

## 超声在甲状腺良恶性结节诊断中的应用进展

艾丽孜娜·吾甫尔 综述 马富成 审校

新疆医科大学附属肿瘤医院超声诊断科,新疆 乌鲁木齐 830011

**【摘要】** 甲状腺癌作为内分泌系统中最常见的肿瘤,近年来发病率不断攀升,如何尽早明确甲状腺结节良恶性成为一大难题。随着医学影像诊断技术的发展,超声作为一种广泛应用的无创检查手段,在甲状腺良恶性结节的诊断中占据十分重要的地位。彩色多普勒、超声造影、弹性成像等技术的运用,不仅为甲状腺良恶性结节的鉴别诊断提供重要依据,也为临床诊治提供新的思路与方向。

**【关键词】** 超声;甲状腺结节;良恶性;鉴别诊断;技术

**【中图分类号】** R445.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2020)02-0247-04

**Application of ultrasound in diagnosis of benign and malignant thyroid nodules.** Ailizina · Wufuer, MA Fu-cheng. Department of Ultrasonic Diagnosis, Affiliated Tumor Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, Xinjiang, CHINA

**【Abstract】** As the most common tumor in the endocrine system, the incidence of thyroid carcinoma has been rising in recent years. How to determine the benign and malignant thyroid nodules as soon as possible has become a major problem. With the development of medical imaging diagnostic technology, ultrasound, as a widely used noninvasive examination method, occupies a very important position in the diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. The application of color Doppler, contrast-enhanced ultrasound, and elastic imaging not only provides important evidence for the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules, but also provides ideas and directions for clinical diagnosis and treatment.

**【Key words】** Ultrasound; Thyroid nodules; Benign and malignant; Differential diagnosis; Technology

甲状腺作为人体最重要的内分泌器官之一,对人体内分泌调节有着重要的作用。甲状腺癌是最常见的内分泌肿瘤。近30年,甲状腺癌在国内外发病率逐年上升,研究表明每年甲状腺癌发病率占所有癌症发病率的1%~5%,患有甲状腺癌的患者中女性明显多于男性<sup>[1]</sup>,高发年龄为30~49岁,并且有年轻化的趋势。甲状腺癌根据其组织病理学特点主要分为甲状腺乳头状癌(PTC)、甲状腺滤泡状癌(FTC)、甲状腺未分化癌(UTC)、甲状腺髓样癌(MTC),其中甲状腺乳头状癌是甲状腺原发性肿瘤中最常见的肿瘤,占甲状腺癌总发病率的70%~80%<sup>[2]</sup>。只要做到早诊早治,多数甲状腺癌的预后非常理想。对于甲状腺病变患者,如何能用最低的检查费用,做到甲状腺癌的早诊早治一直是广大临床一线工作者的追求。因此术前对甲状腺结节良恶性的评估判断成为摆在医患双方面前的难题。本文就超声在诊断甲状腺良恶性结节中的应用价值及进展做一综述。

### 1 常规高频超声

高频超声作为最基本的超声检查手段,具有便捷、无创伤、无放射性、价格低廉、实时成像、动态观察等优点。超声诊断仪器日趋发展及完善,其在浅表小器官疾病的诊断中占据了极其重要的一部分,超声作

为一种非创伤性检查手段,以不断改进的高分辨率性能在小器官疾病尤其是对甲状腺良恶性结节的筛查及鉴别诊断中具有独特优势,已成为临床鉴别甲状腺结节良恶性的重要检查手段。随着超声在临床检查中的使用率不断增加,甲状腺结节的检出率也不断增加<sup>[3]</sup>。因此建立一个准确有效的方法来评估甲状腺结节显得尤为重要,目前国内外关于甲状腺诊治的指南及共识多种多样,国内常用的指南包括:(1)2015年美国甲状腺协会(American Thyroid Association, ATA)发布的《成人甲状腺结节与分化型甲状腺诊治指南》<sup>[4]</sup>;(2)2011年Kwak提出的《甲状腺影像报告与数据系统》(thyroid imaging reporting and data system, TI-RADS)<sup>[5]</sup>;(3)2016年中国抗癌协会甲状腺癌专业委员会在《甲状腺微小乳头状癌诊断与治疗专家共识》中提出的TI-RADS<sup>[6]</sup>;(4)2017年美国放射学会(American College Of Radiology, ACR)发布的甲状腺影像报告与数据系统(thyroid imaging reporting and data system, TI-RADS)<sup>[7]</sup>。这些指南依据甲状腺二维超声特征进行分类,从而评估甲状腺结节的恶性风险程度。由于目前国内常用指南中分类方式多种多样,各有优缺点,2018年《甲状腺及相关颈部淋巴结超声若干临床常见问题专家共识》中建议使用2017年美国放射学

