金标准<sup>[13]</sup>。(2)不足:FNAC 对粗钙化、环状钙化、滤泡性结节和囊性结节检出率不高<sup>[15,26]</sup>。

### 三、CT

1. 检查方法:受检者取仰卧位,头部充分仰伸,双手尽量向足侧拉伸。扫描范围从颅底至主动脉弓水平。层厚 3.0~5.0 mm。根据需要进行不同层面重建,重建层厚 $\leq 1.0$  mm。增强扫描采用高压注射器以 2~3 ml/s 流率经肘部静脉团注对比剂 80~100 ml,注射对比剂后 45~55 s 行单期扫描,25~30 s 及 45~55 s 后行双期扫描。

2. 优势及不足:(1)优势:对操作者的经验依赖性小;可对中央组淋巴结、上纵隔组淋巴结和咽后间隙组淋巴结进行观察;可对胸骨后甲状腺病变、较大病变以及其与周围结构的关系进行细微观察;通过观察强化程度可对滤泡性病变进行初步判断;有利于观察环状钙化内部与周围甲状腺组织,判断病变良、恶性,有利于预测孤立性粗钙化的良、恶性。(2)不足:射线暴露;价格相对较高;软组织分辨率较低,不适用于最大径 $\leq 5$  mm 结节及弥漫性病变合并结节的患者;碘过敏、甲状腺功能亢进及术后短期内需行 $^{131}\text{I}$ 治疗是 CT 检查禁忌证;无法对淋巴结内微转移及最大径 $< 5$  mm 的淋巴结性质进行判断。

3. 良、恶性结节的 CT 征象:(1)良性结节:边界清晰、形态规则、有囊变,增强后边界较平扫清晰、高强化<sup>[27]</sup>。(2)恶性结节:边界模糊、形态不规则、有“咬饼”征及微钙化,增强后边界较平扫模糊<sup>[28-29]</sup>。

4. 颈部淋巴结转移的 CT 征象:高强化(CT 值 $\geq 40$  HU)、淋巴结最小径/最大径 $\geq 0.5$ 有囊变、微钙化、簇集状淋巴结(同组淋巴结 $\geq 3$ 枚)<sup>[29-31]</sup>,淋巴结大小的阈值同超声。

### 四、MRI

1. 检查方法:(1)设备及体位:采用 1.0~3.0 T MR 设备,高分辨率多通道环形线圈。患者取仰卧位,扫描过程中勿吞咽。(2)扫描参数:行横断面快速自旋回波  $\text{T}_1\text{WI}$ 、 $\text{T}_2\text{WI}$  和冠状面  $\text{T}_2\text{WI}$  扫描。层厚 3.0~4.0 mm,层间距 0~1.0 mm,FOV 22 cm $\times$ 22 cm。DWI 采用多 b 值(如 300、500、800 s/mm<sup>2</sup>),层厚 4.0 mm,层间距 0~1.0 mm,FOV 22 cm $\times$ 22 cm。动态增强扫描采用高压注射器以 2~3 ml/s 的流率注射对比剂 0.1 mmol/kg 体重质量,注入对比剂后立即行连续动态增强扫描,每个期相的扫描时间为 3~5 s,共采集 30~100 个期相,扫描时间 3~5 min。

2. 优势及不足:(1)优势:对操作者的经验依赖性小;无射线损伤;对中央组、上纵隔组和咽后间隙

组淋巴结的判断较好;通过多方位、多参数成像,可更好地观察胸骨后甲状腺病变、较大病变与其周围结构的关系、病变内囊变和出血等情况;可通过动态增强扫描、DWI 等功能成像对结节良、恶性进行较准确评估。(2)不足:分辨率不高,仅适用于最大径 $> 1$  cm 的结节检查;MRI 检查禁忌证较多,如病情危重、幽闭恐惧症及有心脏起搏器者;对钙化不敏感,影响对良、恶性结节和淋巴结转移的判断;检查时间长,易受呼吸和吞咽动作影响。

3. 良、恶性结节的 MRI 征象:(1)良性结节:边界清晰、形态规则、有囊变,增强后边界较平扫清晰、高强化,速升速降型的灌注曲线、较高的 ADC 值<sup>[32-34]</sup>。(2)恶性结节:边界模糊、形态不规则、“咬饼”征、增强后边界较平扫模糊、渐进型的灌注曲线、较小的 ADC 值<sup>[32-34]</sup>。

