

微波消融与外科手术治疗桥本甲状腺炎并发T1aN0M0期甲状腺乳头状癌的临床疗效比较

徐艺璇, 王辉

(吉林大学中日联谊医院超声科, 吉林 长春 130033)

[摘要] **目的:** 探讨微波消融(MWA)与外科手术治疗桥本甲状腺炎(HT)并发T1aN0M0期甲状腺乳头状癌(PTC)的临床疗效, 阐明MWA作为微创治疗手段的可行性和优势。**方法:** 采用回顾性队列研究方法, 选取2018年1月—2020年12月确诊为HT并发T1aN0M0期PTC的患者165例, 分为MWA组(82例)和外科手术组(83例)。MWA组患者在超声引导下进行MWA治疗, 外科手术组患者接受甲状腺单侧叶切除术+单侧淋巴结清扫术。中位随访时间为(65.98±7.32)个月, 记录并分析2组患者年龄、术前肿瘤体积、手术时间、术中出血量、住院时间、住院费用、肿瘤进展、术后并发症发生率、甲状腺功能变化、肿瘤复发率及患者生活质量评分等指标。**结果:** 2组患者年龄、性别和术前肿瘤体积、边缘、形状、纵横比、钙化及甲状腺功能等基线样本资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。与外科手术组比较, MWA组患者手术时间、术中出血量、住院时间及住院费用差异有统计学意义($P<0.01$), 术后并发症发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。MWA组患者所有结节在18个月内实现完全消融, 术后功能性甲状腺实质保留良好, 随访期间甲状腺功能均维持在正常生理范围。甲状腺癌特异性生活质量量表(THYCA-QoL)评分, 与MWA组比较, 外科手术组患者声音、交感神经症状、咽喉/口腔问题、心理、感觉问题、瘢痕和畏寒6个维度评分明显升高($P<0.05$)。2组患者肿瘤进展率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:** 在中位随访期间, MWA和外科手术治疗HT并发T1aN0M0期PTC患者均取得了较为满意的临床疗效。MWA治疗在手术时间、术中出血量、住院时间、住院费用、生活质量和甲状腺功能保留等方面具有明显优势, 可作为此类患者的微创治疗选择, 但其远期肿瘤学安全性需延长随访进一步评估。

[关键词] 桥本甲状腺炎; 甲状腺乳头状癌; 微波消融; 外科手术; 临床疗效; 微创治疗

[中图分类号] R736.1 **[文献标志码]** A

Comparison of clinical efficacy between microwave ablation and surgical treatment for Hashimoto's thyroiditis complicated with T1aN0M0 papillary thyroid carcinoma

XU Yixuan, WANG Hui

(Department of Ultrasound, China-Japan Union Hospital, Jilin University, Changchun 130033, China)

ABSTRACT Objective: To discuss the clinical efficacy of microwave ablation (MWA) and surgical

[收稿日期] 2025-05-24 **[录用日期]** 2025-07-12

[基金项目] 吉林省财政厅卫生科研人才专项项目(2023SCZ59)

[作者简介] 徐艺璇(1999—), 女, 吉林省长春市人, 在读硕士研究生, 主要从事超声介入治疗方面的研究。

[通信作者] 王辉, 主任医师, 博士研究生导师(E-mail: whui66@jlu.edu.cn)

©《吉林大学学报(医学版)》编辑部, 开放获取遵循CC BY-NC-ND协议。

© Editorial Board of Journal of Jilin University (Medicine Edition). Open access under CC BY-NC-ND license.

treatment in the patients with Hashimoto thyroiditis (HT) complicated with T1aN0M0 stage papillary thyroid carcinoma (PTC), and to clarify the feasibility and advantages of MWA as a minimally invasive treatment modality. **Methods:** A retrospective cohort study was used. A total of 165 patients diagnosed with HT complicated with T1aN0M0 stage PTC from January 2018 to December 2020 were selected and divided into MWA group (82 cases) and surgery group (83 cases). The patients in MWA group underwent MWA treatment under ultrasound guidance, and the patients in surgery group underwent unilateral thyroid lobectomy + unilateral lymph node dissection. The median follow-up time was (65.98±7.32) months. The indicators such as age, preoperative tumor volume, operation time, intraoperative blood loss, hospital stay, hospitalization cost, tumor progression, incidence of postoperative complications, changes in thyroid function, tumor recurrence rate, and life quality score of the patients in two groups were recorded and analyzed. **Results:** There were no significant differences in the baseline sample data including age, gender, preoperative tumor volume, margin, shape, aspect ratio, calcification, and preoperative thyroid function between two groups ($P>0.05$). Compared with surgery group, the operation time, intraoperative blood loss, hospital stay, and hospitalization cost of the patients in MWA group were significantly decreased ($P<0.01$), and there was no significant difference in the incidence of postoperative complications ($P>0.05$). All nodules in the patients in MWA group achieved complete ablation within 18 months. The functional thyroid parenchyma in the patients in MWA group was well preserved after operation, and the thyroid function was maintained within the normal physiological range during the follow-up period. The Thyroid Cancer-specific Quality of Life Questionnaire (THYCA-QoL) results showed that compared with MWA group, the scores of voice, sympathetic nerve symptoms, throat/mouth problems, psychological, sensory problems, scar, and chills of the patients in surgery group were significantly increased ($P<0.05$). There was no significant difference in the tumor progression rate between two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** During the median follow-up period, both MWA and surgical treatment achieve satisfactory clinical efficacy in the patients with HT complicated with T1aN0M0 stage PTC. MWA treatment has significant advantages in operation time, intraoperative blood loss, hospital stay, hospitalization cost, quality of life, and preservation of thyroid function, and it can be used as a minimally invasive treatment option for such patients, but its long-term oncological safety needs to be further evaluated by extending the follow-up.