通讯作者:马富成,主任医师, E-mail:mafuchengchao@sina.com

会发布的TI-RADS词典,根据甲状腺结节的结构、回声、边缘、形态及局灶性强回声将其分为1~5类,甲状腺结节的恶性风险程度随着分级的上升而增高<sup>[8]</sup>。贾颖超等<sup>[9]</sup>研究结果显示结节形态不规则、边界不清、内部低回声或极低回声、纵横比大于1、微小钙化均是甲状腺恶性阶级的危险超声征象。二维常规超声对甲状腺结节检查敏感性较高,但有时由于部分结节声像图表现不典型或者合并其他甲状腺病变等,可能会造成误诊、漏诊。KIM等<sup>[10]</sup>研究结果显示约有30.8%的甲状腺良性结节与恶性结节超声图像无显著差异。因此,在临床工作中可以将常规二维超声与弹性成像、超声造影、超微血管成像等技术联合运用提高诊断的准确率。

## 2 彩色多普勒超声

彩色多普勒血流成像(color doppler flow imaging, CDFI)是基于频谱多普勒技术发展起来的利用多普勒原理进行组织内血流成像的技术,具有快速、无创检测肿瘤组织内部血管的优点。目前国内外许多学者通过彩色多普勒分析判断甲状腺结节内部血流信号分布,以判断甲状腺结节的良恶性,但是研究结果不尽相同。许多研究表明甲状腺良性结节主要以少血流、无血流或周边血流型为主,恶性结节主要以内部多血流型为主<sup>[11-14]</sup>,然而在2015年美国甲状腺学会《成人甲状腺结节与分化型甲状腺诊治指南》<sup>[5]</sup>中提出血流不能作为甲状腺癌的独立预测指标,并且在一项包括98%甲状腺乳头状癌的大样本研究表明甲状腺结节的良恶性与内部多血流型为主没有相关性<sup>[15]</sup>。因此,目前彩色多普勒超声在甲状腺良恶性结节的鉴别诊断作用颇具争议。

## 3 超声造影

医学影像技术日趋成熟,为超声造影(contrast enhanced ultrasound, CEUS)的发展奠定了基础,超声造影是从外周静脉注入造影剂来观察病灶的血流灌注情况及血流动力学变化,增加病灶与正常组织的对比度,以提高超声分辨力、敏感性及特异性的新兴的检查手段。其在肝脏、肾脏等腹部器官良恶性肿瘤鉴别中得到广泛应用,取得了良好的效果,提高了超声诊断的准确性。超声造影包括定性分析和定量分析,定量分析是通过选择感兴趣区域制作时间-强度曲线(time-intensity curve, TIC)从而测定局部组织的血流量<sup>[16]</sup>。TIC曲线可以定量评估组织结构的微血管血流灌注<sup>[17]</sup>。而定性分析是通过观察结节的增强方式、增强水平、增强是否均匀、是否完全增强、有无环状增强及增强后病灶的边界、大小、形状等方面进行分析得出结论<sup>[18]</sup>。近年来,超声造影在甲状腺结节诊断中的应用也在不断增加,目前许多研究表明超声造影作为常规超声的补充手段,有助于甲状腺良恶性结节的鉴别诊断<sup>[19-22]</sup>,但仍需进一步研究探索。