### 五、核医学检查

1. 检查方法:静脉注射高锝酸盐  $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$  后 20 min 显像(平面显像活度为 74~185 MBq,断层显像活度为 296~370 MBq)。使用单光子发射计算机断层成像(single photon emission computed tomography, SPECT)设备进行断层图像采集。原始图像经重建后获得横断面、矢状面和冠状面断层像。甲状腺癌转移灶显像通常在已经接受过 $^{131}\text{I}$ 治疗、完全清除残余甲状腺之后进行。空腹口服 $^{131}\text{I}$ (活度为 74~185 MBq)48 h 后采用高能通用型准直器,进行前、后位全身显像,必要时进行局部断层显像。

2. 优势及不足:优势为在单发或多发结节伴有血清促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH)降低时,甲状腺 $^{131}\text{I}$ 或 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 核素显像可判断结节是否有自主摄取功能。不足是受 SPECT 显像仪分辨率的限制,甲状腺核素显像仅适用于评估最大径 $> 1.0$  cm 的甲状腺结节。

3. 良、恶性结节的判断:根据结节的放射活性高于、相近或低于周围正常甲状腺组织(或无放射性分布),将结节分为热结节、温结节和冷(凉)结节。单发热结节主要见于功能自主性甲状腺腺瘤,一般不需 FNAC;多发性热结节可见于各结节功能不一的结节性甲状腺肿。温结节主要见于功能正常的甲状腺腺瘤、结节性甲状腺肿和慢性淋巴性甲状腺炎。冷(凉)结节主要见于甲状腺癌、甲状腺腺瘤、甲状腺囊肿、出血、钙化及局灶性亚急性甲状腺炎。单发冷(凉)结节癌变发生率较高,多发冷(凉)结节癌变发生率则较低。 $^{18}\text{F}$ -脱氧葡萄糖

(<sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose, <sup>18</sup>F-FDG)PET 显像能够反映甲状腺结节摄取和代谢葡萄糖的状态,高 <sup>18</sup>F-FDG 摄取的甲状腺结节多为恶性<sup>[35]</sup>。

六、甲状腺癌颈部淋巴结转移的影像评估比较  
超声和 CT 是评估甲状腺癌颈部淋巴结转移的常用方法。超声评估侧颈部淋巴结转移优于 CT,而 CT 判断中央组淋巴结转移优于超声,二者联合可以提高诊断敏感度<sup>[25-26]</sup>,从而降低漏诊率。

甲状腺结节影像检查流程

一、甲状腺结节初诊及术前影像检查流程 (图 1)

甲状腺结节术前影像检查流程图中,超声、FNAC 和外科手术是核心环节。

1. 超声:经触诊、颈部或胸部 CT 等偶然发现甲状腺结节后,根据超声声像图征象将结节分为 3 类:(1)声像图高度怀疑恶性结节者,直接进行外科手术治疗。(2)最大径>1.0 cm 或有风险因素的结节,建议行 FNAC 检查,可进一步行 CT、MRI 检查。其中 CT 检查适用于胸骨后甲状腺病变、巨大结节性病变、与周围结构关系的评估、粗钙化或厚壁环

状钙化性质的判断等;MRI 检查(尤其是 DWI 和动态增强 MRI)可以更好地对原发灶及转移灶进行评估。对 CT、MRI 确定为良性的患者进行临床及超声随访,对 CT、MRI 显示可疑恶性或不确定的患者进行 FNAC 检查。(3)最大径≤1.0 cm 且无危险因素的结节,建议临床及超声随访,1~2 次/年;最大径≤1.0 cm 且具有风险因素的结节,建议进行 FNAC 检查。

2.FNAC:经超声或 CT、MRI 筛选为可疑恶性或不确定的结节,进一步行 FNAC 检查。FNAC 确定为恶性的结节,建议外科手术治疗。对 FNAC 未能确定的结节,进行多学科协作讨论 (multi-disciplinary teams,MDT),对其性质进行综合判断;建议 6 个月后重复 FNAC 检查,如果为良性结节,进行临床及超声随访,对于重复 FNAC 检查认为恶性或仍未能确定的患者,建议外科手术治疗或随访。

