

超声引导下微波消融治疗腮腺良性肿瘤的临床价值

庄敏 岳文胜 王诗诗 魏婷 王璐 邹杰 何怡 卢漫

摘要 **目的** 探讨超声引导下微波消融(MWA)治疗腮腺良性肿瘤的临床价值。**方法** 选取行超声引导下 MWA 治疗的 18 例腮腺良性肿瘤患者,比较 MWA 术后 1、3、6、12 个月肿瘤最大径、体积、体积缩小率及美容评分(CS)情况,并评估其治疗效果及与 MWA 相关的并发症;同时根据肿瘤的初始最大径分为 ≤ 2 cm、2~4 cm 及 >4 cm 3 个亚组,比较各亚组 MWA 术前、后 CS 情况。**结果** 所有患者均成功治疗,随访期间均无复发。所有患者均于 MWA 术后出现面部轻度水肿,1 例患者出现短暂性面神经损伤。MWA 术后 1、3、6、12 个月腮腺肿瘤最大径分别为 (2.56 ± 1.49) cm、 (2.26 ± 1.26) cm、 (1.67 ± 1.05) cm、 (1.47 ± 1.01) cm;体积分别为 $2.68(0.87, 6.16)$ cm³、 $1.86(0.57, 4.46)$ cm³、 $1.15(0.19, 1.91)$ cm³、 $0.74(0.09, 1.28)$ cm³;体积缩小率分别为 $37.20\%\pm 11.54\%$ 、 $57.48\%\pm 9.75\%$ 、 $81.20\%\pm 8.54\%$ 、 $90.01\%\pm 6.75\%$;患者 CS 分别为 (2.83 ± 0.79) 分、 (2.33 ± 0.91) 分、 (1.89 ± 0.90) 分、 (1.75 ± 0.93) 分;其中,MWA 术后 6、12 个月腮腺肿瘤最大径和体积均较术前明显减小,MWA 术后 3、6、12 个月体积缩小率均较 MWA 术后 1 个月明显减小,MWA 术后 3、6、12 个月患者 CS 均较术前明显减小,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。亚组分析显示, ≤ 2 cm 组 MWA 术后 1、3、6、12 个月 CS,以及 2~4 cm 组 MWA 术后 3、6、12 个月 CS 均较术前明显减小,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);各亚组间同一时间 CS 比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 超声引导下 MWA 治疗腮腺良性肿瘤具有良好的临床疗效,且初始最大径较小的肿瘤术后 CS 减小更快,对患者进行早期干预可以获得更好的美容效果。

关键词 超声引导;微波消融;腮腺肿瘤;良性

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]A

Clinical value of ultrasound-guided microwave ablation in the treatment of benign parotid tumors

ZHUANG Min, YUE Wensheng, WANG Shishi, WEI Ting, WANG Lu, ZOU Jie, HE Yi, LU Man

School of Medical Imaging, North Sichuan Medical College, Sichuan 637000, China

ABSTRACT **Objective** To explore the clinical value of ultrasound-guided microwave ablation(MWA) in the treatment of benign parotid tumors. **Methods** A total of 18 patients with benign parotid tumors who were treated with ultrasound-guided MWA were selected, the tumor maximum diameter, tumor volume, volume reduction rate and cosmetic score (CS) at 1, 3, 6 and 12 months after MWA were compared, and the therapeutic effect and complications related to MWA were analyzed. At the same time, according to the initial maximum diameter of the tumor, they were divided into 3 subgroups: ≤ 2 cm, 2~4 cm and >4 cm, and the changes in CS before and after MWA were compared among the subgroups. **Results** All patients were successfully treated, and there was no recurrence during the follow-up. All patients experienced mild facial edema after MWA, and 1 patient experienced transient facial nerve injury. The maximum diameter of parotid tumors at 1, 3, 6 and 12 months after MWA were (2.56 ± 1.49) cm, (2.26 ± 1.26) cm, (1.67 ± 1.05) cm and (1.47 ± 1.01) cm, respectively. The volume were $2.68(0.87, 6.16)$ cm³, $1.86(0.57, 4.46)$ cm³, $1.15(0.19, 1.91)$ cm³ and $0.74(0.09, 1.28)$ cm³, respectively. The volume reduction rate were $37.20\%\pm 11.54\%$, $57.48\%\pm 9.75\%$, $81.20\%\pm 8.54\%$ and $90.01\%\pm 6.75\%$, respectively. The CS were (2.83 ± 0.79) points, (2.33 ± 0.91) points, (1.89 ± 0.90) points and (1.75 ± 0.93) points, respectively. Among them, the maximum diameter and volume of parotid tumors were significantly reduced at 6 and 12 months after MWA compared with those before MWA. The volume