## 4 弹性成像

弹性是物质的固有属性,组织的弹性(或硬度)取决于组织的分子组成结构,当组织发生病变时也可影响组织的弹性,因此不同性质的甲状腺结节内部的病理学改变同样会影响其硬度<sup>[23]</sup>。1991年OPHIR等<sup>[24]</sup>首次提出弹性成像技术,其原理是通过对组织施加内部或外部的动态或静态的激励,将获得的受压组织对激励的响应通过计算机处理后转化为实时彩色图像,从而评估组织的弹性大小并判断其性质,目前临床常用的有声辐射脉冲成像(acoustic radiation force impulse, ARFI)和剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)<sup>[25]</sup>。2002年NIGHTINGALE等<sup>[26]</sup>提出声辐射脉冲成像技术,其利用超声波对组织施加压力,使组织受到纵向压缩和横向剪切波,测量计算出剪切波(shear wave velocity, SWV),从而评估组织硬度,组织内SWV越快,组织硬度越大<sup>[27]</sup>。ARFI包括声触诊组织成像(virtual touch tissue imaging, VTI)和声触诊组织量化技术(virtual touch tissue quantification, VTQ)。VTI是以二维灰阶的形式定性反映感兴趣区的弹性特征,黑色代表组织较硬,白色代表组织较软。VTQ则是定量检测感兴趣区的SWV以评估组织的弹性特征,剪切波速度越大,组织越硬,弹性越小。FRIEDRICH等<sup>[28]</sup>研究表明甲状腺恶性结节的SWV高于良性结节,将 $SWV \geq 3.3$  m/s作为诊断甲状腺恶性结节的标准,ARFI技术诊断甲状腺良恶性结节的特异度为95%。SWE是采用极速成像技术获得病变组织的形变,以剪切波速度和杨氏模量值作为定量指标,直接测量甲状腺结节的杨氏模量及剪切波速度的最大值、最小值及平均值,客观反映组织的弹性特征。王涛等<sup>[29]</sup>研究发现利用杨氏模量最大值诊断恶性结节,以90.34 kPa为参考界值,其敏感度为90.34%,特异度为86.89%;而以杨氏模量平均值60.25 kPa为参考界值时,其敏感度及特异度分别为63.67%、91.66%。SEBAG等<sup>[30]</sup>研究表明以杨氏模量最大值65 kPa为截断值,灵敏度为85.2%,特异度为93.3%,阳性预测值为80%,阴性预测值为95.9%,正确率为93.6%。超声弹性成像作为一种新兴的影像诊断技术,为超声诊断注入了新的活力,使现代超声技术更加完善,被认为继A型、B型、D型、M型超声后的E型超声模式。

## 5 超微血管成像技术

肿瘤发生发展过程中,肿瘤新生血管起着十分重要的作用,明确肿瘤内血管分布对判断其性质有重要价值。随着彩色多普勒超声的广泛运用,超声在检测组织及病灶细微血管的应用也在不断发展。超微血管成像技术(superb micro-vascular imaging, SMI)是基于彩色多普勒发展起来的无需造影剂即可观察组织及病灶微小血管的显像技术。常规彩色多普勒彩色

在滤波器消除运动伪像及噪声的同时会丢失低速血流信息,因此不能准确显示低速血流。而 SMI 利用一种独特的算法将低速血流与低速运动的组织分离开来以便于更好的探测微血管内的低速血流<sup>[31]</sup>。精湛的微血管成像技术为定性及定量分析提供了许多有用的信息。SMI 有灰阶与彩色两种显像模式,灰阶模式只关注血管系统并且通过过滤组织背景信息来提高对血管的敏感性,最终呈现的是二维灰阶图像,彩色模式则是二维灰阶与血流同时显像,从而实现血管连续性的精确可视化<sup>[32]</sup>。孔晶等<sup>[33]</sup>对 58 个甲状腺结节分别进行 SMI、CDFI、PDFI 检测,并用半定量方法对甲状腺结节血供分布进行分型,将获得的结果与病理结果相对照,在 CDFI、PDFI、SMI 下诊断敏感性、特异性分别为 41.9%、92.5%;48.3%、88.9%;77.4%、96.3%。三种显像模式诊断甲状腺恶性结节特异性都很高,但 SMI 诊断敏感性较前两者更高。张丽波等<sup>[34]</sup>将 68 个甲状腺结节分别行 SMI 与 CDFI 检测,结果表明 CDFI 与 SMI 血流分型差异明显,SMI 对检测微小血流信号更加敏感。