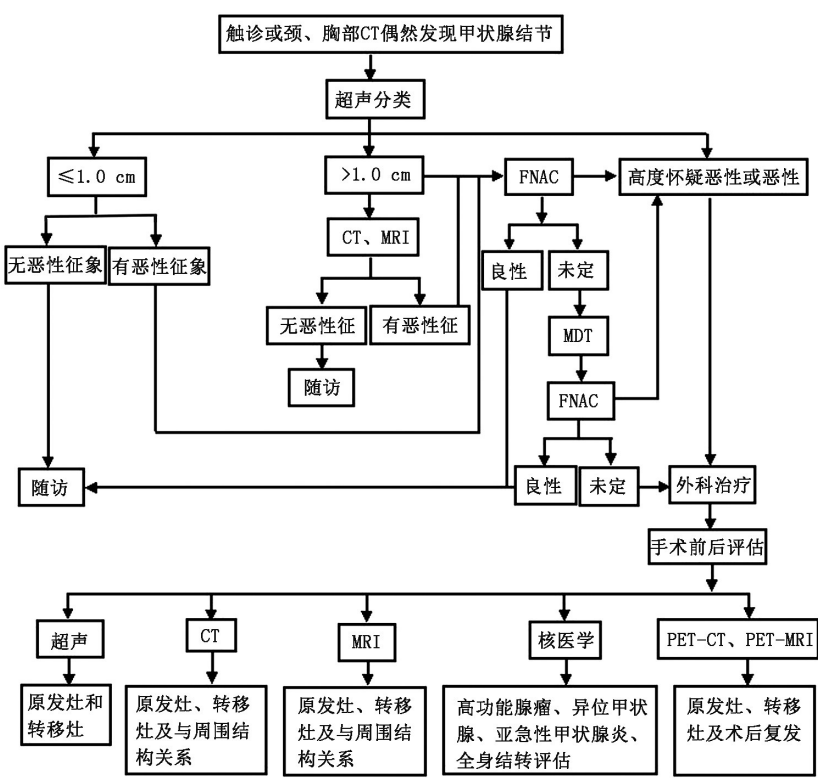
3. 手术前评估:手术前、后,超声、CT、MRI 和核医学检查各具价值。超声用于手术前、后原发灶和颈部淋巴结的评估。CT 可以明确结节范围、病变与气道等周围结构的关系、并发症等,对无碘对比剂使用禁忌证的患者,包括准备在术后短期内

行 <sup>131</sup>I 治疗的患者,术前行增强 CT 检查。术前 MRI(尤其是 DWI 和动态增强 MRI)主要用于评估结节范围和颈部淋巴结转移情况。术前 SPECT 主要用于高功能腺瘤、亚急性甲状腺炎、异位甲状腺、全身转移等情况的评估;PET-CT 主要用于评估全身转移和复发,PET-MRI 主要用于评估术区及淋巴结情况。

二、甲状腺结节术后复查及随访影像检查流程 (图 2)

甲状腺结节术后复查流程中,通过超声和实验室检查 TSH 等进行筛选,将患者分为以下 3 组。

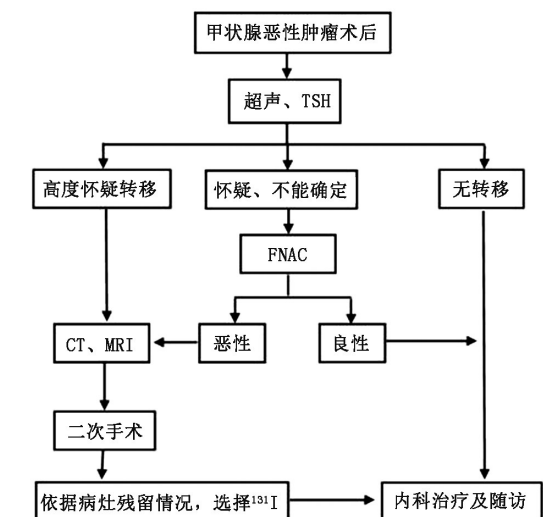
1. 高度怀疑转移组:有典型的淋巴结转移影像征象(如钙化、囊变伴有壁结节等),对患者行 CT、MRI 检查,在进一步明确病变性质的同时,对病变与周围的结构进行判断(如侵犯、融合等),为制订二次手术方案提供依据。术后依据病灶残留情况选择 <sup>131</sup>I 治疗,治疗后行内科治