基金项目:国家重点研发计划项目(2019YFE0196700);国家自然科学基金项目(82272015)

作者单位:637000 四川省南充市,川北医学院医学影像学院(庄敏、岳文胜);四川省肿瘤临床医学研究中心 四川省肿瘤医院·研究所 四川省癌症防治中心 电子科技大学附属肿瘤医院超声医学中心(王诗诗、魏婷、王璐、邹杰、何怡、卢漫)

通讯作者:卢漫, Email:graceof@163.com

reduction rate at 3, 6 and 12 months after MWA was significantly reduced compared with that at 1 month after MWA. The CS at 3, 6 and 12 months after MWA were significantly reduced compared with that before MWA, with statistical significance (all $P < 0.05$). Subgroup analysis showed that compared with pre-operation, the CS of patients with the initial maximum diameter of ≤ 2 cm at 1, 3, 6 and 12 months after MWA, as well as the group with the initial maximum diameter of 2~4 cm at 3, 6 and 12 months after MWA were significantly reduced, with statistical significance (all $P < 0.05$). The differences between each subgroup at the same time point were statistically significant (all $P < 0.05$). **Conclusion** Ultrasound-guided MWA in the treatment of benign parotid tumors has good clinical therapeutic effects, and the tumors with a smaller initial maximum diameter have a faster postoperative CS reduction, and early intervention for patients can achieve better cosmetic results.

KEY WORDS Ultrasonography; Microwave ablation; Parotid tumors, benign

目前临床原发于腮腺的肿瘤主要包括多形性腺瘤、Warthin 瘤、基底细胞瘤等^[1]。手术是其主要治疗方式, 为避免面神经等重要结构在术中受到损伤, 外科医师可根据肿瘤的位置、大小及与面神经的距离等因素选择不同的手术方式^[2]。然而, 术后面神经损伤、Frey 综合征、涎瘘等并发症的发生仍未能完全避免^[3], 且术后瘢痕的存在也可能影响患者的生活质量。随着微创治疗技术的不断发展, 超声引导下微波消融 (microwave ablation, MWA) 已在甲状腺、乳腺、肝脏等肿瘤的治疗中体现出了良好的临床应用价值^[4], 不仅能够精准灭活肿瘤组织, 还可极大程度保护正常组织, 在早期舌癌、头颈部肿瘤姑息治疗中也取得较为满意的效果^[5-6]。本研究旨在探讨超声引导下 MWA 治疗腮腺良性肿瘤的临床价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2020 年 1 月至 2023 年 3 月于四川省肿瘤医院医学研究中心行超声引导下 MWA 治疗的腮腺良性肿瘤患者 18 例, 其中男 11 例, 女 7 例, 年龄 27~91 岁, 平均 (63.2 ± 17.2) 岁。均为单发病灶; 其中 Warthin 瘤 15 例, 基底细胞瘤、多形性腺瘤、脉管瘤各 1 例。纳入标准: ①术前已通过粗针穿刺活检获取病理结果; ②超声图像未见可疑的恶性征象 (如边界不清晰、形态不规则等); ③随访时间 ≥ 6 个月; ④无 MWA 禁忌症。排除标准: ①严重的凝血功能障碍或心、肺功能障碍; ②超声造影剂过敏; ③术前病理结果提示恶性; ④随访资料不完整。本研究经医院伦理委员会批准 (批准号: SCCHEC-03-2017-008), 患者于 MWA 术前充分了解注意事项及相关风险, 同时签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器及试剂: 超声检查及引导使用 Philips EPIQ 7 彩色多普勒超声诊断仪, L12-5 线阵探头, 频率 5~12 MHz; L12-3 线阵探头, 频率 3~12 MHz; eL18-4 线阵

探头, 频率 2~22 MHz。MWA 治疗使用南京康友 KY2000 型 MWA 治疗仪, 微波发射频率 2450 MHz, 输出功率 0~100 W, 消融针为 16 G, 有效长度 10 cm。超声造影剂使用 SonoVue (意大利 Bracco 公司)。

