

· 浅表器官超声影像学 ·

甲状腺髓样癌的超声特征分析

刘鑫^{1,2} 朱乔丹³ 刘俊平² 徐栋² 黄品同¹

【摘要】 目的 分析甲状腺髓样癌(MTC)的超声特征,为MTC的诊断和术前管理提供参考。**方法** 回顾性选取中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)2009年10月至2020年2月超声图文及临床病例资料完整的85例MTC患者,并选取同期的150例甲状腺乳头状癌(PTC)患者作为对照组,所有患者于本院行手术治疗并经术后常规病理确诊。收集患者术前血清降钙素检查结果。采用 t 检验比较2组患者年龄、结节大小的差异;采用 χ^2 检验比较2组患者性别、边缘、形态、血供及颈部转移性淋巴结等方面特征的差异,单因素分析差异有统计学意义的因素,采用Logistic回归分析进行多因素分析。**结果** 97.0%(65/67)的MTC患者血清降钙素有不同程度升高。MTC与PTC在性别(男/女:46/39 vs 46/104)、年龄[(50.11±13.34)岁 vs (43.63±11.88)岁]、结节大小[(21.66±13.46) mm vs (14.10±9.93) mm]方面比较,差异均具有统计学意义($\chi^2=12.525$ 、 $t=3.838$ 、 $t=4.916$, P 均<0.001),2组患者在结节边缘(光整/不光整:56/29 vs 19/131)、形态(规则/不规则:34/51 vs 101/49)、纵横比(>1/≤1:10/75 vs 46/104)、血供(低/高:20/65 vs 65/85)、颈部淋巴结转移(是/否:57/28 vs 75/75)方面比较,差异均具有统计学意义($\chi^2=70.709$ 、16.582、10.679、9.217、6.413, $P<0.001$ 、<0.001、=0.001、=0.002、=0.011)。多因素Logistic回归分析显示:肿瘤边缘光整、形态不规则、易发生颈部淋巴结转移为独立危险因素($OR=34.786$, 95%CI: 12.552~96.405, $P<0.001$; $OR=0.194$, 95%CI: 0.082~0.457, $P<0.001$; $OR=0.277$, 95%CI: 0.109~0.705, $P<0.001$)。结论 MTC具有肿块较大、边缘光整、形态不规则、血供丰富、纵横比≤1、易发生颈部淋巴结转移的特点,结合血清降钙素可提高诊断准确率。

【关键词】 甲状腺髓样癌; 超声诊断; 甲状腺乳头状癌

Ultrasound characteristics of medullary thyroid carcinoma Liu Xin^{1,2}, Zhu Qiaodan³, Liu Junping², Xu Dong², Huang Pintong¹. ¹Department of Ultrasound, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang University, Hangzhou 310009, China; ²Institute of Cancer and Basic Medicine (ICBM), Chinese Academy of Sciences, Cancer Hospital of the University of Chinese Academy of Sciences, Department of Ultrasound, Zhejiang Cancer Hospital, Hangzhou 310022, China; ³The Second Clinical Medical University of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, China

Corresponding author: Huang Pintong, Email: huangpintong@zju.edu.cn

【Abstract】 Objective To analyze the ultrasound characteristics of medullary thyroid carcinoma (MTC), in order to provide a reference for the diagnosis and preoperative management of MTC. **Methods** Eighty-five MTC patients with complete ultrasound and clinical data were retrospectively selected from the Cancer Hospital of the University of Chinese Academy of Sciences (Zhejiang Cancer Hospital) from October 2009 to February 2020, and 150 PTC patients were selected from October 2019 to February 2020 as a control group. All patients underwent surgical treatment at our hospital and were diagnosed by routine pathology after surgery. Preoperative serum calcitonin test results were collected. The t -test was used to compare the differences in age and nodule size between the two groups; the χ^2 test was used

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1672-6448.2021.03.005

基金项目: 国家自然科学基金项目(81871370); 浙江省自然科学基金项目(LSD19H180001); 浙江省医药卫生科技计划项目(2019KY337, 2018KY253, 2019KY285)

作者单位: 310009 杭州, 浙江大学医学院附属第二医院超声科¹; 310022 杭州, 中国科学院肿瘤与基础医学研究所 中国科学院大学附属肿瘤医院 浙江省肿瘤医院超声科²; 310053 杭州, 浙江中医药大学第二临床医学院³

