

## •非血管介入 Non-vascular intervention•

超声引导下射频消融治疗甲状腺良性结节  
27 例

张 燕, 章美武, 范晓翔

【摘要】目的 探讨超声引导下经皮射频消融(RFA)治疗甲状腺良性结节的临床效果。方法 选取2012年12月至2014年11月在超声引导下经皮RFA术治疗的27例甲状腺结节患者,术后1、3、6个月超声观察病灶变化,计算体积及病灶缩小率,彩色多普勒血流成像(CDFI)和超声造影检测病灶血流信号消失程度。结果 经皮RFA术均成功,无中转开放手术,术后造影病灶处均无血流灌注;术中感牙痛2例,停止消融牙痛即缓解。1例消融后有声音嘶哑,未处理,3个月后声音恢复。RFA治疗后1、3、6个月,结节体积均有不同程度的缩小,CDFI和超声造影检测病灶内均无血流信号和血流灌注,与治疗前比较差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。在随访过程中,消融区未出现对比剂重新填充的现象。高频超声检查显示,3枚结节在术后6个月完全消失,22枚结节消融于1年后直径缩小1/2,8枚结节消融于1年后直径缩小至不足1/2。与术前比较,治疗后1年内,所有结节直径明显缩小,数据具有统计学意义( $P<0.05$ )。术后1周甲状腺功能指标有明显改变,术后1个月恢复术前水平。结论 超声引导下的RFA治疗能有效缩小并使其结节性甲状腺肿结节体积及直径消失,并发症较少,不影响甲状腺功能,创伤小,临床效果显著,是一种可行、安全、有效的治疗方法。

【关键词】 超声; 射频消融; 结节性甲状腺肿

中图分类号:R581 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2016)-02-0136-05

**Ultrasound-guided radiofrequency ablation for the treatment of benign thyroid nodules: preliminary results in 27 cases** ZHANG Yan, ZHANG Mei-wu, FAN Xiao-xiang. Department of Interventional Radiology, Ningbo Municipal Second Hospital, Ningbo, Zhejiang Province 315010, China

Corresponding author: ZHANG Yan, E-mail: zhangynb2@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical effect of ultrasound-guided radiofrequency ablation (RFA) for the treatment of benign thyroid nodules. Methods A total of 27 patients with benign thyroid nodules, who were treated with ultrasound-guided percutaneous RFA during the period from December 2012 to November 2014, were included in this study. The changes of lesions were determined by ultrasound at one, 3 and 6 months after RFA, the volume and the reduction rate of the lesions were calculated, the weakened degrees of blood flow signals were measured by color Doppler flow imaging (CDFI) and ultrasonography. Results Percutaneous RFA was successfully accomplished in all patients; no patient needed to be transferred for open operation; postoperative angiography showed that no blood flow perfusion was observed. In operation, 2 patients felt toothache, and the toothache was relieved when ablation was ceased. One patient had hoarseness after ablation, and without special treatment his voice returned to normal in 3 months. At one, 3 and 6 months after RFA, the nodules were reduced in different degrees; CDFI and ultrasonography revealed that there was neither blood flow signals nor blood perfusion within the lesions, and compared with the preoperative manifestations these changes were statistically significant ( $P<0.05$ ). During the follow-up period, the phenomenon of contrast agent re-filling in the ablated areas was not observed,

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.02.011

基金项目:浙江省区域专病中心建设学科项目(2014-98)

作者单位:315010 浙江宁波市第二医院介入科

通信作者:张 燕 E-mail: zhangynb2@163.com

which reasonably indicated that no blood vessels were formed. High frequency ultrasound examination showed that 3 nodules completely disappeared in 6 months after RFA, 22 nodules were reduced to 1/2 in diameter after one year, and 8 nodules were reduced to less than 1/2 in diameter after one year. Compared to the preoperative findings, all nodules were significantly reduced within one year after RFA, the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). One week after RFA the indexes of thyroid function were obviously changed, and one month after RFA the indexes of thyroid function returned to the preoperative levels.

**Conclusion** Ultrasound-guided RFA can effectively reduce the size of benign thyroid nodules, and even make the nodules completely vanished. This technique has less complications and does not affect thyroid function, besides, it is minimally-invasive with excellent clinical efficacy. Therefore, it is feasible, safe and effective treatment for benign thyroid nodules. (J Intervent Radiol, 2016, 25: 136-140)

**【Key words】** ultrasound; radiofrequency ablation; nodular goiter

甲状腺结节是临床常见病、多发病,常见于女性患者,部分良性结节因体积较大产生压迫症状、局部隆起影响美观或存在恶变的潜能,传统手术因创伤大、颈部留下瘢痕难以消除而不被患者接受<sup>[1]</sup>。超声引导下射频消融(RFA)作为近年发展起来的一种微创治疗新技术,已广泛应用于全身多种器官疾病的治疗,在甲状腺疾病中也有应用<sup>[2]</sup>。为了进一步探讨超声引导下经皮 RFA 治疗甲状腺良性结节的方法、疗效和安全性,提高临床治疗效果,我院于 2012 年 12 月至 2014 年 11 月尝试以超声引导下甲状腺良性结节 RFA 治疗,结果如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