KEYWORDS Hashimoto thyroiditis; Papillary thyroid carcinoma; Microwave ablation; Surgery; Clinical efficacy; Minimally invasive treatment

根据美国癌症联合委员会第8版TNM分期标准, T1aN0M0期甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)定义为肿瘤最大径 ≤ 1 cm, 局限于甲状腺内, 无区域淋巴结转移及远处转移的微小癌^[1]。流行病学研究^[2-3]预测: 至2030年甲状腺癌可能超越结直肠癌成为美国第四大常见恶性肿瘤, 其中T1aN0M0期PTC在新增病例中占比最高, 尽管这类微小癌具有极佳的预后(10年生存率 $>95\%$), 但其最佳治疗方案仍存在争议。桥本甲状腺炎(Hashimoto thyroiditis, HT)也称慢性淋巴细胞性甲状腺炎, 是最常见的自身免疫性疾病之一^[4]。临床研究^[5]证实: HT与PTC存在明显相关性。研究^[6]显示: HT患者发生PTC的风险较普通人群升高2~3倍, 其机制可能与慢性炎症微环境导致的甲状腺上皮细胞DNA损伤积累有关。

美国甲状腺协会指南^[7]仍将外科手术(甲状腺腺叶切除或全切)推荐为T1aN0M0期PTC的标准治疗方案, 但手术可能带来多种并发症, 包括永久性甲状腺功能减退症、喉返神经损伤、甲状旁腺功能减退及疤痕和术后患者的心理等问题, 对于并发HT的患者, 甲状腺组织的纤维化改变会明显增加手术难度和并发症风险^[8]。循证医学证据^[9]表明: 低危PTC可能存在过度治疗的问题。研究^[10]显示: 并发HT的患者表现出更良好的肿瘤生物学行为。因此, 寻找一种保留甲状腺功能、创伤小和并发症少的治疗方案十分必要。超声引导下微波消融(microwave ablation, MWA)技术作为新兴的治疗手段, 已在良性甲状腺结节的治疗中展现出优异的安全性和有效性^[11]。多中心研究^[12]显示: MWA治疗T1aN0M0期PTC的1年完全消融率可

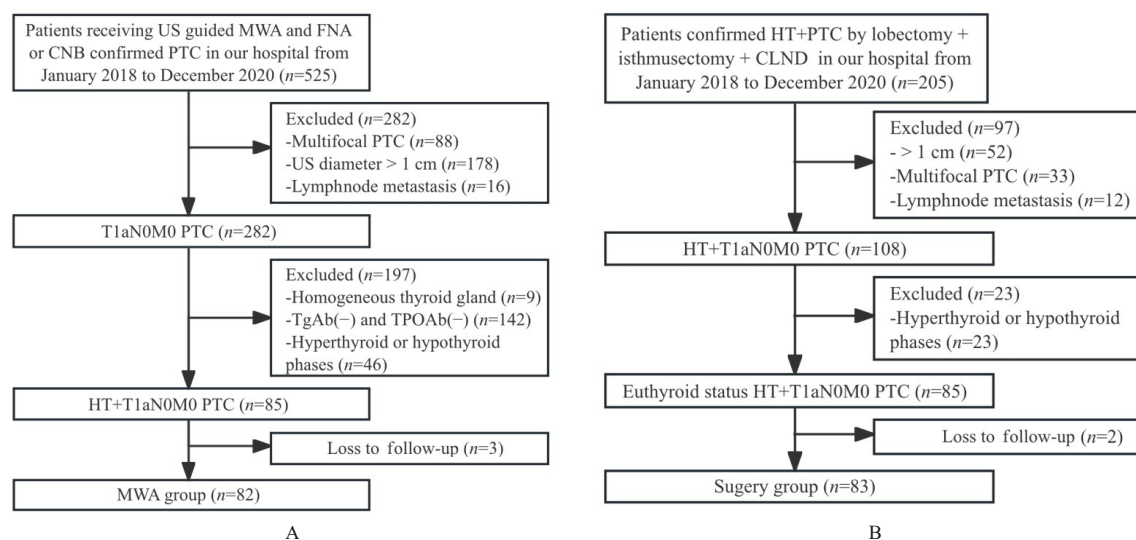
达71%，且其短期治疗效果与手术治疗相似，并具有创伤小、恢复快和甲状腺功能保留好等优势。然而关于MWA治疗HT并发PTC的研究极为有限，尤其是缺乏与手术治疗的对照数据。本研究旨在比较超声引导下MWA和外科手术治疗HT并发T1aN0M0期PTC的临床疗效，重点评估2组患者治疗的有效性、肿瘤学结局、并发症及生活质量评分等指标，为此类特殊人群的治疗方案选择提供循证医学证据，推动微创治疗的发展。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2018年1月—2020年12月于本院接受MWA或甲状腺切除手术的患者病历资料，共纳入了165例符合标准的患者，按照治疗方式分为MWA组82例和外科手术组83例。所有患者均被证实为HT并发T1aN0M0期PTC，均有完整的记录，随访时间超过18个月。本研究已获得本院伦理委员会批准（伦理委员会批准号：2025052802）。所有患者均经甲状腺细针穿刺抽吸术（fine-needle aspiration, FNA）、粗针穿刺活检（core needle biopsy, CNB）或术中快速病理诊断为PTC，MWA组患者已被清楚地告知MWA无法完全避免治疗后复发、淋巴转移或远端转移的风险。本研究纳入的每位患者均获得了治疗过程中的知情同意。

