

超声引导热消融治疗甲状腺峡部微小乳头状癌

王淑云 钟浩 林贤香 朱朋军 梁小婷 杜思 黄嘉丽 覃宏柯
贵港东晖医院介入超声科 广西 贵港 537100

摘要：目的：进一步探讨超声引导下热消融治疗甲状腺峡部微小乳头状癌（PTMC）的安全性及可行性。资料与方法：选取符合超声引导下热消融治疗指征的甲状腺峡部 PTMC 患者 97 例（97 枚结节），其中微波消融（MWA）65 例、射频消融（RFA）32 例，术中均采用水隔离、扩大消融范围的方法。术后 1 周对比治疗前后促甲状腺激素（TSH）、三碘甲状腺原氨酸（T3）、游离甲状腺素（FT4）的变化；观察治疗后 1、3、6、12、18 个月消融灶最大径和体积变化。结果：甲状腺峡部 PTMC 热消融治疗总有效率 100%，全部病例术后无甲状腺功能异常、甲状旁腺功能损伤、气管和神经损伤等严重并发症，未出现肿瘤局部进展、新生结节及转移灶。术后 1 个月、3 个月消融灶最大径及体积均比治疗前明显增大（ $P < 0.05$ ），6 个月、12 个月、18 个月消融灶最大径和体积比治疗前明显缩小或消失（ $P < 0.05$ ）。术后随访，6 个月共 26 枚结节完全吸收，12 个月共 85 枚结节完全吸收，18 个月共 97 枚结节完全吸收、消失。结论：超声引导下热消融治疗甲状腺峡部 PTMC 安全、可行。

关键词：甲状腺微小乳头状癌；峡部；热消融；并发症；水隔离

Ultrasound-guided thermal ablation for papillary thyroid carcinoma in isthmus

Shuyun Wang Hao Zhong Xianxiang Lin Pengjun Zhu Xiaoting Liang Si Du Jiali Huang Hongke Qin

Department of Interventional Ultrasound, Donghui Hospital, Guigang, Guangxi 537100

Abstract: Objective To further explore the safety and feasibility of ultrasound-guided thermal ablation for thyroid isthmus papillary microcarcinoma (PTMC). Materials and Methods Ninety-seven patients (97 nodules) with thyroid isthmus PTMC were selected, including 65 cases of microwave ablation (MWA) and 32 cases of radiofrequency ablation (RFA). The methods of water isolation and expanding the ablation range were used during the operation. The changes of thyrotropin (TSH), triiodothyronine (T3) and free thyroxine (FT4) before and after treatment were compared one week after operation. The changes of maximum diameter and volume of ablation focus were observed at 1, 3, 6, 12 and 18 months after treatment. Results The total effective rate of PTMC thermal ablation of thyroid isthmus was 100%. There were no serious complications such as thyroid dysfunction, parathyroid dysfunction, trachea and nerve injury, and no local tumor progression, new nodules and metastases. The maximum diameter and volume of ablation focus increased significantly at 1 month and 3 months after operation (all $P < 0.05$), but decreased or disappeared at 6 months, 12 months and 18 months after operation (all $P < 0.05$). Follow-up showed that 26 nodules were completely absorbed in 6 months, 85 nodules were completely absorbed in 12 months and 97 nodules were completely absorbed and disappeared in 18 months. Conclusion Ultrasound-guided thermal ablation is safe and feasible in the treatment of thyroid isthmus PTMC.

Key words: Papillary thyroid carcinoma; Isthmus; Thermal ablation; Complications; Water isolation

甲状腺乳头状癌（papillary thyroid carcinoma, PTC）是甲状腺癌中最常见的病理类型^[1]，绝大多数位于两侧腺叶，但仍有小部分起源于峡部^[2]。超声引导经皮穿刺热消融技术治疗甲状腺良性结节和甲状腺癌已得到患者及临床的认可，其方法超微创、痛苦小、安全有效、并发症少、术后生活质量高、颈部不留疤、避免术后长期服药等特点，已成为甲状腺良性结节及甲状腺癌患者越来越倾向的手术方式^[3-5]。但应用热消融技术治疗甲状腺峡部微小乳头状癌的研究报道甚少^[6,7]。由于甲状腺峡部组织纤薄，周围有丰富的血管和淋巴组织，因此峡部甲状腺癌的治疗方式一直存在争议^[2]。也有部分学者认为，淋巴结转移不影响 PTMC 患者的生存率，对无可疑淋巴结转移依据的 PTMC，无需行淋巴