2. MWA 方法: 术前使用常规超声及超声造影观察肿瘤的位置、大小、内部血流信号。患者取仰卧位, 头偏向健侧, 充分暴露术区。常规消毒铺巾, 采用 2% 利多卡因浸润麻醉后, 于超声引导下在病灶周围注射 2% 利多卡因与生理盐水混合液形成隔离带。沿肿瘤最大径将消融针置入病灶内, 采用移动式消融逐步对肿瘤进行消融, 如肿瘤内部有较多囊性成分, 则先用 22 G 穿刺针抽取囊液后再进行消融。治疗期间需持续注入混合液维持隔离带。肿瘤消融局部会产生高回声的汽化区, 待汽化区完全覆盖肿瘤后, 再次进行超声造影以判断是否存在残余病灶: 经肘静脉推注配置好的超声造影剂混悬液 2.4 ml, 动态观察消融区 2~3 min, 待消融区无造影剂灌注即为完全消融, 可以结束消融; 否则对残余病灶进行补充消融。

3. MWA 术后随访及疗效评估: ①MWA 术后 1、3、6 个月及此后每 6 个月对患者进行随访, 记录超声图像特征及消融相关并发症发生情况; ②分析 MWA 术前及术后超声图像, 观察肿瘤大小变化, 记录最大径 (a), 以及垂直于最大径线的 2 个径线 (b、c), 计算肿瘤体积 (V) 及体积缩小率 (VRR), 公式为: $V = \pi abc/6$; $VRR = (\text{术前体积} - \text{随访时体积}) / \text{术前体积} \times 100\%$; ③通过患者定期随访时留存的临床资料评估面部美容评分 (CS) 情况, 评价标准^[7]: 1 分, 肿瘤不可触及; 2 分, 肿瘤看不见但可触及; 3 分, 肿瘤仅在紧咬牙齿时可被看见; 4 分, 肉眼可见肿瘤。根据腮腺肿瘤的初始最大径分 3 个亚组: ≤ 2 cm 组 ($n=7$)、2~4 cm 组 ($n=7$)、 >4 cm 组 ($n=4$), 比较各亚组 MWA 术前及术后 1、3、6、12 个月 CS 情况。

三、统计学处理

应用 SPSS 26.0 统计软件, 正态分布的计量资料以

$\bar{x} \pm s$ 表示,多组比较采用单因素方差分析,两组比较采用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