## 6 超声引导下细针穿刺细胞学检查

超声是临床上评估甲状腺结节良恶性的首选检查手段,但诊断医师临床经验等主观因素都会影响诊断的准确性,近年来超声弹性成像、微血管血流成像、超声造影的兴起为提高诊断准确性起到了一定的作用,但仍存在一定假阳性及假阴性。因此尽早明确甲状腺结节的良恶性对治疗方式的选择及患者的预后都有着十分重要的意义。超声引导下细针穿刺细胞学检查(ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy, US-FNAB)被认为是诊断甲状腺良恶性结节最有效的手段<sup>[35]</sup>。US-FNAB 具有操作简便、安全、禁忌证少、并发症少、可视性好、灵敏度较高等优点,为甲状腺结节是否需手术治疗及术式的选择提供依据<sup>[36]</sup>。杜丹丹等<sup>[37]</sup>对 181 例行 US-FNAB 检查,将结果与术后病理结果相对照,US-FNAB 诊断的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、诊断符合率分别为 91.96%、88.41%、92.79%、87.14%、90.61%。陈立斌等<sup>[38]</sup>研究结果示 US-FNAB 诊断恶性结节的灵敏度、特异度、准确性、阳性预测值及阴性预测值为 94.3%、85.7%、93.6%、98.7%、57.1%。2015 年 ATA 发布的指南中建议直径  $\geq 1$  cm 的囊性成分大于 25%~50% 或触诊不清楚或位置靠近后背膜的结节行 US-FNAB,大部分为实性或触诊明确的结节可行 US-FNAB 或非超声引导下 FNA<sup>[7]</sup>。目前各项指南推荐  $\geq 1$  cm 的甲状腺结节行 US-FNAB,但由于甲状腺结节检出率的增高, $< 1$  cm 的甲状腺癌发病率有上升趋势,因此对  $< 1$  cm 结节是否行 US-FNAB 检查仍有争议。彭婵娟等<sup>[39]</sup>研究结果表明超声引导下细针穿刺活检对于大小不限、有无钙化

的甲状腺结节均有较高的诊断价值。SUNG 等<sup>[40]</sup>研究结果示对于  $< 1$  cm 的甲状腺结节,US-FNAB 的敏感性 & 准确性并不高,准确率在 80% 以下。2018 年《甲状腺及相关颈部淋巴结超声若干临床常见问题专家共识》中提出对  $< 1$  cm 的可疑结节有以下情况时可考虑 FNA:(1)伴血清降钙素水平异常升高;(2)结节紧贴或已突破被膜,结节位于甲状腺内后方,紧邻气管、食管及喉返神经或出现相关症状;(3)伴有颈部淋巴结异常或局部转移征象;(4)结节随访期间明显增大,即至少两个径线增大 20% 或者体积增大超过 50%;(5)对侧甲状腺结节确诊为甲状腺癌需行手术时;(6)患者本人强烈要求行 FNA<sup>[8]</sup>。近年来,随着分子医学的发展,肿瘤分子标志物的研究日趋成熟,甘露醇集合凝集素(MBL)、血管内皮生长因子(VGCF)等是甲状腺癌分子标志物<sup>[41]</sup>,US-FNAB 同分子标志物联合运用可提高诊断准确率,但仍有待进一步研究。

## 7 结语

超声作为一种可靠、简便、准确的检查手段在甲状腺良恶性结节的诊断中有举足轻重的作用,而不同的超声技术具有各自不同的优势,为超声诊断拓展了新的内涵。以常规高频超声为基础,联合运用不同的超声技术可以大大提高超声诊断效能。为临床提供更好的诊断依据。随着超声新技术的不断发展及进步,超声会在甲状腺良恶性结节的鉴别诊断中有更广阔的发展空间。