结预防性清扫^[8,9]。

本文回顾性总结了 97 例甲状腺峡部 PTMC 的微波（MWA）或射频（RFA）消融治疗过程、并发症及疗效进行分析，拟进一步探讨甲状腺峡部 PTMC 热消融治疗的安全性、可行性。

1 材料与方法

1.1 材料

选取 2018 年 12 月至 2023 年 6 月作者采用超声引导 MWA 或 RFA 消融治疗甲状腺峡部微小乳头状癌 97 例（97 枚结节），结节最大径 0.3cm ~ 0.5cm 43 枚、0.6cm ~ 0.8cm 54 枚，均符合入选标准。根据结节位置、大小、形态及内部回声情况选择 MWA 消融 65 例、RFA 消融 32 例，男 35 例，女 62 例，年龄 19 ~ 78 岁，平

均 (34.08±9.36) 岁; 术后随访最短 3 个月、最长 54 个月。纳入标准: ①结节最大径≤1.0cm, 经细针穿刺细胞学检查 (FNA) 证实为 PTMC 患者, 无颈部淋巴结转移; ②患者拒绝行外科手术切除; ③颈部未接受过其他手术治疗; ④甲状腺功能、凝血功能无异常^[10]。

1.2 方法

仪器与方法 使用 GE-e9、GE-e20 彩色多普勒超声诊断仪, 频率 ML6 ~ 15MHz。长城微波消融仪, 型号 XR-A1610W、1608W 冷循环消融针, 微波频率 2450MHz, 输出功率 20W ~ 30W。绵阳立德射频消融仪, 型号: LORF-120S, RFDJ01-131716020 型冷循环电极, 18G×10cm、18G×7cm 单极射频针, 功率设为 20W ~ 30W。使用 Sonovue 超声造影剂。①术前准备: 术前完善血常规、血型、凝血功能、甲功七项及传染病八项, 提前 5d ~ 7d 停用抗凝药物, 签署手术及超声造影知情同意书。消融前详细观察并记录结节位置、大小 (长径×厚径×横径)、形态、内部回声及血供状况。②实施消融: 患者仰卧, 头向前伸展, 操作医生位于患者头部上方; 1%利多卡因行局部麻醉, 充分麻醉颈前筋膜及结节前缘甲状腺包膜, 22G-PTC 针进入甲状腺前包膜与颈前肌之间和甲状腺后包膜与气管之间间隙注射生理盐水形成隔离带, 隔离距≥0.2 cm; 留置注水针间歇式补水注水。设定功率 25 W, 实施消融, 并扩大消融范围 0.2cm ~ 0.5cm。消融过程中, 根据隔离液流失及吸收速度, 间歇性补注, 每次 2ml 左右。超微小结节 (直径≤0.5cm) 也可先布消融针, 再注水, 避免因注水后, 结节显示欠清导致穿刺困难。术中记录消融时间、使用功率、隔离液用量等。消融过程当中密切观察患者症状, 如出现痰多、咳嗽、声音沙哑或疼痛明显, 立即中止消融。消融完毕立刻行超声造影, 评估消融彻底性。③术后处置: 术后颈部冰袋冷敷 2 小时, 交替进行, 避免冻伤, 同时注意有无声嘶、饮水呛咳等情况。术后第一天测量病灶的大小 (长径×横径×厚径) 并计算体积 ($V = \pi abc/6$)。④术后随访: 术后 1 周复查 T3、FT4、TSH, 术后 1、3、6、12 个月复查彩超, 观察消融灶大小、内部血流信号、颈部淋巴结, 计算术后结节体积、缩小率及消融成功率。

1.3 统计学处理 应用 SPSS22.0 统计软件, 以 ($\bar{x} \pm s$) 表示计量资料, 利用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本资料 97 例中微波消融 65 例、射频消融 32 例, 结节最大径 0.3cm ~ 0.8cm, 全部病例术中均采用水隔离、扩大消融范围方法 (> 0.2cm), 所有病例均实现一次性完成热消融, 成功率 100%; 消融时间 48s ~ 126s, 平均 (86.9±38.8) s; 术中隔离液用量