FNAC:超声引导下细针穿刺细胞学检查;MDT:多学科协作讨论

图 1 甲状腺结节初诊及术前影像检查流程图





TSH: 促甲状腺激素; FNAC: 超声引导下细胞穿刺细胞学检查

图2 甲状腺结节术后复查及随访影像检查流程图

疗及随访。

2. 怀疑、不能确定组: 对超声表现不典型或不确定者, 行 FNAC 检查。结果为恶性者, 后续处理同高度怀疑淋巴结转移组; 结果为良性者, 进行内科治疗及随访。

3. 无转移组: 进行内科治疗及随访。

### 三、MDT

甲状腺疾病的 MDT 主要由内分泌科、超声科、放射科和核医学科、外科组成, 主要针对疑难和复杂的甲状腺病变进行探讨, 制订诊断及进一步治疗方案。

1. 内分泌科: 对甲状腺功能情况进行总体评估及制定相应的药物治疗方案; 对甲状腺结节的性质初步判断, 并与超声科联合, 对怀疑恶性或性质难以确定者, 进行超声引导下 FNAC 检查。

2. 超声科: 通过影像特征对结节的危险程度进行初步判断, 并对结节大小、位置、与邻近结构关系及周围淋巴结情况进行观察, 对甲状腺整体病变情况进行评估。

3. 放射科: 多用于超声难以判断的复杂甲状腺病变, 如结节较大、周围侵犯、胸骨后病变、粗钙化、厚壁环状钙化等, 以及高度怀疑恶性结节而需对中央组、上纵隔组淋巴结转移及远处转移进行评估的患者。

4. 核医学科: 诊断方面主要用于评价甲状腺结节的的功能状态以及临床怀疑甲状旁腺功能性病变患者; 治疗方面采用  $^{131}\text{I}$ , 对分化型甲状腺癌全切或近全切术后复发风险较高的患者进行辅助性清除

术后残留甲状腺组织治疗, 对于  $^{131}\text{I}$  治疗后复发的分化型甲状腺癌患者, 经再次手术切除病灶后仍有证据提示存在肿瘤转移灶者, 可进行清除病灶治疗。

5. 外科: 综合患者病史以及超声科、FNAC、放射科、内分泌科和核医学科的全面评估, 确定适合的治疗方案, 并对术后的辅助治疗提出建议, 并随访。

### 四、小结

超声、CT、MRI、核医学以及超声引导下 FNAC 各有适应证, 只有熟练掌握各检查方法之间的优势及不足, 取长补短, 才能同时降低甲状腺恶性肿瘤的误诊率和漏诊率, 达到最优化诊疗, 从而更好地为广大甲状腺结节患者服务。建议参照本专家共识, 指导临床实践, 规范标准化检查流程, 继续加强循证医学研究, 早日制定临床应用指南。

专家共识协作组成员(按照姓氏拼音顺序排序): 常才(复旦大学附属肿瘤医院超声科)、韩志江(杭州市第一人民医院放射科)、罗德红(中国医学科学院肿瘤医院放射科)、沙炎(复旦大学医学院附属耳鼻喉科医院放射科)、陶晓峰(上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科)、王辉(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科)、王振常(首都医科大学附属北京友谊医院放射科)、吴颖为(上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科)、鲜军舫(首都医科大学附属北京同仁医院放射科)、袁琰(上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科)、詹维伟(上海交通大学医学院附属瑞金医院超声科)、赵春雷(杭州市肿瘤医院核医学科)

志谢 冯晓源、刘士远、王培军、顾雅佳、苏丹柯、徐辉雄、罗葆明、熊屏、罗渝昆、罗全勇、吕中伟、马玉波、范先群、周慧芳、朱永学、张陈平、罗定存、宁光、顾岩、李江、王萍、高宏教授的指导和帮助