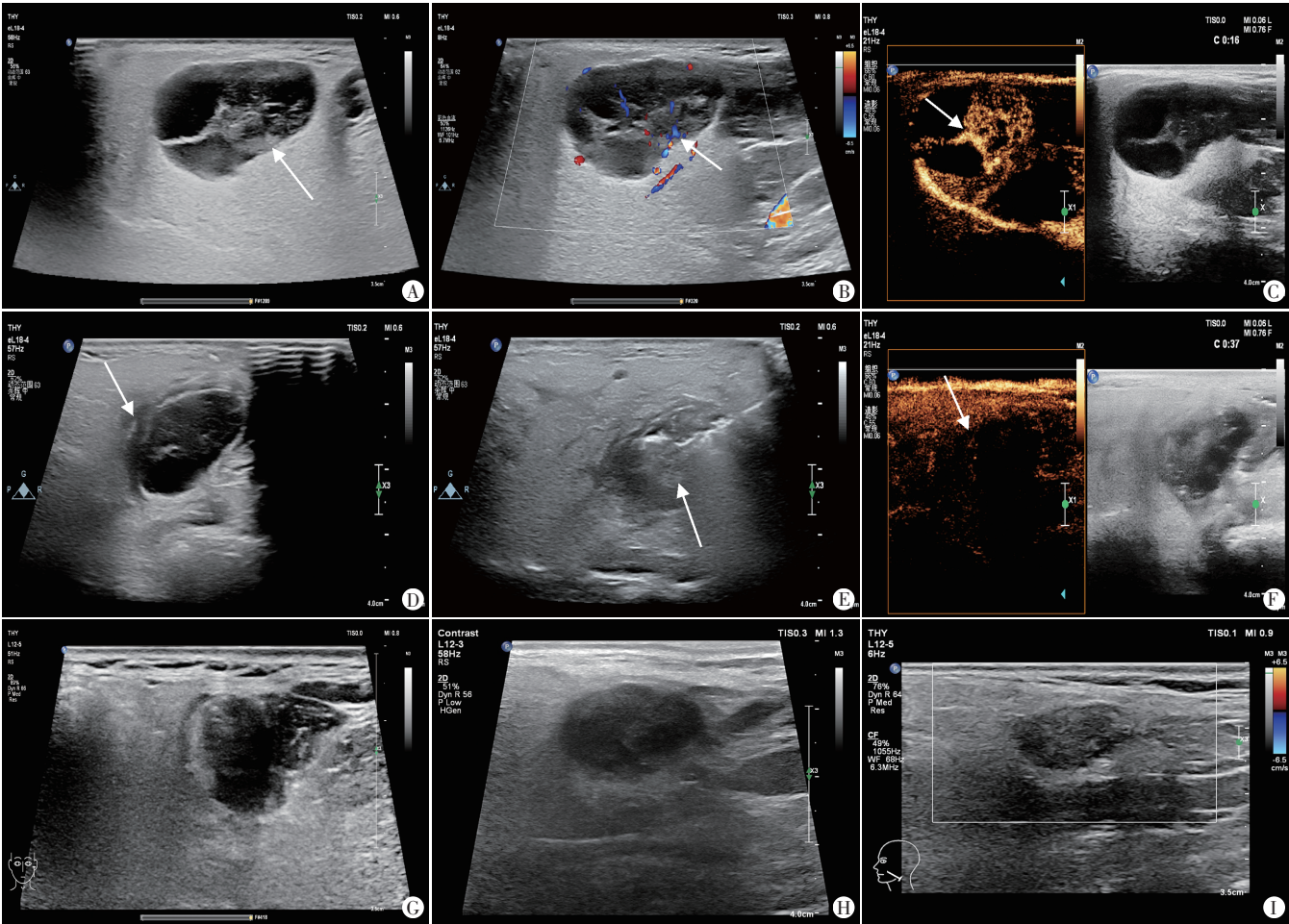
一、治疗效果及并发症发生情况

18例患者平均消融时间(537.6 ± 299.2)s,其中16例随访时间12个月,2例随访时间6个月;术后12个月失访率11.1%,未超过20%,故对统计学结果无显著影响。 ≤ 2 cm组、2~4 cm组、 > 4 cm组随访12个月者分别有6、6、4例。所有患者均成功治疗,随访期间均无复发。MWA术后无严重并发症发生,所有患者均出现面部轻度水肿,并于1~3 d恢复。1例患者出现短暂性面神经损伤,表现为患侧鼻唇沟变浅、嘴角歪斜,上述

症状于MWA术后2个月内逐渐消失。

二、MWA术后疗效

1.MWA术前,肿瘤最大径为(2.96 ± 1.65)cm,体积为 $4.27(1.59, 10.29)$ cm³。MWA术后1、3、6、12个月最大径分别为(2.56 ± 1.49)cm、(2.26 ± 1.26)cm、(1.67 ± 1.05)cm、(1.47 ± 1.01)cm;体积分别为 $2.68(0.87, 6.16)$ cm³、 $1.86(0.57, 4.46)$ cm³、 $1.15(0.19, 1.91)$ cm³、 $0.74(0.09, 1.28)$ cm³;VRR分别为 $37.20\% \pm 11.54\%$ 、 $57.48\% \pm 9.75\%$ 、 $81.20\% \pm 8.54\%$ 、 $90.01\% \pm 6.75\%$ 。直至随访结束,有2例患者肿瘤已完全消失,5例患者VRR达到90%以上;其中,MWA术后6、12个月腮腺肿瘤最大径和体积均较术前明显减小,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);MWA术后3、6、12个月VRR均较MWA术后1个月明显减小,CS均较术前明显减小,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见图1和表1。



A、B:MWA术前常规超声示左侧腮腺见一大小约3.0 cm×1.9 cm×1.7 cm的囊实性混合回声肿瘤(箭头示),CDFI于其内可探及点条状血流信号(箭头示);C:MWA术前超声造影示肿瘤内实性成分呈高增强(箭头示);D:MWA术时在肿瘤周围注射2%利多卡因与生理盐水混合液形成隔离带(箭头示);E:MWA治疗期间局部高回声的汽化区覆盖已消融区域(箭头示);F:MWA术后超声造影示消融区内部无造影剂灌注(箭头示),提示完全消融。G:MWA术后1个月常规超声示肿瘤大小为2.7 cm×1.6 cm×1.5 cm,VRR为33.13%;H:MWA术后3个月常规超声示肿瘤大小为2.4 cm×1.4 cm×1.2 cm,VRR为58.39%;I:MWA术后6个月常规超声示肿瘤大小为1.9 cm×1.2 cm×1.1 cm,VRR为74.12%