通信作者: 黄品同, Email: huangpintong@zju.edu.cn

to compare the differences in gender, edges, morphology, blood supply, and neck metastatic lymph nodes between the two groups. Factors with a statistically significant difference in univariate analysis were used for multivariate logistic regression analysis. **Results** Approximately 97.0% (65/67) of MTC patients had increased serum calcitonin to varying degrees. MTC and PTC were significantly related to gender (male/female: 46/39 vs 46/104, $\chi^2=12.525$, $P<0.001$), age [(50.11 \pm 13.34) years vs (43.63 \pm 11.88) years, $t=3.838$, $P<0.001$], and nodule size [(21.66 \pm 13.46) mm vs (14.10 \pm 9.93) mm, $t=4.916$, $P<0.001$], and the two groups differed significantly in nodule edges (smoothed/unsmoothed: 56/29 vs 19/131, $\chi^2=70.709$, $P<0.001$), shape (regular/irregular: 34/51 vs 101/49, $\chi^2=16.582$, $P<0.001$), aspect ratio ($>1/\leq 1$: 10/75 vs 46/104, $\chi^2=10.679$, $P=0.001$), blood supply (low/high: 20/65 vs 65/85, $\chi^2=9.217$, $P=0.002$), and lymph node metastasis (yes/no: 57/28 vs 75/75, $\chi^2=6.413$, $P=0.011$). Multivariate logistic regression analysis showed that smooth tumor edges, irregular shape, and neck lymph node metastasis were independent risk factors ($OR=34.786$, 95%CI: 12.552-96.405, $P<0.001$; $OR=0.194$, 95%CI: 0.082-0.457, $P<0.001$; $OR=0.277$, 95%CI: 0.109-0.705, $P<0.001$). **Conclusion** MTC has the characteristics of being a large mass, smooth edges, irregular shape, rich blood supply, aspect ratio ≤ 1 , and being prone to neck lymph node metastasis. Combined serum calcitonin can improve the diagnostic accuracy.

【Key words】 Medullary thyroid carcinoma; Ultrasound diagnosis; Papillary thyroid carcinoma

甲状腺癌是常见的恶性肿瘤之一,随着医疗水平的日益提高,其检出率呈逐年上升趋势。甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)是甲状腺恶性肿瘤中最常见的病理类型,有进展缓慢、恶性程度低、预后良好等特点,约占甲状腺癌总数的80%^[1]。甲状腺髓样癌(medullary thyroid carcinoma, MTC)发病率较低,约占甲状腺癌的2%^[2],是一种起源于甲状腺滤泡旁细胞的神经内分泌恶性肿瘤,颈部淋巴结转移率高(约70%),易发生远处转移,对放化疗均不敏感且预后较差^[3-4],故总结MTC的超声特征具有重要的临床应用价值。本研究重点对照分析MTC与PTC的癌结节超声检查特征,为MTC的诊断提供参考。

资料与方法

一、对象

回顾性选取中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)2009年10月至2020年2月间超声图文资料及病理资料完整的MTC患者85例,并纳入同期的150例PTC患者作为对照,所有患者于本院行甲状腺外科手术,67例MTC患者术前有血清降钙素检查结果。患者资料通过医院电子病历系统或病案室获取并通过医院伦理审查。纳入标准:既往无外院甲状腺手术史;本院初治患者;术前超声图文资料完整;经本院手术病理确诊。排除标准:有甲状腺既往手术史;有颈部放射治疗病史。

二、仪器与方法

1. 仪器设备:采用GE E9、百胜Mylab Twice、飞利浦iU22超声诊断仪,探头选择为GE高频探头ML6-15,探头频率:9.0~11.0 MHz;百胜高频探头LA523,探头频率:9.0 MHz;飞利浦高频探头L12-5,探头频率:9.0 MHz。

2. 方法:检查前嘱患者仰卧位,充分暴露颈部,扫查甲状腺及颈部淋巴结情况。由于所选取235例患者结节均为实性低回声结节,故记录甲状腺结节的大小、数量、边缘、形态、纵横比、结节与包膜关系、钙化、血供等信息。由2名工龄12年以上的超声科副主任医师采用双盲法独立分析并预存图像,存在分歧时讨论决定。