1.2 纳入标准和排除标准 MWA组纳入标准：①超声引导下FNA或CNB证实存在PTC；②最大

直径 ≤ 1 cm；③超声检查无甲状腺外侵犯、淋巴结转移或远处转移证据；④超声检查为甲状腺实质回声成弥漫性改变；⑤血清学检查抗甲状腺球蛋白抗体（anti-thyroglobulin antibody, TgAb）或抗甲状腺过氧化物酶抗体（thyroid peroxidase antibody, TPOAb）为阳性，甲状腺功能稳定期[促甲状腺激素（thyroid-stimulating hormone, TSH）、游离三碘甲状腺原氨酸（free triiodothyronine, FT3）和游离甲状腺素（free thyroxine, FT4）均处于正常参考范围内]；⑥无颈部照射史；⑦无法或拒绝接受手术。MWA组排除标准：①多灶性癌；②最大直径 > 1 cm；③超声检查有甲状腺外浸润、淋巴结转移或远处转移；④有甲状腺癌家族史或其他头颈部疾病史；⑤组织病理学或免疫组织化学法证实为侵袭性组织学类型；⑥妊娠或有凝血功能障碍者。手术组纳入标准：①术前超声检测到孤立的可疑甲状腺结节；②最大直径 ≤ 1 cm；③术后病理确诊为非侵袭性组织学类型PTC，甲状腺组织呈淋巴细胞性甲状腺炎；④血清学检查TgAb或TPOAb为阳性，甲状腺功能稳定期（TSH、FT3和FT4均处于正常参考范围内）；⑤手术方式为单侧叶切除及峡部切除+中央淋巴结清扫。手术组排除标准：①术后病理确认为多灶性癌或出现淋巴结转移；②最大直径 > 1 cm；③有甲状腺癌家族史或其他头颈部疾病史；④妊娠或有凝血功能障碍者。2组患者的筛选流程图见图1。



A: Patient selection flowchart for MWA group; B: Patient selection flowchart for surgery group.

图1 2组患者筛选流程图

Fig. 1 Selection flowchart for patient in 2 groups

1.3 主要仪器 MWA 系统 (ECO-100A1 型, 南京亿高公司, 中国), 配备直径 1.6 mm、手柄长度 10 cm 的冷循环 MWA 针, 电极-针尖间距为 3 mm; 超声引导系统采用意大利 Esaote 公司 Mylab Twice 超声诊断仪 (配 LA523 线阵探头) 或中国迈瑞公司 Resona 7 超声诊断仪 (配 L14-5WU 线阵探头) 进行实时影像监测和消融引导。所有设备均符合国家医疗器械标准, 并在使用前经过严格校准。

1.4 术前评估 MWA 组: 所有 MWA 操作均由具有 20 年甲状腺检查和消融治疗经验的超声科医生进行, 多角度扫描所有甲状腺结节。记录相关的结节位置、体积 ($V = \pi abc/6$, 单位: cm^3 ; a: 横径, b: 纵径, c: 前后径, 单位: cm)、形状、边缘、纵横比、钙化和周围组织情况, 以确定治疗方法和 MWA 治疗策略。所有病灶均经 FNA 或 CNB 证实为 PTC。所有患者均在本院接受详细病史采集和全面体格检查, 符合 MWA 适应证的患者均行甲状腺超声检查及甲状腺功能检测。外科手术组: 由 2 名在甲状腺手术方面具有 15 年以上经验的外科医生进行手术。符合手术指征的患者均行甲状腺超声检查和甲状腺功能检测。所有患者术前均在本院接受详细病史采集和全面体格检查, 均无手术禁忌证, 无术前及术中特殊用药, 均知晓手术风险并签署知情同意书。

1.5 操作步骤 MWA 组: 患者取平卧位, 充分暴露颈前区, 消融前由操作者仔细评估结节与颈部关键结构的关系, 设计最佳穿刺点及进针路径。超声实时监测针道及针尖位置, 常规消毒铺巾, 以 1% 盐酸利多卡因局部浸润麻醉。如目标结节与颈部关键结构 (气管、血管、食管和喉返神经) 的距离 $< 5 \text{ mm}$, 注射生理盐水形成隔离带, 使目标结节距离关键结构 $\geq 1 \text{ cm}$, 为穿刺及 MWA 营造安全区间以保护周围重要结构。超声引导下插入 17 G 消融针直入肿物预定部位, 启动设备, 调整消融功率为 25 W, 分多点行甲状腺恶性肿瘤 MWA 术, 术中动态观察包块回声变化。消融结束后消融针道, 缓慢拔出穿刺针。复查彩超显示针道良好, 病灶及甲状腺周围无渗血。外科手术组: 患者取仰卧位, 全麻生效后, 肩部垫高, 置术中神经监测系统及探针, 常规消毒术野、铺无菌单。取颈部低领弧形切口, 切开皮肤、皮下组织及颈阔肌, 潜行分离皮瓣至喉结水平, 纵行剖开白线至甲状腺, 探查并将患侧腺叶切除并完成淋巴结清扫后进行缝合。