图1 左侧腮腺 Warthin 瘤患者(35岁,男)超声引导下MWA术前、治疗期间及术后超声图像

表1 MWA 术前及术后各时间肿瘤最大径、体积、VRR 及 CS 比较

时间	最大径(cm)	体积(cm ³)	VRR(%)	CS(分)
术前	2.96±1.65	4.27(1.59, 10.29)	-	3.28±0.67
术后1个月	2.56±1.49	2.68(0.87, 6.16)	37.20±11.54	2.83±0.79
术后3个月	2.26±1.26	1.86(0.57, 4.46)	57.48±9.75 [#]	2.33±0.91 [*]
术后6个月	1.67±1.05 [*]	1.15(0.19, 1.91) [*]	81.20±8.54 [#]	1.89±0.90 [*]
术后12个月	1.47±1.01 [*]	0.74(0.09, 1.28) [*]	90.01±6.75 [#]	1.75±0.93 [*]
F/H 值	3.784	44.093	115.259	10.113
P 值	0.007	<0.001	<0.001	<0.001

与术前比较, **P*<0.05; 与术后1个月比较, [#]*P*<0.05。VRR: 体积缩小率; CS: 美容评分

2. MWA 术前 CS 为 (3.28±0.67) 分, 随着随访时间延长, CS 逐渐减小, MWA 术后 1、3、6、12 个月 CS 分别为 (2.83±0.79) 分、(2.33±0.91) 分、(1.89±0.90) 分、(1.75±0.93) 分, MWA 术后 3、6、12 个月与术前比较差异均有统计学意义 (均 *P*<0.05)。见表 1。亚组分析显示, 肿瘤初始最大径越大, 术前 CS 评分越高, 且随着随访时间的延长, 初始最大径越小者 CS 减小越显著。见图 2。各亚组中, ≤2 cm 组 MWA 术后 1、3、6、12 个月 CS, 以及 2~4 cm 组 MWA 术后 3、6、12 个月 CS 均较术前明显减小, 差异均有统计学意义 (均 *P*<0.05); 各亚组间同一时间 CS 比较差异均有统计学意义 (均 *P*<0.05)。见表 2。

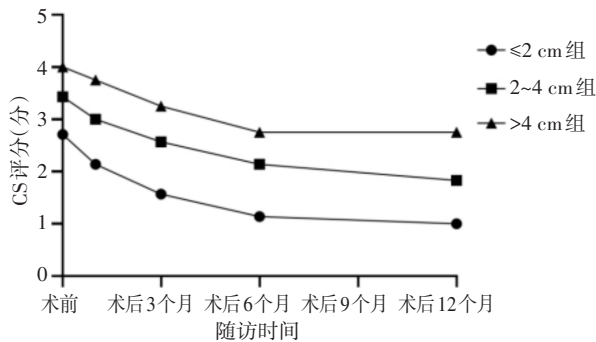


图2 各亚组 MWA 术前及术后各时间 CS 变化趋势

组别	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月	术后12个月
≤2 cm 组	2.71±0.49	2.14±0.38 [*]	1.57±0.53 [*]	1.14±0.38 [*]	1.00±0.00 [*]
2~4 cm 组	3.43±0.53	3.00±0.58	2.57±0.53 [*]	2.14±0.38 [*]	1.83±0.41 [*]
>4 cm 组	4.00±0.00	3.75±0.50	3.25±0.96	2.75±1.26	2.75±1.26
F 值	10.663	14.332	9.494	8.485	8.634
P 值	0.001	<0.001	0.002	0.003	0.004

与同组术前比较, **P*<0.05

讨 论

目前, 手术是腮腺肿瘤的主要治疗手段, 外科医师可以根据患者的具体情况选择不同的手术方式, 在保证完全切除肿瘤的同时减少并发症的发生^[2,8], 然而仍有 8%~74% 的患者在术后出现不同程度的面神经