20ml ~ 60ml, 平均 (32.3±12.6) ml。

2.1.1 热消融后消融灶体积及体积缩小率 比较热消融术后 1、3、6、12、18 个月消融灶体积差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后 1 月、3 月消融灶体积大于术前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 6、12、18 个月消融灶体积均小于术前及术后 1、3 个月, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1, 图 1 ~ 10。

表 1 97 例峡部 PTMC 热消融前后结节最大径和体积比较
Table 1 Comparison of the maximum diameter and volume of nodules before and after isthmus PTMC ablation in 97 cases

时间	最大径 (mm)	体积 (mm ³)
治疗前	5.51±2.59	43.86±35.65
术后 1 月	9.02±1.94	201.37±78.38
术后 3 月	5.98±1.43	133.37±47.21
术后 6 月	4.78±1.27	42.49±11.81
术后 12 月	1.11±0.49	16.01±4.93
术后 18 月	0	0

本组术后消融灶完全吸收的时间为 6 个月 26 枚、12 个月 85 枚, 18 个月 97 枚。对比 MWA 与 RFA 两种消融方法术后 1、3、6、12、18 个月结节体积缩小率, RFA 较 MWA 缩小略快, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.1.2 治疗过程及术后并发症 97 例患者术中出现痰多 5 例, 一过性声嘶 1 例, 立即停止消融并给予冰敷, 症状消失后, 追加隔离液量, 完成消融。术后均无明显



患者女, 36 岁, 甲状腺峡部 PTMC, 行超声引导下射频消融术

图 A: 甲状腺峡部实性低回声结节 (箭) 大小 0.76×0.44×0.50cm

A 36-year-old female patient with thyroid isthmus PTMC underwent ultrasound-guided radiofrequency ablation

Fig A: Solid hypoechoic nodule (arrow) in isthmus of thyroid 0.76×0.44×0.50cm

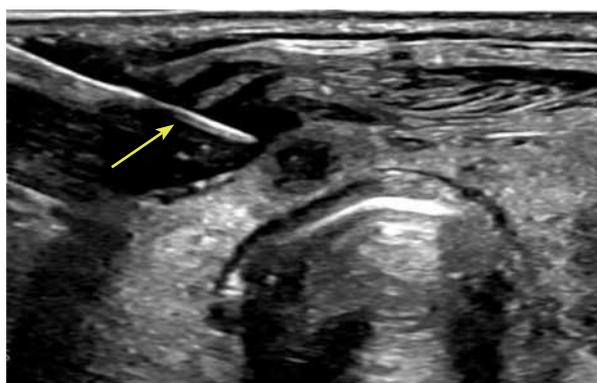
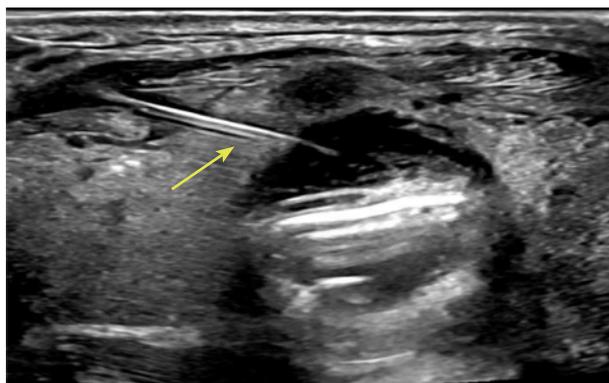


图 B (左)、图 C (右): 20G PTC 针经皮穿刺至结节位置对应的前包膜与颈前肌、后包膜与气管之间 (箭, 左), 注射隔离液以形成隔离带 (箭, 右), 并保留注水针

Fig B (left), Fig C (right): 20G PTC needle is percutaneously punctured between the anterior capsule and the anterior cervical muscle, and the posterior capsule and trachea corresponding to the nodule position (arrow, left), and spacer fluid is injected to form the isolation zone (arrow, right), and the water injection needle is reserved