1.6 观察指标 MWA 组所有患者于术后 1 d 和 1、

3、6 及 12 个月行常规超声随访, 此后每 6 个月随访 1 次, 重点监测 PTC 复发及颈部淋巴结转移情况。MWA 组患者每次随访记录消融区大小、体积和局部血流分布, 评价消融治疗的有效性, 通过术后 3 个月超声造影 (contrast-enhanced ultrasound, CEUS) 评估完全消融率 (无强化区域占比), 计算体积缩小率 (volume reduction ratio, VRR)。VRR = $(1 - \text{终末体积} / \text{初始体积}) \times 100\%$ 。对于消融区呈现“黑线”愈合征象者视为完全消融。记录 2 组患者的手术时间、术中出血量、住院时间和住院费用。肿瘤进展定义为: ① FNA 或 CNB 证实新发 PTC 结节; ② 甲状腺球蛋白洗脱液检测证实颈部淋巴结转移。本研究采用中文版甲状腺癌特异性生活质量量表 (Thyroid Cancer-Specific Quality of Life, THYCA-QoL) 对患者进行生活质量评分^[13], 量表中提供了问卷项目及评分方法, 包含 7 个症状领域 (神经肌肉、声音、注意力、交感神经症状、咽喉/口腔、心理和感觉问题) 和 6 个独立条目 (瘢痕、畏寒、手足刺痛、体质量增加、头痛和性兴趣)。除性兴趣条目的时间框架为过去 4 周外, 其他条目均为过去 1 周。所有条目均分为 4 个等级 (没有、有点、相当和非常), 计为 1~4 分。

1.7 随访 本研究共完成随访 165 例, 随访率为 97.1%。其中 MWA 组患者完成随访 82 例, 外科手术组患者完成随访 83 例, 随访率分别为 96.5% 和 97.6%。最短随访时间为 18 个月, 最长随访时间为 82 个月, 中位随访时间为 (65.98 ± 7.32) 个月。随访方法采用门诊随访及电话随访的方式。患者于术后 1、3、6 和 12 个月及此后每 6 个月接受标准化门诊随访, MWA 组患者行超声检查及 CEUS 消融区动态监测, 2 组患者均同步完成甲状腺功能检测、颈部淋巴结超声筛查及年度肺部 CT 远处转移排查。随访期间并发症评估依据介入放射学会报告标准执行^[14]。THYCA-QoL 量表和甲状腺功能检测于每次年度随访时执行。对未按期复诊者启动结构化电话随访, 采集症状数据并督促返院完成影像学及实验室复查。为排除操作者差异, MWA 组患者所有 MWA 手术和术前及术后检查均由同一名医师完成。随访期间的超声检查和 CEUS 检查则由另外 2 名不知晓病理及影像结果的资深医师独立完成, 若存在分歧则由第 3 名具有 15 年以上甲状腺超声诊断经验的专家进行仲裁。外科手术组所有手术均由同 2 名医师完成, 术前超声检查及随访期间超声检

查则由另外2名不知晓病理及影像结果的资深医师独立完成,若存在分歧则由第3名具有15年以上甲状腺超声诊断经验的专家进行仲裁。

1.8 统计学分析 采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。MWA组和外科手术组患者年龄、肿瘤体积、手术时间、术中出血量、住院时间、住院费用及THYCA-QoL评分等均符合正态分布,以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2组间样本均数比较采用两独立样本 t 检验。2组患者性别、肿瘤超声特征和肿瘤进展均为计数资料,以 $n(\%)$ 表示,2组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组术前患者特征和肿瘤特征 基线特征显示:2组患者平均年龄、性别和中位随访时间差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表1。所有甲状腺

结节均为低回声,MWA组患者术前CEUS结果显示:可疑结节强化特点均为不均匀低增强。2组患者术前肿瘤体积、肿瘤侧别、叶内部位置、边缘、形状、纵横比和钙化比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表2。在MWA组中,有2例患者肿瘤贴近前被膜,1例患者肿瘤贴近气管。在外科手术组中,有3例患者肿瘤贴近前被膜,1例患者肿瘤贴近后被膜,2例患者肿瘤贴近气管。2组患者术前TSH[(2.29±0.67)和(2.19±0.56)MIU·L⁻¹]、FT3[(4.61±0.77)和(4.37±0.90)pmol·L⁻¹]和FT4[(16.76±4.10)和(15.85±3.93)pmol·L⁻¹]水平比较差异均无统计学意义($P>0.05$),且均在正常范围内,TgAb或TPOAb为阳性。2组患者术前甲状旁腺超声显示未见明显甲状旁腺受累且甲状旁腺激素(parathyroid hormone,PTH)水平在正常范围内,颈部淋巴结超声未显示淋巴结肿大。

表1 2组患者一般资料

Tab.1 General materials of patients in two groups

Group	<i>n</i>	Age ($\bar{x}\pm s$, year)	Gender [<i>n</i> /(%)]		Median follow-up ($\bar{x}\pm s$, month)
			Male	Female	
MWA	82	44.90±9.16	9(11.0)	73(89.0)	65.62±7.31
Surgery	83	42.27±8.54	6(7.2)	77(92.8)	66.45±7.44
<i>P</i>		0.057	0.431		0.472

表2 2组患者术前肿瘤超声特征

Tab.2 Preoperative tumor ultrasonographic characteristics of patients in two groups

Group	<i>n</i>	Tumor volume ($\bar{x}\pm s$, V/cm ³)	Side of tumor [<i>n</i> /(%)]			Pole [<i>n</i> /(%)]			Margin [<i>n</i> /(%)]	
			Isthmu	Left	Right	Upper	Middle	Lower	Defined	Ill-defined
MWA	82	0.17±0.10	4(4.9)	41(50.0)	37(45.1)	15(18.3)	34(41.5)	33(40.2)	2(2.4)	80(97.6)
Surgery	83	0.14±0.16	1(1.2)	44(53.0)	38(45.8)	27(32.5)	30(36.1)	26(31.3)	4(4.8)	79(95.2)
<i>P</i>		0.217	0.384			0.105			0.682	