### 参 考 文 献

- [1] Hegedüs L. Clinical practice. The thyroid nodule[J]. N Engl J Med, 2004, 351(17): 1764-1771. DOI:10.1056/NEJMc031436.
- [2] Mortensen JD, Woolner LB, Bennett WA. Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands[J]. J Clin Endocrinol Metab, 1955, 15(10): 1270-1280. DOI: 10.1210/jcem-15-10-1270.
- [3] Burch HB. Evaluation and management of the solid thyroid nodule[J]. Endocrinol Metab Clin North Am, 1995, 24(4): 663-710.
- [4] Giuffrida D, Gharib H. Controversies in the management of cold, hot, and occult thyroid nodules[J]. Am J Med, 1995, 99(6): 642-650.
- [5] Wang W, Gu J, Shang J, et al. Correlation analysis on central lymph node metastasis in 276 patients with cN0 papillary thyroid carcinoma[J]. Int J Clin Exp Pathol, 2013, 6(3): 510-515.
- [6] Hoang JK, Branstetter BF 4th, Gafton AR, et al. Imaging of thyroid carcinoma with CT and MRI: approaches to common scenarios[J]. Cancer Imaging, 2013, 13: 128-139. DOI:

- 10.1102/1470-7330.2013.0013.
- [7] Enewold L, Zhu K, Ron E, et al. Rising thyroid cancer incidence in the United States by demographic and tumor characteristics, 1980-2005[J]. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2009, 18(3): 784-791. DOI:10.1158/1055-9965.EPI-08-0960.
- [8] Colonna M, Uhry Z, Guizard AV, et al. Recent trends in incidence, geographical distribution, and survival of papillary thyroid cancer in France[J]. *Cancer Epidemiol*, 2015, 39(4): 511-518. DOI:10.1016/j.canep.2015.04.015.
- [9] McLeod DS, Sawka AM, Cooper DS. Controversies in primary treatment of low-risk papillary thyroid cancer[J]. *Lancet*, 2013, 381(9871): 1046-1057. DOI:10.1016/S0140-6736(12)62205-3.
- [10] Londero SC, Kroghdahl A, Bastholt L, et al. Papillary thyroid carcinoma in Denmark, 1996-2008: outcome and evaluation of established prognostic scoring systems in a prospective national cohort[J]. *Thyroid*, 2015, 25(1): 78-84. DOI:10.1089/thy.2014.0294.
- [11] Hughes DT, Haymart MR, Miller BS, et al. The most commonly occurring papillary thyroid cancer in the United States is now a microcarcinoma in a patient older than 45 years[J]. *Thyroid*, 2011, 21(3): 231-236. DOI:10.1089/thy.2010.0137.
- [12] Sakai O, Curtin HD, Romo LV, et al. Lymph node pathology. Benign proliferative, lymphoma, and metastatic disease[J]. *Radiol Clin North Am*, 2000, 38(5): 979-998.
- [13] Wu CW, Dionigi G, Lee KW, et al. Calcifications in thyroid nodules identified on preoperative computed tomography: patterns and clinical significance[J]. *Surgery*, 2012, 151(3): 464-470. DOI:10.1016/j.surg.2011.07.032.
- [14] Sillery JC, Reading CC, Charboneau JW, et al. Thyroid follicular carcinoma: sonographic features of 50 cases[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2010, 194(1): 44-54. DOI:10.2214/AJR.09.3195.
- [15] 韩志江, 陈文辉, 项晶晶, 等. CT 环状钙化鉴别甲状腺结节良恶性的价值[J]. *中华放射学杂志*, 2014, 48(4): 275-278. DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2014.04.003.
- [16] Zhu D, Chen W, Xiang J, et al. Diagnostic value of CT artifacts for solitary coarse calcifications in thyroid nodules[J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8(4): 5800-5805.
- [17] Moon WJ, Kwag HJ, Na DG. Are there any specific ultrasound findings of nodular hyperplasia ("leave me alone" lesion) to differentiate it from follicular adenoma[J]. *Acta Radiol*, 2009, 50(4): 383-388. DOI:10.1080/02841850902740940.