损伤^[9-10]。如何在减少并发症的同时减低复发率, 是目前腮腺肿瘤治疗面临的主要问题之一。热消融技术的兴起为肿瘤的治疗带来了新选择, 射频消融和 MWA 是目前最常用的热消融治疗方式, 通过在超声引导下直接对实体肿瘤进行加热, 精准灭活肿瘤组织, MWA 术中会使用水分离技术, 即通过在肿瘤周围注射利多卡因与生理盐水混合液形成隔离带, 保护周围正常组织^[11], 能够有效避免热损伤, 从而减少并发症的发生。本研究 MWA 治疗期间使用了水分离技术, 所有患者术后均无严重并发症发生, 仅 1 例患者于 MWA 术后出现了短暂性面神经损伤, 分析原因可能为: 肿瘤位置较深, 靠近面神经, 同时进行水分离时, 局部注入混合液不足, 导致隔离带较窄, 消融针产生的局部高温使面神经损伤。提示临床在进行 MWA 治疗腮腺肿瘤时, 不仅需应用水分离技术, 还需确保隔离带有足够的宽度。本研究旨在探讨超声引导下 MWA 治疗腮腺良性肿瘤的临床疗效及安全性。

目前关于热消融技术在腮腺肿瘤中的应用较少, 2019 年 Mingyue 等^[12]研究首次报道行超声引导下 MWA 治疗腮腺 Warthin 瘤的病例, MWA 术后 8 个月随访时患者肿瘤已完全消失, 术后 2 年内无复发; 此后 Cha 等^[13]和 Tung 等^[14]进一步探讨射频消融在腮腺尾部 Warthin 瘤中的疗效, 结果显示射频消融术后患者面部美观情况得到显著改善, 且术后 10~12 个月 VRR 可达 90.1%~94.3%, 由此可见热消融技术在治疗腮腺良性肿瘤中有一定的应用价值。本研究回顾性分析 18 例行超声引导下 MWA 治疗的腮腺良性肿瘤患者, 结果显示所有患者均顺利完成 MWA 治疗, 随访期间肿瘤最大径、肿瘤体积均呈显著减小趋势, MWA 术后 1、3、6、12 个月 VRR 分别为 37.20%±11.54%、57.48%±9.75%、81.20%±8.54%、90.01%±6.75%, MWA 术后 3、6、12 个月 VRR 与 MWA 术后 1 个月比较差异均有统计学意义 (均 *P*<0.05), 与上述研究^[13-14]结果相似。此外, CS 也从 MWA 术前的 (3.28±0.67) 分减小至 (1.75±0.93) 分, 直至随访结束, 有 2 例患者肿瘤已完全消失, 5 例患者 VRR 达到 90% 以上。表明 MWA 能够有效治疗腮腺良性肿瘤, 显著改善患者面部美观, 同时对于贴近腮腺深面的肿瘤, 需在术中维持足够的隔离带宽度以避免面神经受到热损伤。

腮腺良性肿瘤导致的面部不对称、影响美观情况是患者就诊的主要原因, 而实体肿瘤在热消融术后, 残留病灶的吸收通常较为缓慢, 因此在 MWA 术后持续观察患者美观情况的改善尤为重要。既往研究^[15-16]

对甲状腺良性肿瘤热消融术后疗效的相关因素进行分析,发现肿瘤初始最大径对热消融术后疗效有着显著影响。为了进一步分析初始最大径对于腮腺肿瘤美观情况改善的影响,本研究根据腮腺肿瘤初始最大径不同,对患者 MWA 术后 CS 变化情况进行亚组分析,结果显示,≤2 cm 组 MWA 术后 1、3、6、12 个月 CS,以及 2~4 cm 组 MWA 术后 3、6、12 个月 CS 均较术前明显减小,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); >4 cm 组 MWA 术后各时间 CS 与术前比较差异均无统计学意义,而 MWA 术后 3、6、12 个月总体 CS 与术前比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),提示初始最大径较大的肿瘤对于整体 CS 有着显著影响。对于初始最大径 >4 cm 的肿瘤,虽然这部分患者美观情况已较前明显好转,但面部仍存在明显不对称,分析原因可能为肿瘤太大,MWA 术后的残余组织无法在短时间内被完全吸收。总体来说,早期进行 MWA 可能会为腮腺良性肿瘤患者带来更好的预后。