Group	<i>n</i>	Shape [<i>n</i> /(%)]		Height/width [<i>n</i> /(%)]		Calcification [<i>n</i> /(%)]		
		Regular	Irregular	>1 cm	≤1 cm	Macrocalcification	Microcalcification	No calcification
MWA	82	1(1.2)	81(98.8)	62(75.6)	20(24.4)	4(4.9)	39(47.9)	39(47.6)
Surgery	83	3(3.6)	80(96.4)	57(68.7)	26(31.3)	3(3.6)	47(56.6)	33(39.8)
<i>P</i>		0.620		0.386		0.501		

2.2 2组患者围手术期指标 MWA组和外科手术组患者平均手术时间分别为(39.94±8.66)及(110.14±42.58)min,估测术中出血量分别为(0.00±0.00)和(9.28±3.50)mL,住院时间分别为(1.63±0.49)和(5.53±1.14)d,住院费用分别为(18 291.84±5 008.99)和(24 630.67±

7 401.79)元,组间比较差异均有统计学意义($P<0.01$)。MWA组患者平均消融时间为(8.65±4.22)min;外科手术组患者手术切口均为低领弧形切口,平均切口长度为(6.12±2.61)cm,引流材料数量平均为(1.130±0.375)个。

2.3 MWA 组患者消融术后肿瘤体积和 VRR

MWA 组患者术后 1、3、6、12 和 18 个月的平均消融区体积变化及 VRR 见表 3 和图 2。消融结节完全吸收的平均时间为 (10.5 ± 4.7) 个月。在 82 个治疗结节中, 33 个治疗结节 (40.2%) 在术后 6 个月内实现完全吸收, 66 个治疗结节 (80.5%) 在 12 个月内达到完全消融标准, 至术后 18 个月时所有结节 (82/82, 100%) 均实现完全消融 (消融区无造影剂增强且体积缩小率为 100%)。根据钙化状态分组, 无钙化结节组 ($n=39$)、微钙化结节组 ($n=39$) 和斑片状钙化结节组 ($n=4$) 患者的完全吸收时间分别为 (9.8 ± 4.4) 、 (10.9 ± 5.0) 和 (13.5 ± 5.7) 个月, 组间比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。MWA 术后消融区平均体积较术前增大至 $(0.82 \pm 0.45) \text{ cm}^3$ 。术后随访期间消融区体积呈现进行性缩小趋势, 最终在 18 个月随访时所有病例均实现完全消融 (VRR=100%)。1 例 MWA 组患者治疗和随访的超声图见图 3。

表 3 MWA 组患者消融术后不同时间下消融区域肿瘤体积和 VRR

Tab. 3 Tumor volume and VRR in ablation area of patients in MWA group after ablation at different time

Time (month)	Volume (V/cm^3)		VRR ($\eta/\%$)	
	Mean	Range	Mean	Range
1	0.59 ± 0.36	0.51–0.66	22.27 ± 75.31	5.72–38.82
3	0.35 ± 0.26	0.29–0.21	49.83 ± 78.19	32.65–67.01
6	0.06 ± 0.07	0.04–0.07	94.03 ± 7.58	92.36–95.70
12	0.02 ± 0.03	0.01–0.02	98.49 ± 2.70	97.89–99.08
18	0.00 ± 0.00	0.00–0.00	1.00 ± 0.00	100.00–100.00

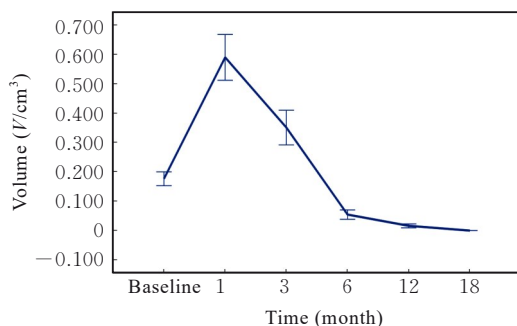


图 2 MWA 组患者消融术后不同时间消融区域肿瘤体积
Fig. 2 Tumor volumes in ablation areas of patients in MWA group after ablation at different time

2.4 MWA 组和外科手术组患者术后并发症 外科手术组患者术后 1 d PTH 水平高于正常值 7 例

(8.4%)、低于正常值 1 例 (1.2%), 术后发生一过性低钙血症 33 例 (39.7%), 1 个月后复查血钙水平恢复正常。随访过程中, MWA 组 2 例患者出现新的病变 (2.4%), 外科手术组患者未发现新的病变, 2 组患者新病变发生率比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。MWA 组患者出现 1 例中央淋巴结转移 (1.2%), 外科手术组患者未发现淋巴结转移, 2 组患者比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。2 组患者均未出现远处转移情况, 见表 4。MWA 组患者术后 1 d 甲状腺功能改变者 7 例 (8.6%), 包括甲状腺功能减退者 2 例 (2.4%) 和亚临床性甲减者 5 例 (6.2%), 患者甲状腺功能均于 1 个月随访中恢复正常。

2.5 2 组患者 THYCA-QoL 评分 与 MWA 组比较, 在声音、交感神经症状、咽喉/口腔问题、心理、感觉问题、瘢痕和畏寒 6 个方面, 外科手术组患者评分均明显升高 ($P<0.05$)。见表 5。