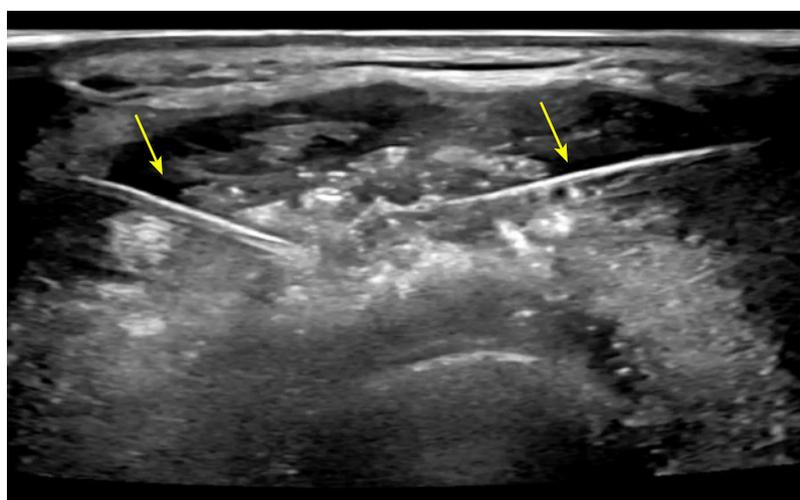


图 D: 实施射频消融, 消融过程及时补充注水 (箭左: 注水针, 箭右: 消融针)

Fig D: Carry out radiofrequency ablation, and replenish water in time during ablation (arrow left: water injection needle, arrow right: ablation needle)

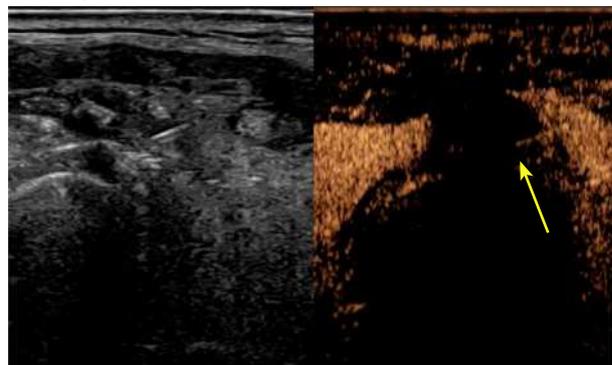
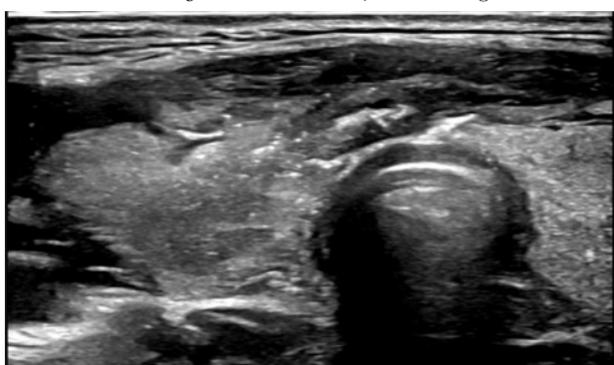
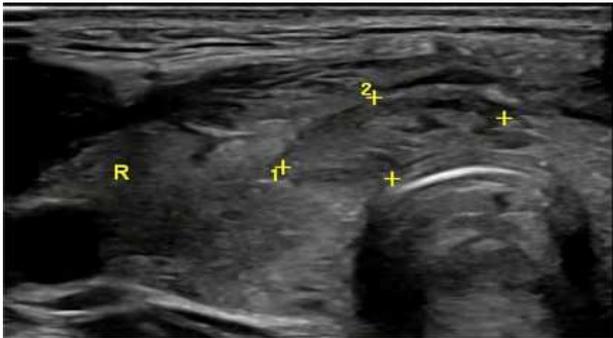
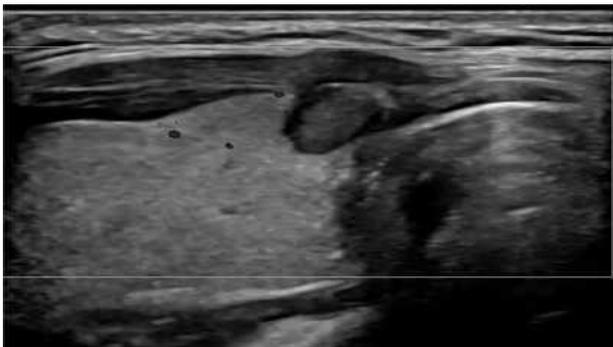


图 E (左)、图 F (右): 消融完毕, 即刻超声造影评估消融彻底性, 消融灶内部无造影剂灌注 (箭)

Fig E (left), Fig F (right): After ablation, contrast-enhanced ultrasound was immediately used to evaluate the completeness of ablation, and there was no contrast agent perfusion (arrow) inside the ablation focus