本研究的局限性:①纳入样本量偏小且缺乏远期随访资料,虽然 MWA 术后 12 个月的 VRR 达 $90.01\% \pm 6.75\%$,但术后 12 个月失访率为 11.1%,且是否所有患者的肿瘤均能得到完全吸收,尚需更长期的随访结果支持;②未与接受传统手术治疗的患者比较,MWA 的优越性未能得到直接验证;③本研究仅纳入了腮腺良性肿瘤患者,MWA 在恶性腮腺肿瘤中的应用价值仍未可知。待今后前瞻性、大样本临床研究的进一步证实。

综上所述,超声引导下 MWA 治疗腮腺良性肿瘤安全、有效,具有良好的临床疗效;初始最大径较小的肿瘤 MWA 术后 CS 减小更快,对患者进行早期干预可以获得更好的美容效果。

参考文献

- [1] Hellquist H, Paiva-Correia A, Vander Poorten V, et al. Analysis of the clinical relevance of histological classification of benign epithelial salivary gland tumours[J]. *Adv Ther*, 2019, 36(8): 1950–1974.
- [2] Mashrah MA, Al-Sharani HM, Al-Aroomi MA, et al. Surgical interventions for management of benign parotid tumors: systematic review and network Meta-analysis[J]. *Head Neck*, 2021, 43(11): 3631–3645.
- [3] Gluszkiewicz E, Sowa P, Zieliński M, et al. Prospective assessment of risk factors influencing facial nerve paresis in patients after surgery for parotid gland tumors[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2022, 58(12): 1726.
- [4] 张旭辉, 彭玉兰, 廖中凡, 等. 热消融治疗肿瘤的研究进展[J]. *临床超声医学杂志*, 2022, 24(10): 772–775.
- [5] Yang J, Guo W, Huang R, et al. Ultrasound-guided microwave ablation in the treatment of early-stage tongue cancer[J]. *Front Oncol*, 2022, 8(12): 950228.
- [6] Liao J, Lu M, Wu X, et al. A preliminary study on ultrasound-guided percutaneous microwave ablation for palliative treatment of advanced head and neck malignancies[J]. *Int J Hyperthermia*, 2021, 38(1): 479–487.
- [7] Karatay E, Javadov M. The role of ultrasound measurements and cosmetic scoring in evaluating the effectiveness of ethanol ablation in cystic thyroid nodules[J]. *Int J Clin Pract*, 2021, 75(10): e14573.
- [8] Quer M, Vander Poorten V, Takes RP, et al. Surgical options in benign parotid tumors: a proposal for classification[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274(11): 3825–3836.
- [9] Ruoholho J, Mäkitie AA, Aro K, et al. Complications after surgery for benign parotid gland neoplasms: a prospective cohort study[J]. *Head Neck*, 2017, 39(1): 170–176.
- [10] Klintworth N, Zenk J, Koch M, et al. Postoperative complications after extracapsular dissection of benign parotid lesions with particular reference to facial nerve function[J]. *Laryngoscope*, 2010, 120(3): 484–490.
- [11] Mauri G, Nicosia L, Varano GM, et al. Tips and tricks for a safe and effective image-guided percutaneous renal tumour ablation[J]. *Insights Imaging*, 2017, 8(3): 357–363.
- [12] Mingyue J, Jili F, Jianbo L, et al. Ultrasound-guided percutaneous microwave ablation of parotid gland adenolymphoma: a case report[J]. *Medicine*, 2019, 98(35): e16757.
- [13] Cha CH, Luo SD, Chiang PL, et al. Long-term outcomes of radiofrequency ablation for treatment of cystic warthin tumors versus solid warthin tumors[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(12): 6640–6640.
- [14] Tung YC, Luo SD, Su YY, et al. Evaluation of outcomes following radiofrequency ablation for treatment of parotid tail warthin tumors[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2019, 30(10): 1574–1580.
- [15] 申金付, 张学辉, 张琴, 等. 甲状腺良性结节微波消融治疗的临床疗效及分析[J]. *安徽医学*, 2023, 44(10): 1180–1183.
- [16] 付倩倩, 吴翠萍, 王诗雨, 等. 超声引导下微波消融治疗甲状腺良性结节效果及其影响因素[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2021, 18(7): 393–397.

(收稿日期: 2023-10-12)