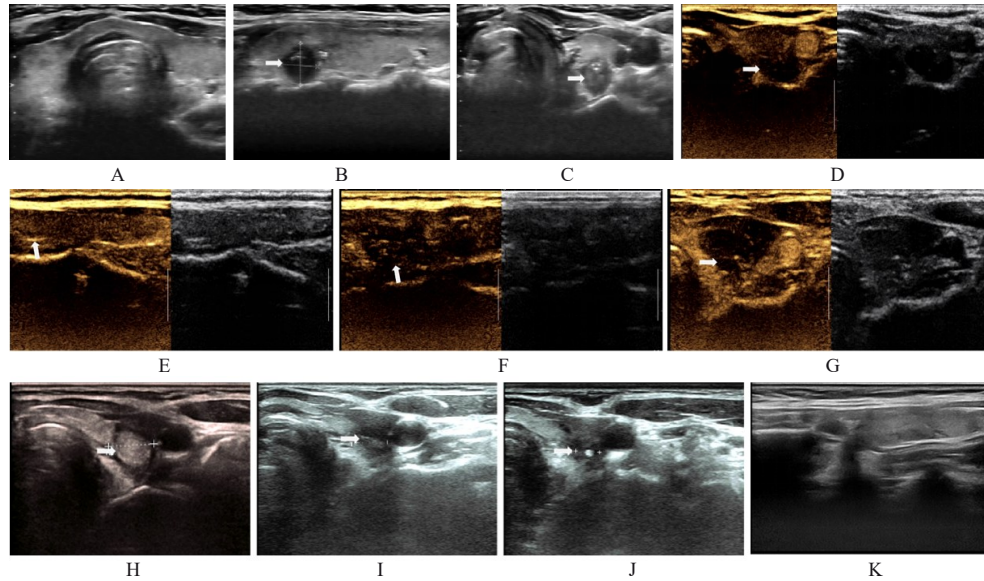
3 讨论

HT 是常见的自身免疫性疾病, HT 与 PTC 之间的关联一直是具有争议的话题。对于并发 HT 的 T1aN0M0 期 PTC 患者, 若无高危特征, 推荐主动监测或消融治疗; 若超声提示边缘不规则或微钙化, 则建议手术治疗^[15]。过度手术可能引发永久性并发症并加速甲状腺功能减退, 因此宜优先选择创伤小、功能保留性好的微创治疗。Meta 分析研究^[16]结果显示: HT 并发 PTC 患者预后较好, 淋巴结转移、远处转移及复发率较低, 可能与 HT 背景下的慢性炎症和纤维化限制肿瘤生长及扩散有关, 该结果为 MWA 在该类患者中的应用提供了依据。

PTC 中 80% 的复发发生在术后 2~3 年内^[15], 本研究的中位随访时间分别为 MWA 组患者 (65.6 ± 27.31) 个月和外科手术组患者 (66.45 ± 7.44) 个月, 中位随访时间大于 5 年, 超过既往研究^[17]报道的 PTC 首次复发高峰时间, 具有一定的可信度。

与外科手术组比较, MWA 组患者手术时间更短且术中无出血, 主要与其经皮穿刺、超声引导及热凝固止血等技术优势有关。外科手术因操作复杂且常需术后引流和甲状腺功能监测, 导致住院时间更长和费用更高。MWA 具有高效、低成本及恢复快等特点, 更符合当前医疗需求, 是低危甲状腺癌治疗的重要选择。

MWA 治疗后肿瘤完全吸收的平均时间为 (10.53 ± 4.71) 个月, 与既往研究^[18]报道一致。尽管斑片状钙化结节组吸收时间较长, 但组间比较



A: Ultrasound demonstrates diffuse parenchymal heterogeneity characteristic of HT; B, C: Longitudinal and transverse views showed a 0.88×0.83 cm solid hypoechoic nodule (arrows) in upper-mid left lobe; D: Uneven and irregular hypo-enhancement in nodule was observed by CEUS (arrow, left image); E, F: Intraprocedural longitudinal view: During MWA, the nodule was covered by a hyperechoic area (arrow) on ultrasound. G: One day after MWA, the ablation area (arrow) increased to 1.30 cm×1.00 cm×1.53 cm; H: One month after MWA, the ablation area (arrow) decreased to 1.14 cm×0.78 cm×0.98 cm; I: Three months after MWA, the ablation area (arrow) decreased to 0.95 cm×0.64 cm×0.65 cm; J: Six months after MWA, the ablation area (arrow) decreased to 0.60 cm×0.27 cm×0.49 cm; K: Twelve months after MWA, the ablation area could not be identified.

图3 1例MWA组患者治疗和随访的超声图像

Fig. 3 Ultrasound images of therapy and follow-up of one patient in MWA group

表4 2组患者肿瘤进展

Tab. 4 Tumor progression of patients in two groups

[n/(η/%)]

Group	n	New lesion		Lymphnode metastasis		Distant metastasis	
		Recurrence	No recurrence	Metastasis	No metastasis	Metastasis	No metastasis
MWA	82	2(2.4)	80(97.6)	1(1.2)	81(98.8)	0(0.0)	82(100.0)
Surgery	83	0(0.0)	83(100.0)	0(0.0)	83(100.0)	0(0.0)	83(100.0)
P		0.245		0.497		—	

“—”:No data.