图G: 消融后1天, 消融灶范围 1.34×0.64×0.75cm
Fig G: One day after ablation, the ablation range was 1.34×0.64× 0.75cm



图H: 消融后1个月, 消融灶范围 0.93×0.58×0.54cm, 内部未见血流信号。体积缩小率: -74.17%
Fig H: One month after ablation, the ablation range was 0.93×0.58×0.54cm, and no blood flow signal was found inside Volume reduction rate: -74.17%

声音嘶哑、放射性颈痛、发热、出血、皮肤灼伤、甲状腺功能异常等并发症。

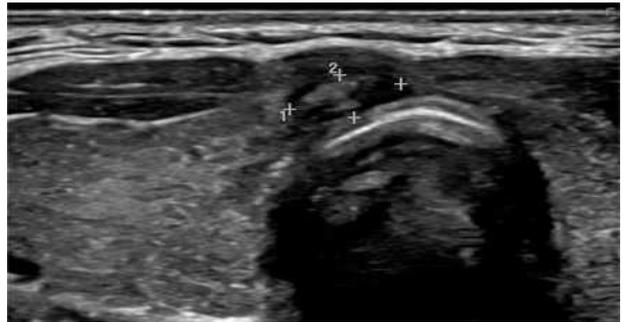
2.2 术前、术后甲状腺功能变化 术后1周 T3、FT4、TSH 水平与术前差异均无统计学意义(P均>0.05), 见表2。

表2 97例峡部PTMC消融前后血清T3、FT4及TSH比较

时间	T3 (ug/ml)	FT4 (ng/dl)	TSH (uIU/ml)
治疗前	1.13±0.21	1.31±0.15	1.66±0.58
术后1月	1.18±0.27	1.35±0.17	1.37±0.89
t 值	-1.86	-2.04	1.62
p 值	0.23	0.17	0.16

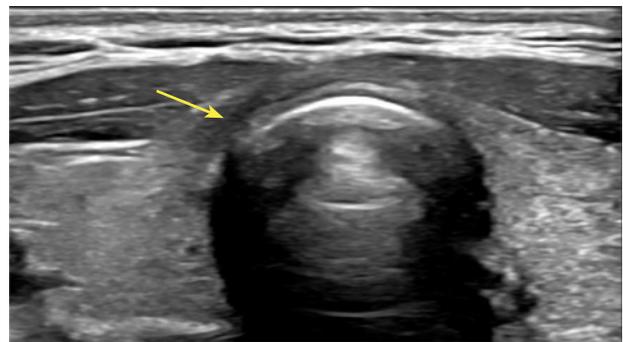
3 讨论

以往, 国内外文献对位于甲状腺峡部的结节, 作



图I: 消融后3个月, 消融灶范围 0.80×0.49×0.5cm。体积缩小率: -17.26%

Fig I: Three months after ablation, the ablation range was 0.80×0.49×0.5cm. Volume reduction rate: -17.26%



图J: 消融后6个月, 消融灶显示不清(箭)。体积缩小率100%

Fig J: Six months after ablation, 6 months after ablation, the ablation focus is not clearly displayed (arrow). Volume reduction rate: 100%

为热消融相对禁忌^[11,12], 因为结节后方紧邻气管、神经, 周围血运及淋巴回流丰富, 消融风险大、并发症发生率高。另外峡部的恶性肿瘤发生甲状腺被膜受侵率高, 给消融彻底性带来难度, 这也是早期专家共识把甲状腺峡部结节作为热消融禁忌的原因^[13]。

随着甲状腺热消融技术在临床的不断应用和发展, 国内已有专家团队开始探讨甲状腺峡部结节热消融的可行性^[8,14]。

作者通过在临床工作中已完成的甲状腺峡部PTMC结节热消融术97例均未出现严重并发症及明确淋巴结转移, 所有结节均实现一次性消融, 成功率为100%, 结果与国内研究报道相一致^[7,12-19]。经术后观察及远期随访总结体会: 峡部结节热消融的关键是有效隔离液的使用^[14,18], 选择适合结节大小的消融针以及消融前后超声造影, 也是预防并发症发生和保证消融彻底性的重要手段。消融前先行隔离液或先布针再行水隔离, 有效保证消融的准确性和安全性, 同时为减轻术中患者的疼痛感, 要充分麻醉颈前筋膜及甲状腺前包膜。甲状腺峡