3. 图像分析:癌结节超声图像分析包括甲状腺结节的大小、数量(单发,多发)、边缘(光整,不光整)、形态(规则,不规则)、纵横比(>1 , ≤ 1)、与包膜关系(触及包膜、未触及包膜)、钙化(有,无)、血供(低,高)。对边缘、形态等声像图特征分类严格参照2017版美国放射学会发布的甲状腺影像报告和数据分级系统中超声特征的详细解读。彩色增益调至血流信号既完整充盈血管,又不“溢出”血管外。彩色多普勒影像血流分级参考Adler分级法:0级,肿块内无血流信号;I级,少量血流,有1~2个点或棒状血流信号;II级,中等血流,可见3~4条小血管或点状或较长血管穿入病灶,长度可接近或超过肿瘤半径;III级,丰富血流,可见 ≥ 5 个点状血管或2个较长血管。将彩色多普勒影像血流0~I级

的结节归为低血供组, II~III级归为高血供组。对于多发癌灶患者(病理确诊), 选取最大一枚进行分析。根据手术病理结果对颈部转移淋巴结进行统计: 阳性/阴性 (+/-)。

三、统计学分析

采用 SPSS 25.0 统计学软件进行统计分析。发病年龄、结节大小等数据为计量资料, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, MTC 组与 PTC 组间比较采用独立样本 t 检验; 按照超声特征分组后的 2 组病例数为计数资料, 均以例数表示, MTC 组与 PTC 组在各超声特征上的差异比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。多因素检验采用二分类 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、患者一般临床资料

85 例 MTC 患者, 男性 46 例 (54.12%, 46/85), 女性 39 例 (45.88%, 39/85); 年龄 8~77 (50.11 \pm 13.34) 岁。甲状腺结节大小为 5~61 (21.66 \pm 13.46) mm。150 例 PTC 患者, 男性 46 例 (30.67%, 46/150), 女性 104 例 (69.33%, 104/150); 年龄 19~77 (43.63 \pm 11.88) 岁。甲状腺结节大小为 2~50 (14.10 \pm 9.93) mm。

2 组患者性别、年龄、结节大小比较, 差异均具有统计学意义 ($\chi^2=12.525$, $t=3.838$, $t=4.916$, P 均 < 0.001)。

本研究 85 例 MTC 患者中的 67 例患者有术前降钙素检查结果, 范围 6.5~2000 (1052.73 \pm 843.12) ng/L。其中 2 例在正常范围内 (参考值: 0~10 ng/L), 65 例有不同程度的升高, 阳性率达 97.0% (65/67)。

二、2 组患者结节超声特征分析

与 PTC 相比, MTC 结节更大, 血供更丰富, 边缘更光整, 形态多不规则, 大部分结节纵横比 ≤ 1 , 颈部淋巴结转移率 (中央+侧颈区转移率) 高, 差异均具有统计学意义 (P 均 < 0.05)。癌结节与包膜关系、数量、有无钙化方面比较, 差异无统计学意义 (P 均 > 0.05 , 表 1)。MTC 的侧颈区转移率为 47.1% (40/85), 明显高于 PTC 的 26.7% (40/150), 差异具有统计学意义 ($\chi^2=10.048$, $P=0.002$)。57 例存在颈部淋巴结转移的 MTC 患者中, 出现对侧转移共 9 例 (9/57, 15.8%, 图 1)。

三、超声特征多因素 Logistic 回归分析

纳入癌结节大小、边缘、形态、纵横比、内部血流、颈部淋巴结转移共 6 个因素构建多因素 Logistic 回归方程。癌结节边缘光整、形态不规则、易发生颈部淋巴结转移为独立预测因素 (P 均 < 0.05 , 表 2)。