## 参考文献

- [1] SIPOS JA, MAZZAFERRI EL. Thyroid cancer epidemiology and prognostic variables [J]. Clin Oncol (R Coll Radiol), 2010, 22(6): 395-404.
- [2] SHINDO M, WU JAMES C, PARK EUNICE E, et al. The importance of central compartment elective lymph node excision in the staging and treatment of papillary thyroid cancer [J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2006, 132(6): 650-654.
- [3] PEI S, CONG S, ZHANG B, et al. Diagnostic value of multimodal ultrasound imaging in differentiating benign and malignant TI-RADS category 4 nodules [J]. Int J Clin Oncol, 2019, 24(6): 632-639.
- [4] HAUGEN BR, ALEXANDER EK, BIBLE KC, et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated Thyroid cancer [J]. Thyroid, 2016, 26(1): 1-133.
- [5] 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.
- [6] 高明, 葛明华, 嵇庆海, 等. 甲状腺微小乳头状癌诊断与治疗中国专家共识(2016 版)[J]. 中国肿瘤临床, 2016, 43(10): 405-411.
- [7] TESSLER FRANKLIN N, MIDDLETON WILLIAM D, GRANT EDWARD G, et al. ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS): white paper of the ACR TI-RADS committee [J]. J Am Coll Radiol, 2017, 14(5): 587-595.
- [8] 中国超声医学工程学会浅表器官及外周血管专业委员会. 甲状腺及相关颈部淋巴结超声若干临床常见问题专家共识(2018 版)[J].