部位置狭窄,注射水隔离需要掌握技巧,甲状腺前包膜与颈前肌肉之间注水相对容易,关键要将隔离液精准注射到甲状腺与气管两层包膜之间,才能成功将甲状腺与气管分离。

另外还要解决隔离液快速流失、吸收问题,采用注水针留置法,助手要密切配合术者,间歇性补充注水,维持隔离带有效宽度。间歇性注水还可避免因一次性注水量多引起的颈部明显肿胀感和术中放射性牙痛、耳根痛等,维持有效隔离带宽度,对保护周围神经更安全,同时提高患者术中耐受度。

小于0.5cm的PTMC,建议选择RFA,由低功率开始(20w),视气化速度和覆盖范围适当加大功率,保证安全性,同时适度扩大消融范围(0.3cm~0.5cm)。结节靠前包膜部分,在充分水隔离下,连同甲状腺被膜一并消融,保证消融彻底性。手术过程中采用消融+冰敷交替进行的方法进行及时快速降温,以避免残余热量对四周组织的损伤,同时增加或者的耐受力。

术后1、3、6、12个月时病灶的最大径、体积缩小率均明显增加,其主要原因:①消融面积增大;②消融引起病灶周围组织炎性反应及水肿,随后巨噬细胞吞噬系统发挥作用,清除坏死组织,之后消融灶体积逐渐缩小甚至消失^[19]。术后6个月,消融灶体积均有不同程度的缩小,其中26个病灶消失,占比26.80%;术后12个月,85个病灶消失,占比87.63%;术后18个月,97个病灶完全消失,消失率100%,另外,对比MWA与

RFA术后6、12个月,发现射频消融的病灶体积缩小速度较微波消融快,但不影响消融效果。

97例病例中,结节最大径在0.3cm~0.8cm,全部病例随访至18个月,消融灶完全吸收消失,观察至今无复发、无新发病灶、无远处转移,该结果说明对邻近甲状腺被膜的PTMC进行消融并未促进颈部淋巴结转移^[20],其消融彻底性与消融针穿刺结节靶心精准度、消融范围、有效隔离带及消融后超声造影评估等密切相关。

另外有研究报道^[21],热消融造成的局部高温使甲状腺肿瘤细胞在短时间内凝固性坏死,肿瘤细胞释放肿瘤相关抗原及大量炎性介质,增强抗原呈递细胞对肿瘤相关抗原的摄取和处理,诱导机体产生免疫应答反应,可以抑制肿瘤的生长和转移。这也是消融术优于手术切除之处,但需今后进一步研究探讨。

热消融术中出血,多在于针道出血。本组病例进针时均采用彩色多普勒实时引导,有效避开进针路径血管,均未发生明显出血。

此研究不足之处:①属回顾性研究,研究结果难免有一定偏差;②入选病例数有限;③缺乏长期随访;④由于患者热消融术后使用激素疗法(连续3年口服左甲状腺素钠片)预防复发,因此术后对甲状腺功能的进一步影响不能评估。

综上所述,热消融治疗甲状腺峡部PTMC安全、可行。

参考文献:

[1] 伍洁,魏莹,赵朕龙,等.超声引导下微波消融治疗侵犯被膜的甲状腺乳头状癌[J].中国介入影像与治疗学,2023,20(2):70-7.

[2] 常靖涛,梁超伟,王巍然,cN0 峡部甲状腺乳头状癌的临床病理特征及治疗研究进展[J].现代肿瘤医学,2023,31(15):2938-2943.

[3] Teng D,Sui G,Liu C,et al. Long-term efficacy of ultrasound-guided low power microwave ablation for the treatment of primary papillary thyroid microcarcinoma: a 3-year follow-up study. J Cancer Res Clin Oncol,2018,144(4):771-779.

[4] Tang X,Cui D,Chi J,et al. Evaluation of the safety and efficacy of radiofrequency ablation for treating benign thyroid nodules. J Cancer,2017,8(5):754-760.

[5] Zhang M,Luo Y,Zhang Y,et al. Efficacy and safety of ultrasound-guided radiofrequency ablation for treating low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a prospective study. Thyroid,2016,26(11):1581-1587.

[6] 宋青,罗渝昆,任玲,等.超声引导下射频消融治疗甲状腺峡部微小乳头状癌的安全性和有效性[J].中国医学影像学杂志,2021,29(3):196-200.