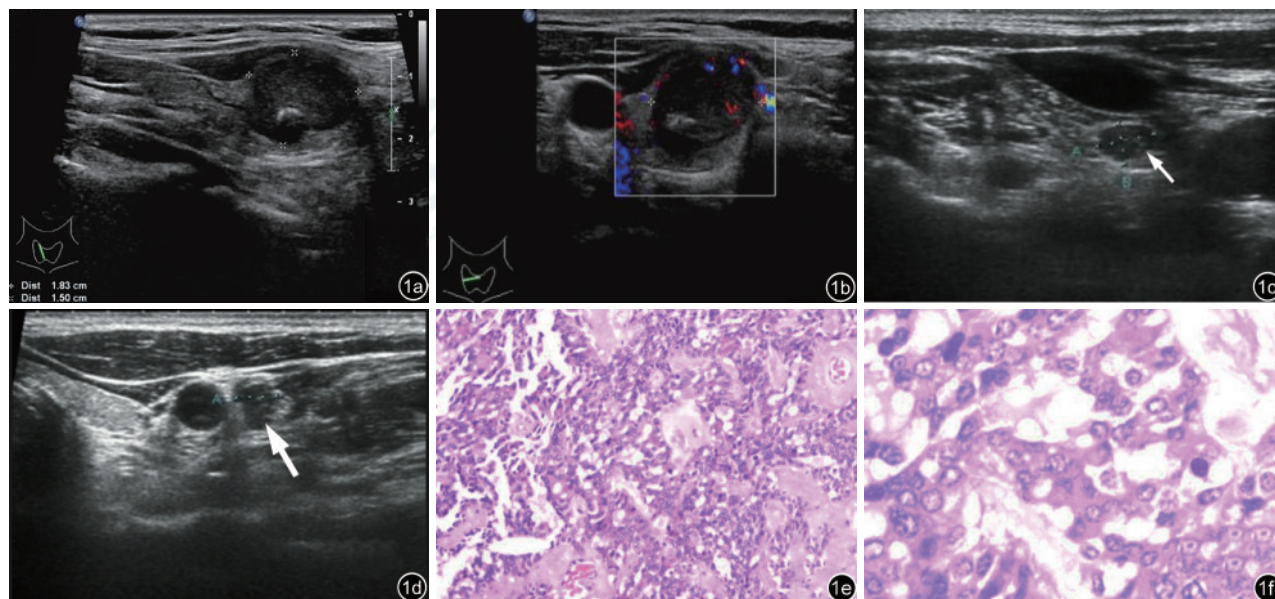


图 1 患者男性, 50 岁, 颈部不适就诊, 超声提示右叶下极见低回声结节, 大小约 18 mm \times 15 mm \times 18 mm, 边缘光整, 内见强回声光斑 (图 a); 结节内部可探及血流信号, 超声报告提示: 甲状腺右叶结节 (较大结节伴钙化, 建议穿刺; 图 b); 图 c、d 超声检查提示: 双颈 IV 区见低回声结节, 大小约 8 mm \times 8 mm (粗箭头所示)、8 mm \times 6 mm (细箭头所示), 内见点状强回声, 提示转移可能, 后手术病理证实; 术后病理 (图 e 为 HE \times 100, 图 f 为 HE \times 400) 提示: 甲状腺髓样癌, 累犯被膜

表1 甲状腺髓样癌与甲状腺乳头状癌超声特征对比分析

变量	甲状腺髓样癌 (n=85)	甲状腺乳头状癌 (n=150)	统计值	P 值
大小 (mm, $\bar{x} \pm s$)	21.66 ± 13.46	14.10 ± 9.93	$t=4.916$	<0.001
边缘 (例)			$\chi^2=70.709$	<0.001
光整	56	19		
不光整	29	131		
形态 (例)			$\chi^2=16.582$	<0.001
规则	34	101		
不规则	51	49		
与包膜关系 (例)			$\chi^2=0.550$	0.458
触及	52	99		
未触及	33	51		
癌结节数量 (例)			$\chi^2=0.985$	0.321
单发	56	89		
多发	29	61		
纵横比 (例)			$\chi^2=10.679$	0.001
>1	10	46		
≤1	75	104		
血供 (例)			$\chi^2=9.217$	0.002
低	20	65		
高	65	85		
钙化 (例)			$\chi^2=0.003$	0.957
有	53	93		
无	32	57		
颈部淋巴结转移 (例)			$\chi^2=6.413$	0.011
是	57	75		
否	28	75		
仅中央区转移 (例)			$\chi^2=0.350$	0.554
是	17	35		
否	68	115		
仅侧颈区转移 (例)			$\chi^2=0.353$	0.553
是	5	5		
否	80	145		
中央+侧颈区转移 (例)			$\chi^2=8.259$	0.004
是	35	35		
否	50	115		