- 中国超声医学杂志, 2019, 35(3): 193-204.
- [9] 贾颖超, 杨章慧, 吕信笑, 等. 多种超声征象联合检测在甲状腺结节良恶性病变中的鉴别应用价值[J]. 中华全科医学, 2018, 16(5): 816-819.
- [10] KIM DL, SONG KH, KIM SK. High prevalence of carcinoma in ultrasonography-guided fine needle aspiration cytology of thyroid nodules [J]. Endocr J, 2008, 55(1): 135-142.
- [11] 董应梅, 叶燕梅, 李海兰, 等. 高频彩色多普勒超声检查在甲状腺良恶性结节诊断中的临床应用价值[J]. 中国医药科学, 2015, 5(13): 182-186.
- [12] 钟子辉. 高频彩色多普勒超声在甲状腺良恶性结节诊断中的应用价值探讨[J]. 国际医药卫生导报, 2012, 18(21): 3173-3175.
- [13] FRATES MC, BENSON CB, DOUBILET PM, et al. Can color Doppler sonography aid in the prediction of malignancy of thyroid nodules? [J]. J Ultrasound Med, 2003, 22(2): 127-131; quiz 132-134.
- [14] 李月华, 温德惠, 李朝喜, 等. 2015ATA 超声指南、超微血管成像技术和频谱多普勒在甲状腺结节良恶性鉴别中的应用价值[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2017, 31(15): 1152-1156.
- [15] 刘双, MOON HJ, KWARK JY, 等. 高能多普勒超声的血流分布是否有助于预测甲状腺恶性病变? [J]. 国际医学放射学杂志, 2010, 33(3): 287.
- [16] 杨琛, 彭婵娟. 超声造影定量评价体系及其影响因素分析[J]. 中国肿瘤, 2016, 25(3): 212-218.
- [17] WAKASA T, HIGUCHI Y, HISATOMI M, et al. Application of dynamic CT for various diseases in the oral and maxillofacial region [J]. Eur J Radiol, 2002, 44(1):10-15.
- [18] 张秀芳, 洪玉蓉, 鲍晓峰, 等. 灰阶超声造影在甲状腺结节诊断中的应用研究[J]. 浙江大学学报(医学版), 2008, 37(5): 515-518.
- [19] 刘春蕊, 黄鹏飞, 谢迎东, 等. 超声造影定性分析鉴别诊断甲状腺良性结节的价值[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2017, 14(3): 220-225.
- [20] 张波, 姜玉新, 戴晴, 等. 前瞻性观察甲状腺结节的 SonoVue 超声造影增强模式[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(5): 844-847.
- [21] 谷芬, 刘海静, 韩璐, 等. 超声造影成像 TIC 新指标对甲状腺良恶性结节的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2016, 32(12): 1057-1059.
- [22] 王琰, 崔可飞, 马笑. 超声造影评分对甲状腺 TI-RADS4 类结节良恶性的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31(10): 880-883.
- [23] 刘景萍, 张秀芳, 胡健, 等. 高频超声、弹性成像联合超声造影在甲状腺结节诊断中应用价值[J]. 海南医学, 2017, 28(13): 2143-2146.
- [24] OPHIR J, CESPEDES I, PONNEKANTI H, et al. Elastography: a quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues [J]. Ultrasonic Imaging, 1991, 13(2): 111-134.
- [25] 罗葆明. 超声弹性成像技术在乳腺疾病诊断中的应用[J]. 现代实用医学, 2013, 25(7): 724-727.
- [26] NIGHTINGALE K, SOO MS, NIGHTINGALE R, et al. Acoustic radiation force impulse imaging: *in vivo* demonstration of clinical feasibility [J]. Ultrasound Med Biol, 2002, 28(2): 227-235.
- [27] 李梅, 陈宏, 杨茹怡, 等. 超声新技术在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的应用[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22(6): 583-587.
- [28] FRIEDRICH-RUST M, ROMENSKI O, MEYER G, et al. Acoustic radiation force impulse-imaging for the evaluation of the thyroid gland: a limited patient feasibility study [J]. Ultrasonics, 2012, 52(1): 69-74.
- [29] 王涛, 王学梅, 张义侠, 等. 实时剪切波弹性成像鉴别甲状腺结节良恶性的定量分析[J]. 中国医学影像学杂志, 2012, 20(9): 684-687.
- [30] SEBAG F, VAILLANT-Lombard J, BERBIS J, ET AL. Shear wave elastography: a new ultrasound imaging mode for the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2010, 95(12): 5281-5288.
- [31] GABRIEL M, TOMCZAK J, ZIŁKIEWICZ MS, et al. Comparison of superb micro-vascular ultrasound imaging (SMI) and contrast-enhanced ultrasound (CEUS) for detection of endoleaks after endovascular aneurysm repair (EVAR) [J]. Am J Case Rep, 2016, 17: 43-46.
- [32] JIANG ZZ, HUANG YH, SHEN HL, et al. Clinical applications of superb microvascular imaging in the liver, breast, thyroid, skeletal muscle, and carotid plaques [J]. J Ultrasound Med, 2019, 38(11): 2811-2820.
- [33] 孔晶, 杨薇, 金金, 等. 超微血管显像、能量多普勒及彩色多普勒血流显像对甲状腺结节的诊断价值比较[J]. 中华超声影像学杂志, 2018, 27(7): 595-598.
- [34] 张丽波, 张波, 曹京, 等. 超微血管成像技术在 TI-RADS 4 类甲状腺结节检测中的应用价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2017, 26(12): 1029-1033.
- [35] YANG J, SCHNADIG V, LOGRONO R, et al. Fine-needle aspiration of thyroid nodules: A study of 4703 patients with histologic and clinical correlations [J]. 2007, 111(5): 306-315.
- [36] LI C, ZHAN W, YI F, et al. Fine needle aspiration cytology guided by ultrasound in the diagnosis of subcentimetre thyroid nodules [J]. Springerplus, 2016, 5(1): 876.
- [37] 杜丹丹, 陈婷婷, 官伟宁. 超声引导下细针穿刺活检对甲状腺结节的诊断价值[J]. 临床与实验病理学杂志, 2018, 34(9): 993-996.
- [38] 陈立斌, 张盛敏, 许幼峰, 等. 超声引导下甲状腺细针抽吸术诊断甲状腺结节的价值以及结节大小对 Bethesda 分类结果的影响研究[J]. 中国全科医学, 2018, 21(20): 2511-2515, 2520.
- [39] 彭婵娟, 杨琛, 时开元, 等. 甲状腺结节超声特征参数对细针穿刺诊断效能影响的分析[J]. 中华全科医学, 2016, 14(9): 1537-1539, 1556.
- [40] SUNG JY, NA DG, KIM KS, et al. Diagnostic accuracy of fine-needle aspiration versus core-needle biopsy for the diagnosis of thyroid malignancy in a clinical cohort [J]. Eur Radiol, 2012, 22(7): 1564-1572.
- [41] 史甜甜, 杨晓琳, 刘阁玲. 超声引导下 FNAB 及 VEGF、MBL 检测在良恶性甲状腺结节鉴别诊断中的应用[J]. 山东医药, 2019, 59(3): 65-68.

(收稿日期: 2019-08-29)