表5 2组患者THYCA-QoL评分

Tab. 5 THYCA-QoL scores of patients in two groups

($\bar{x} \pm s$)

Group	n	Neuromuscular	Voice	Concentration	Sympathetic	Throat/mouth problems	Psychological	Sensory
MWA	82	1.03±0.12	1.02±0.11	1.01±0.05	1.00±0.00	1.01±0.05	1.05±0.15	1.04±0.13
Surgery	83	1.07±0.17	1.14±0.22	1.02±0.11	1.17±0.29	1.07±0.14	1.12±0.18	1.17±0.29
P		0.087	<0.01	0.179	<0.01	<0.01	0.013	<0.01
Group	n	Problems with scar	Felt chilly	Tingling hands/feet	Gained weight	Headache	Less interest in sex	Total
MWA	82	1.00±0.00	1.02±0.15	1.00±0.00	1.01±0.11	1.01±0.11	1.04±0.19	13.24±0.50
Surgery	83	1.27±0.44	1.04±0.18	1.02±0.15	1.06±0.24	1.05±0.22	1.07±0.26	14.27±1.21
P		<0.01	0.662	0.159	0.100	0.179	0.315	<0.01

差异无统计学意义。本研究中患者术后18个月时所有结节均达到完全消融标准，该结果为MWA治

疗甲状腺结节具有良好的中长期疗效提供了有力证据。MWA术后可见消融区体积暂时增大，术后

1个月时 VRR 较低, 可能与 HT 背景下淋巴细胞浸润、纤维化及自身抗体等因素延缓组织清除与修复有关^[19]。术后6个月内 VRR 迅速增加, 至术后18个月时全部结节均达完全吸收。MWA 后虽然存在短暂的体积增大期, 但后续稳定的体积缩小进程确保了最终的治疗效果。

外科手术组患者术后1d PTH 异常率及一过性低钙血症发生率均明显高于 MWA 组, 与既往研究^[20]结果一致。PTH 异常可能与手术应激有关, 低钙血症多因术中甲状旁腺血供受损所致。尽管多数患者血钙可在24h内恢复, 但外科手术组仍需密切监测, 尤其是全甲状腺切除患者(永久性低钙风险1%~3%)^[21]。MWA 不直接影响甲状旁腺血供, 可明显降低甲状旁腺功能损伤风险, 体现出其在甲状腺功能保护方面的优势。

MWA 组患者中出现2例新发病变和1例中央区淋巴结转移, 与外科手术组比较差异无统计学意义, 与近期一项多中心回顾性研究^[22]结果相符。但目前 MWA 的长期随访数据仍较有限, 尤其对于多灶癌或贴近被膜的病变, 手术仍为指南推荐方案。本研究中纳入的个别贴近被膜或气管的病例, 其 MWA 治疗的安全性和有效性仍需更大样本进一步验证。

MWA 组患者术后1d 甲状腺功能异常发生率为8.6%, 所有异常均在1个月内自行恢复。该现象可能与消融所致局部组织损伤或 HT 患者免疫微环境变化有关^[23]。外科手术组患者均需终身左甲状腺素替代治疗($50 \mu\text{g}\cdot\text{d}^{-1}$), 并严格维持血清甲状腺球蛋白(thyroglobulin, Tg)水平 $<0.2 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。MWA 通过精准消融病灶并最大程度保留正常甲状腺组织, 使患者术后甲状腺功能均维持在生理范围内, 无需永久激素替代治疗。

根据 THYCA-QoL 评分结果, 外科手术组患者声音、交感神经症状、咽喉/口腔问题、心理、感觉问题、瘢痕和畏寒6个维度的评分均明显高于 MWA 组, 表明外科手术对患者生活质量的短期负面影响更为明显。尽管2组患者均未发生喉返神经损伤, 外科手术术后声音改变和咽喉不适可能与局部水肿、肌肉切断或粘连有关, 交感神经及心理症状差异则可能与激素波动和手术创伤应激相关。MWA 因采用经皮穿刺方式, 有效避免了上述创伤, 对患者生活质量影响较小。

本研究随访期间共发现2例患者局部复发。首例患者于术后10个月同侧叶新发结节(0.17cm^3),

CEUS 呈低增强, FNA 提示 PTC, 经二次 MWA 后消融区完全吸收, 40个月无复发。第2例患者于术后27个月对侧叶新发结节(0.41cm^3), 表现类似, 经二次治疗后吸收完全, 20个月无复发。2例患者均无淋巴结转移。

本研究仅纳入单灶性结节病例, 原因如下: HT 患者 PTC 多灶性发生率较高(可达29%)^[24], 该特性可能影响 MWA 疗效评估。尽管有研究^[25]提示多灶性 T1N0M0 期 PTC 患者接受 MWA 治疗具有一定可行性, 但 HT 并发多灶性 PTC 的 MWA 仍缺乏高质量证据, 尤其存在纤维化背景可能增加肿瘤残余风险, 免疫微环境对消融后肿瘤细胞行为的影响不明, 多灶性与微转移的关联需进一步验证。因此, 未来需开展多中心研究, 重点探讨患者长期疗效、消融策略优化及预后预测模型构建。

综上所述, 基于中位随访期间, 超声引导下 MWA 治疗 HT 并发 T1aN0M0 期 PTC 患者取得了较为满意的临床疗效, 同时在微创性、甲状腺功能保留和安全性方面具有优势, 可作为此类患者的微创治疗选择, 但其远期肿瘤学安全性需延长随访时间进一步评估。

利益冲突声明:

所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:

徐艺璇参与数据采集、统计学分析和论文撰写, 王辉参与研究方案设计、实验指导和论文审校。

[参考文献]