表2 甲状腺髓样癌与甲状腺乳头状癌超声特征 Logistic 回归分析

超声特征	OR 值	95%CI	P 值
大小	0.977	0.946~1.008	0.147
边缘 (光整, 不光整)	34.786	12.552~96.405	<0.001
形态 (规则, 不规则)	0.194	0.082~0.457	<0.001
纵横比 (>1, ≤1)	1.095	0.412~2.913	0.855
血供 (低, 高)	1.377	0.580~3.268	0.468
颈部淋巴结转移 (是, 否)	0.277	0.109~0.705	0.007

讨 论

一、临床特征

目前对 PTC 超声特征的研究较多, 而对 MTC 的研究较少。本研究发现, MTC 有以下临床特征: (1) MTC 瘤体更大: 本研究中 MTC 组大小 (21.66 ± 13.46) mm, 明显大于 PTC 组 (14.10 ± 9.93) mm, 差异具有统计学意义 ($t=4.916$, $P<0.001$); (2) MTC 发病年龄稍高: 有研究^[5]表明 MTC 多发生在年龄较大的患者 (>50 岁) 中, 本研究 MTC 组患者年龄为 (50.11 ± 13.34) 岁, PTC 组患者为 (43.63 ± 11.88) 岁, 差异具有统计学意义 ($t=3.838$, $P<0.001$), MTC 相较 PTC 体现出发病年龄更大的特点; (3) MTC 颈部淋巴结转移率更高: 本研究中 MTC 颈部淋巴结转移率为 67.06% (57/85), 与文献^[4]中提到的 70% 比较接近, 高于 PTC 组的 50.00% (75/150), 差异具有统计学意义 ($\chi^2=6.413$, $P=0.011$)。有研究^[6]表明甲状腺肿瘤大小与颈部淋巴结转移有关, 即瘤体越大颈部淋巴结转移率越高。本研究中 MTC 瘤体更大, 主要原因可能是常规筛查发现 MTC 的概率较低, 而通过影像学检查手段发现的 MTC 往往处于较晚期^[7], 因此这可能是 MTC 颈部淋巴结转移率高于 PTC 的原因之一; (5) 有研究^[8]报道 MTC 中女性发病率高于男性, 而本研究 85 例 MTC 患者中男女比例接近 (男 54.12% vs 女 45.88%), PTC 组患者体现出女性发病率更高的特征。

二、超声特征

高频超声是目前评估 MTC 的首选影像学检查^[9], 在临床中广泛应用。MTC 常表现为以下特征^[10]: 病灶多发生在甲状腺中上部、结节边缘光整, 呈低或极低回声; 常合并钙化, 血供较丰富, 多数纵横比 ≤1。而 PTC 具有低回声、结节形态不规则、边缘不光整、回声不均、微钙化、纵横比 >1 等特点^[11], 两者声像图特征有相同点也有不同点。本研究中, MTC 组结节边缘光整有 56 例 (65.9%, 56/85), 明显高于 PTC 组的 19 例 (12.7%, 19/150), MTC 组结节纵横比 >1 有 10 例 (11.8%, 10/85), 比例明显低于 PTC 组的 46 例 (30.7%, 46/150), 差异均具有统计学意义, 这与以往研究^[12]结果基本一致。目前普遍认为, 甲状腺恶性肿瘤灰阶超声中纵横比 >1、边缘不光整或呈毛刺样改变是特异性较高的超声征象, 在恶性程

度较高的MTC中比例反而更小,因此常易误诊为良性肿瘤。对于MTC的形态特点,各家报道不一, Kim等^[13]通过临床观察发现超过半数的MTC呈圆形或椭圆形,而本研究中MTC组形态不规则的有51例(60.0%, 51/85),比例明显高于PTC组的49例(32.7%, 49/150),与Cho等^[14]研究结果相近,表明大部分MTC在形态上呈不规则生长,有学者推测这可能与不同大小及基因背景的结节生长方式不同有关。血供方面,目前一般认为彩色多普勒影像对判断结节良恶性有重要作用,王满立等^[15]研究发现甲状腺恶性肿瘤的血供和体积呈正相关,即瘤体越大血供越丰富,内部血流丰富有利于肿瘤细胞的增殖。本研究中MTC瘤体整体大于PTC, MTC富血供组比例更高($P<0.05$), Foschini等^[16]发现MTC的血管组成与分化的肥大细胞肿瘤相似,周围血管向内浸润并分化为更细小的血管。然而,血供程度在良恶性肿瘤中也存在交叉重叠现象,对病灶的诊断价值十分有限^[17],仍需结合其他征象共同诊断。Cho等^[14]研究中提到钙化是MTC常见的超声特征,本研究中MTC含钙化的比例较高62.4%(53/85),但未发现与PTC组差异存在统计学意义。此外,本研究结果显示MTC与PTC在癌结节数量、与包膜关系方面差异也无统计学意义,其原因可能与样本量相对较小、病例选择偏倚等有关。