- [18] Kwak JY, Han KH, Yoon JH, et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk[J]. *Radiology*, 2011, 260(3): 892-899. DOI:10.1148/radiol.11110206.
- [19] Asteria C, Giovanardi A, Pizzocaro A, et al. US-elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules[J]. *Thyroid*, 2008, 18(5): 523-531. DOI:10.1089/thy.2007.0323.
- [20] De Nicola H, Szejnfeld J, Logullo AF, et al. Flow pattern and vascular resistive index as predictors of malignancy risk in thyroid follicular neoplasms[J]. *J Ultrasound Med*, 2005, 24(7): 897-904.
- [21] Zhan WW, Zhou P, Zhou JQ, et al. Differences in sonographic features of papillary thyroid carcinoma between neck lymph node metastatic and nonmetastatic groups[J]. *J Ultrasound Med*, 2012, 31(6): 915-920.
- [22] Yeh MW, Bauer AJ, Bernet VA, et al. American Thyroid Association statement on preoperative imaging for thyroid cancer surgery[J]. *Thyroid*, 2015, 25(1): 3-14. DOI:10.1089/thy.2014.0096.
- [23] Ahuja A, Ying M. Sonography of neck lymph nodes. Part II: abnormal lymph nodes[J]. *Clin Radiol*, 2003, 58(5): 359-366.
- [24] Lee DW, Ji YB, Sung ES, et al. Roles of ultrasonography and computed tomography in the surgical management of cervical lymph node metastases in papillary thyroid carcinoma[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2013, 39(2): 191-196. DOI:10.1016/j.ejso.2012.07.119.
- [25] Kim E, Park JS, Son KR, et al. Preoperative diagnosis of cervical metastatic lymph nodes in papillary thyroid carcinoma: comparison of ultrasound, computed tomography, and combined ultrasound with computed tomography[J]. *Thyroid*, 2008, 18(4): 411-418. DOI:10.1089/thy.2007.0269.
- [26] Park M, Shin JH, Han BK, et al. Sonography of thyroid nodules with peripheral calcifications[J]. *J Clin Ultrasound*, 2009, 37(6): 324-328. DOI:10.1002/jcu.20584.
- [27] 韩志江, 舒艳艳, 陈文辉, 等. 高强度 CT 征象在甲状腺良恶性结节诊断和鉴别诊断中的价值[J]. *中华内分泌外科杂志*, 2015, 9(4): 271-274. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-6090.2015.04.009.
- [28] Han ZJ, Shu YY, Lai XF, et al. Value of computed tomography in determining the nature of papillary thyroid microcarcinomas: evaluation of the computed tomographic characteristics[J]. *Clin Imaging*, 2013, 37(4): 664-668. DOI: 10.1016/j.clinimag.2012.12.005.
- [29] 俞炎平, 邝平定, 张亮, 等. 小甲状腺癌的 CT 表现分析[J]. *中华放射学杂志*, 2010, 44(10): 1049-1053. DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2010.10.009.
- [30] 谭红娜, 顾雅佳, 彭卫军, 等. 甲状腺乳头状癌的 CT 表现与病理对照分析[J]. *中华放射学杂志*, 2009, 43(8): 799-804. DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2009.08.003.
- [31] 罗德红, 石木兰, 李复. 甲状腺癌淋巴结转移的 CT 表现[J]. *中华放射学杂志*, 2002, 36(1): 36-39. DOI:10.3760/j.issn:1005-1201.2002.01.009.
- [32] Yuan Y, Yue XH, Tao XF. The diagnostic value of dynamic contrast-enhanced MRI for thyroid tumors[J]. *Eur J Radiol*, 2012, 81(11): 3313-3318. DOI:10.1016/j.ejrad.2012.04.029.
- [33] Wu Y, Yue X, Shen W, et al. Diagnostic value of diffusion-weighted MR imaging in thyroid disease: application in differentiating benign from malignant disease[J]. *BMC Med Imaging*, 2013, 13: 23. DOI:10.1186/1471-2342-13-23.
- [34] 岳秀慧, 陶晓峰, 高欣. MR 扩散加权成像在甲状腺疾病诊断中的应用[J]. *中华放射学杂志*, 2012, 46(6): 500-504. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2012.06.004.
- [35] 关志伟, 徐白萱, 陈英茂, 等. 大规模人群 FDG PET/CT 意外发现甲状腺高代谢结节的回顾性分析[J]. *中华核医学与分子影像学杂志*, 2012, 32(1): 32-35. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2012.01.010.

(收稿日期:2016-05-13)

(本文编辑:高宏)