- [1] WALCZYK A, KOPCZYŃSKI J, GAŚSIOR-PERCZAK D, et al. Poorly differentiated thyroid cancer in the context of the revised 2015 American Thyroid Association Guidelines and the Updated American Joint Committee on Cancer/Tumor-Node-Metastasis Staging System (eighth edition)[J]. *Clin Endocrinol*, 2019, 91(2): 331-339.
- [2] RAHIB L, SMITH B D, AIZENBERG R, et al. Projecting cancer incidence and deaths to 2030: the unexpected burden of thyroid, liver, and pancreas cancers in the United States[J]. *Cancer Res*, 2014, 74(11): 2913-2921.
- [3] MEGWALU U C, MOON P K. Thyroid cancer incidence and mortality trends in the United States: 2000-2018[J]. *Thyroid*, 2022, 32(5): 560-570.
- [4] RALLI M, ANGELETTI D, FIORE M, et al. Hashimoto's thyroiditis: an update on pathogenic

- mechanisms, diagnostic protocols, therapeutic strategies, and potential malignant transformation [J]. *Autoimmun Rev*, 2020, 19(10): 102649.
- [5] XU J Y, DING K, MU L, et al. Hashimoto's thyroiditis: a "double-edged sword" in thyroid carcinoma[J]. *Front Endocrinol*, 2022, 13: 801925.
- [6] IENI A, VITA R, MAGLIOLO E, et al. One-third of an archival series of papillary thyroid cancer (years 2007-2015) has coexistent chronic lymphocytic thyroiditis, which is associated with a more favorable tumor-node-metastasis staging [J]. *Front Endocrinol*, 2017, 8: 337.
- [7] LUSTER M, AKTOLUN C, AMENDOEIRA I, et al. European perspective on 2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: proceedings of an interactive international symposium[J]. *Thyroid*, 2019, 29(1): 7-26.
- [8] SUN R H, LI C, FAN J C, et al. Meta-analysis of the clinical significance of thyroidectomy combined with central neck dissection in differentiated thyroid carcinoma at the first treatment[J]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2014, 49(2): 157-163.
- [9] ULLMANN T M, PAPALEONTIOU M, SOSA J A. Current controversies in low-risk differentiated thyroid cancer: reducing overtreatment in an era of overdiagnosis [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2023, 108(2): 271-280.
- [10] XU S Y, HUANG H, QIAN J X, et al. Prevalence of Hashimoto thyroiditis in adults with papillary thyroid cancer and its association with cancer recurrence and outcomes[J]. *JAMA Netw Open*, 2021, 4(7): e2118526.
- [11] PAPINI E, MONPEYSSEN H, FRASOLDATI A, et al. 2020 European thyroid association clinical practice guideline for the use of image-guided ablation in benign thyroid nodules[J]. *Eur Thyroid J*, 2020, 9(4): 172-185.
- [12] GAO X M, YANG Y, WANG Y T, et al. Efficacy and safety of ultrasound-guided radiofrequency, microwave and laser ablation for the treatment of T1N0M0 papillary thyroid carcinoma on a large scale: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Hyperthermia*, 2023, 40(1): 2244713.
- [13] 刘洁, 高静, 唐媛, 等. 中文版甲状腺癌特异性生活质量量表的信效度评价[J]. *肿瘤*, 2019, 39(3): 178-187.
- [14] CARDELLA J F, KUNDU S, MILLER D L, et al. Society of interventional radiology clinical practice guidelines[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2009, 20(7): S189-S191.
- [15] HAUGEN B R, ALEXANDER E K, BIBLE K C, et al. 2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American thyroid association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. *Thyroid*, 2016, 26(1): 1-133.
- [16] RESENDE DE PAIVA C, GRØNHØJ C, FELDT-RASMUSSEN U, et al. Association between Hashimoto's thyroiditis and thyroid cancer in 64, 628 patients[J]. *Front Oncol*, 2017, 7: 53.
- [17] DURANTE C, MONTESANO T, TORLONTANO M, et al. Papillary thyroid cancer: time course of recurrences during postsurgery surveillance [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2013, 98(2): 636-642.
- [18] CANG Y C, FAN F Y, LIU Y, et al. Efficacy of microwave ablation in the treatment of large benign thyroid nodules: a multi-center study [J]. *Eur Radiol*, 2024, 34(10): 6852-6861.
- [19] RAGUSA F, FALLAHI P, ELIA G, et al. Hashimoto's thyroiditis: Epidemiology, pathogenesis, clinic and therapy [J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2019, 33(6): 101367.
- [20] YEONG J, MYEON S, BAE J, et al. Incidence and risk factors of hypoparathyroidism and hypocalcemia after hemithyroidectomy [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2023, 408(1): 298.
- [21] NING K, YU Y C, ZHENG X Y, et al. Risk factors of transient and permanent hypoparathyroidism after thyroidectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Surg*, 2024, 110(8): 5047-5062.
- [22] YAN L, LIU Y, LI W H, et al. Long-term outcomes of ultrasound-guided thermal ablation for the treatment of solitary low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a multicenter retrospective study [J]. *Ann Surg*, 2023, 277(5): 846-853.
- [23] BARRANCO H, FAZENDIN J, LINDEMAN B, et al. Thyroid hormone replacement following lobectomy: Long-term institutional analysis 15 years after surgery [J]. *Surgery*, 2023, 173(1): 189-192.
- [24] UHLJAROVA B, HAJTMAN A. Hashimoto's thyroiditis-an independent risk factor for papillary carcinoma [J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2018, 84(6): 729-735.
- [25] 顾美琴, 奚静, 李尊, 等. 超声引导下微波消融治疗多灶性T1N0M0甲状腺乳头状癌的可行性研究[J]. *介入放射学杂志*, 2024, 33(5): 495-499.