[7] 祁怡,李尊,倪静,等.超声引导下微波消融治疗甲状腺峡部乳头状癌[J].中国介入影像与治疗学,2023,20(2):82-85.

[8] CAO X J,WANG S R,CHE Y,et al. Efficacy and safety of thermal ablation for treatment of solitary T1N0M0 papillary thyroid carcinoma: A multicenter retrospective study[J].Radiology,2021,300(1):209-216.

[9] TONG M,LI S,LI Y,et al. Efficacy and safety of radiofrequency,microwave and laser ablation for treating papillary thyroid microcarcinoma: A systematic review and meta-analysis[J].Int J Hyperthermia,2019,36(1):1278-1286.

[10] 中国医师协会超声医师分会,中国介入超声临床应用指南[M].北京:人民卫生出版社,2017:244-245.

[11] LYU YS,PYO JS,CHO WJ,et al. Clinicopathological significance of papillary thyroid carcinoma located in the isthmus: A Meta-analysis[J].World Journal of

Surgery,2021,45 (9): 2759 - 2768.

[12] LI G, LEI J, PENG Q, et al. Lymph node metastasis characteristics of papillary thyroid carcinoma located in the isthmus: A single - center analysis[J]. Medicine, 2017, 96(24): e7143.

[13] 中国医师协会甲状腺肿瘤消融治疗技术专家组, 中国抗癌协会甲状腺癌专业委员会, 中国医师协会介入医师分会超声介入专业委员会等. 甲状腺良性结节、微小癌及颈部转移性淋巴结热消融治疗专家共识 (2018版)[J]. 中国肿瘤, 2018, 27(10): 768-773.

[14] 曹小静, 赵贞龙, 英伟, 等. 微波消融术治疗甲状腺乳头状癌位于甲状腺峡部的初步研究[J]. 国际热疗杂志, 2021, 38(1): 114-119.

[15] 田海英, 马宁, 徐栋, 等. 超声引导射频消融治疗甲状腺微小癌疗效分析[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(4): 514-517.

[16] 朱佳琳, 徐勇, 魏玺, 等. 射频消融治疗甲状腺微小乳头状癌的临床研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2017, 26(4): 357-359.

[17] 李建如, 罗渝昆, 李岩密, 等. 超声引导下射频消融治疗甲状腺微小乳头状癌的疗效分析[J]. 解放军医学院学报, 2016, 37(8): 823-826.

[18] 王淑荣, 章建全, 徐庆玲, 等. 甲状腺结节性病变经皮热消融治疗的近期疗效评价[J]. 第二军医大学学报, 2011, 32(12): 1316-1320.

[19] 沈吉, 徐华军, 熊伟律. 超声引导射频与微波消融治疗甲状腺微小乳头状癌的效果对比[J]. 中国医药导报, 2019, 16(7): 131-133.

[20] 吴冬倩, 魏莹, 赵朕等. 超声引导下微波消融治疗邻近被膜的甲状腺微小乳头状癌[J]. 中国介入影像与治疗学, 2023, 20(2): 78-81.

[21] Bloy N, Garcia P, Laumont CM, et al. Immunogenic stress and death of cancer cells: Contribution of antigenicity vs adjuvanticity to immunosurveillance[J]. Immunol Rev, 2017, 280(1): 165-174.

[22] 黄钰, 赵冬夏, 曹凌强, 等. 超声引导下射频消融对甲状腺微小乳头状癌患者的作用效果[J]. 河南医学研究, 2023, 32(16): 2960-2963.

[23] 华晴, 周建桥. 甲状腺良性结节超声引导下热消融并发症研究进展[J]. 诊断学理论与实践, 2023, 22(2): 184-189.

[24] 杜海伟, 宋晓冬, 葛善义, 等. 微波消融治疗甲状腺微小乳头状癌的研究进展[J]. 实用肿瘤杂志, 2023, 38(5): 492-496.

[25] 吴顺营, 朱浩, 李三强. 超声引导微波消融治疗甲状腺微小乳头状癌临床研究[J]. 浙江中西医结合杂志, 2022, 32(4): 348-350.

[26] 尚梦园, 吴新财, 王珂珂, 等. 超声引导下微波消融治疗甲状腺单发微小乳头状癌的临床疗效[J]. 健康之友, 2020, (23): 43.

基金项目：贵港市科技计划项目（贵科攻 2200002）

作者简介：王淑云（1962—），女，山东青岛，本科，主任医师。研究方向：甲状腺热消融。