三、颈部转移性淋巴结特点

MTC具有较高颈部淋巴结转移的临床特征,且转移特点不同于PTC,表现为更早且双侧转移率较高^[18]。本研究中,MTC较PTC更易发生淋巴结转移($OR=0.277$, 95%CI: 0.109~0.705, $P=0.007$),笔者将有颈部淋巴结转移MTC和PTC进一步分组为:仅中央区转移组、仅侧颈区转移组、中央区+侧颈区同时转移组,发现MTC组中央区+侧颈区同时转移有35例(41.2%),比例明显高于PTC组的35例(23.3%),差异具有统计学意义($P=0.004$);MTC的侧颈区转移率明显高于PTC,差异具有统计学意义($P<0.05$),综上提示MTC可能具有更强的侧颈区转移倾向。本研究有57例MTC存在颈部淋巴结转移,出现对侧颈部淋巴结转移共9例(15.8%),可见,在超声诊断时若发现一侧甲状腺结节为可疑MTC,要注意对双侧颈部淋巴结并进行重点扫查,仔细观察淋巴结内部回声、结构,是否出现钙化或其他可疑征象,并及时体现在超声报

告中,为外科学前管理、颈部淋巴结清扫范围的选择提供参考。

四、血清降钙素测定分析

MTC是一种罕见的神经内分泌肿瘤,起源于分泌降钙素的甲状腺滤泡旁细胞(C细胞)。血清降钙素水平升高是由于分泌降钙素的甲状腺滤泡旁细胞过度生产所致,也有少数MTC不分泌降钙素,且伴有慢性甲状腺炎的患者也会出现降钙素升高^[18]。血清降钙素作为MTC最敏感的标志物之一,对其诊断、手术方案制定、术后随访以及预后均起到非常重要的作用,与MTC的细针穿刺抽吸活检相比,降钙素具有更高的敏感度(接近100%)和特异度(95%)^[19-20]。我国2012版的指南对于常规筛查甲状腺结节患者的降钙素水平并未持完全支持态度^[21],可能因为MTC发病率低,筛查中常规加入血清降钙素的性价比不高。本研究85例MTC患者中有术前降钙素结果的共67例,范围6.5~2000 ng/L,其中2例在正常范围内,65例有不同程度的升高,阳性率达97.0%。因此,对于超声检查怀疑MTC的患者,推荐行血清降钙素测定,对辅助诊断有重要价值。

本研究存在一定的局限:(1)对于超声图像的判读,存在观察者间的一致性偏倚;(2)患者的手术方式及术前除超声以外的影像学检查缺乏统一标准;(3)本研究中尚未加入超声弹性成像和超声造影技术,有待在后续深入研究。

五、总结

本研究发现MTC具有其一定的超声特征,当患者出现边缘光整、形态不规则、血供丰富、纵横比 ≤ 1 的低回声较大结节,同时伴有颈部可疑淋巴结时,需高度怀疑MTC可能,结合血清降钙素可提高诊断准确率,为术前管理提供参考。

参 考 文 献

- 1 Shirley LA, Jones NB, Phay JE. The role of central neck lymph node dissection in the management of papillary thyroid cancer [J]. Front Oncol, 2017, 7: 122.
- 2 冯尚勇,刘超. 美国甲状腺协会《甲状腺髓样癌修订版指南》解读[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2016, 32(5): 356-360.
- 3 Pelizzo MR, Boschin IM, Bernante P, et al. Natural history, diagnosis, treatment and outcome of medullary thyroid cancer: 37 years experience on 157 patients [J]. Eur J Surg Oncol, 2007, 33(4): 493-497.
- 4 Polistena A, Sanguinetti A, Lucchini R, et al. Timing and extension of lymphadenectomy in medullary thyroid carcinoma: a case series from a single institution [J]. Int J Surg, 2017, 41 Suppl 1: S70-S74.

- 5 Woliński K, Rewaj-Łosyk M, Ruchała M. Sonographic features of medullary thyroid carcinomas—a systematic review and meta-analysis [J]. *Endokrynol Pol*, 2014, 65(4): 314-318.
 - 6 Esfandiari NH, Hughes DT, Yin H, et al. The effect of extent of surgery and number of lymph node metastases on overall survival in patients with medullary thyroid cancer [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2014, 99(2): 448-454.
 - 7 Niederle B. Screening for medullary carcinoma of the thyroid [J]. *Br J Surg*, 2014, 101(13): 1625-1626.
 - 8 Panigrahi B, Roman SA, Sosa JA. Medullary thyroid cancer: are practice patterns in the United States discordant from American Thyroid Association guidelines? [J]. *Ann Surg Oncol*, 2010, 17(6): 1490-1498.
 - 9 Treglia G, Aktolun C, Chiti A, et al. The 2015 Revised American Thyroid Association guidelines for the management of medullary thyroid carcinoma: the "evidence-based" refusal to endorse them by EANM due to the "not evidence-based" marginalization of the role of Nuclear Medicine [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2016, 43(8): 1486-1490.
 - 10 蔡胜, 欧阳云淑, 李建初, 等. 超声对甲状腺髓样癌的诊断价值 [J]. *中国超声医学杂志*, 2008, 24(12): 1071-1075.
 - 11 Lee JH, Shin JH, Lee HW, et al. Sonographic and cytopathologic correlation of papillary thyroid carcinoma variants [J]. *J Ultrasound Med*, 2015, 34(1): 1-15.
 - 12 Cappelli C, Castellano M, Pirola I, et al. Thyroid nodule shape suggests malignancy [J]. *Eur J Endocrinol*, 2006, 155(1): 27-31.
 - 13 Kim SH, Kim BS, Jung SL, et al. Ultrasonographic findings of medullary thyroid carcinoma: a comparison with papillary thyroid carcinoma [J]. *Korean J Radiol*, 2009, 10(2): 101-105.
 - 14 Cho KE, Gweon HM, Park AY, et al. Ultrasonographic features of medullary thyroid carcinoma: do they correlate with pre and postoperative calcitonin levels? [J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2016, 17(7): 3357-3362.
 - 15 王满立, 李妙珊, 冯占武, 等. 甲状腺髓样癌超声特征与病理结果对比分析 [J]. *实用医学杂志*, 2015, 31(5): 799-801.
 - 16 Foschini MP, Ragazzi M, Parmeggiani AL, et al. Comparison between echo-color Doppler sonography features and angioarchitecture of thyroid nodules [J]. *Int J Surg Pathol*, 2007, 15(2): 135-142.
 - 17 计静丹, 詹维伟, 徐上研. 彩色多普勒超声鉴别甲状腺结节良恶性价值的再探讨 [J/CD]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2011, 8(6): 1289-1295.
 - 18 Moley JF, DeBenedetti MK. Patterns of nodal metastases in palpable medullary thyroid carcinoma: recommendations for extent of node dissection [J]. *Ann Surg*, 229(6): 880-887. discussion 887-888.
 - 19 Elisei R, Bottici V, Luchetti F, et al. Impact of routine measurement of serum calcitonin on the diagnosis and outcome of medullary thyroid cancer: experience in 10,864 patients with nodular thyroid disorders [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2004, 89(1): 163-168.
 - 20 Ceolin L, Duval MADS, Benini AF, et al. Medullary thyroid carcinoma beyond surgery: advances, challenges, and perspectives [J]. *Endocr Relat Cancer*, 2019, 26(9): R499-R518.
 - 21 中华医学会内分泌学分会, 中华医学会外科学分会, 中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会, 等. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南 [J]. *中国肿瘤临床*, 2012, 39(17): 1249-1272.
- (收稿日期: 2020-10-15)
(本文编辑: 吴春风)

刘鑫, 朱乔丹, 刘俊平, 等. 甲状腺髓样癌的超声特征分析[J/OL]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2021, 18(3): 266-271.