**1.1.1 临床资料** 2012 年 12 月至 2014 年 11 月在我院住院接受甲状腺结节 RFA 治疗患者 27 例,其中男 8 例,女 19 例,年龄 21~83 岁,平均 53 岁,21 例单发结节,6 例 2 枚,共 33 枚结节,结节超声切面最大直径平均为  $(20.45\pm 1.41)$  mm。所有患者术前行三大常规、生化、凝血功能、甲状腺功能系列、甲状腺旁腺激素测定等实验室检查和 X 线胸片、心电图及超声造影检查,以排除手术禁忌。所有患者术前行超声引导下细针穿刺活检。患者选择标准:自诉颈部不适感并因颈部肿大影响美观者;不愿接受外科手术切除的患者;术前甲状腺穿刺活检病理证实为良性结节者;担忧良性结节发生恶变者。排除标准:术前病灶穿刺活检确诊为良性结节,但超声检查有恶性征象;有头颅部手术史或放疗治疗史患者;高血压、糖尿病、凝血功能异常患者。

所有患者术前二维和彩色多普勒超声(CDFI)显示结节边界清楚,形状规则,内部回声均匀,无浸润周围组织结构的现象,无砂砾样钙化,结节内部及周边无明显丰富血流信号,颈部无重大的淋巴结。

甲状腺功能指标处于正常范围。

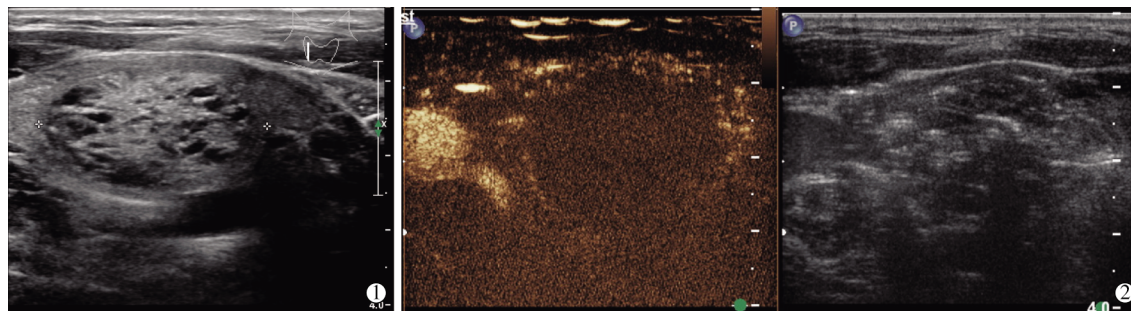
**1.1.2 仪器** 超声仪器采用 Philips IU22 彩色多普勒超声(彩超)诊断仪, L12-5 型高频线阵探头,用于术前和术后常规超声、超声造影检查及术中引导。超声对比剂为意大利 Bracco 公司生产的声诺维,内含 59 mg 六氟化硫气体及 25 mg 白色冻干粉末。使用时加入 5 ml 生理盐水溶解振摇后形成乳白色微泡悬混液,造影时肘静脉团注 2.4 ml 的对比剂,随后快速注入 5 ml 的生理盐水。射频仪采用迈德公司射频治疗仪 S-500 L, RFA 电极针为迈德电极,型号: 10-141261。

### 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 患者平卧,肩部略垫高,颈部过伸位;接心电监护、血压和氧饱和度检测,开放静脉通路;术前全面扫查双侧甲状腺及颈部淋巴结,明确结节的部位、大小、形态及与周围组织的毗邻关系、有无钙化及可凝转移肿大的淋巴结,确定穿刺点及穿刺途径。然后,进行常规消毒及麻醉处理。在超声造影模式下,肘静脉团注 2.4 ml 六氟化硫微泡,随后观察甲状腺和甲状腺病灶的灌注模式<sup>[3]</sup>。常规消毒铺巾,用 2%利多卡因作皮肤、针道及病灶周围浸润麻醉,超声引导下行穿刺途径浸润麻醉,同时腹侧被膜与颈前肌群之间注入麻药,缓解消融浅表部位结节时引发的颈部灼伤感。采用尖刀片在进针点作 1~2 mm 的切口,切开皮肤及皮下组织。超声引导下,选择甲状腺纵切面将射频电极准确插入至目标结节内部,然后启动射频仪器。消融过程中可见射频针尖端产生强回声气化区,随着 RFA 的进行,强回声气化区逐渐扩张,射频仪发出蜂鸣声时,消融结束。然后调整射频电极至下一个待消融组织部位,与前次消融区保持部分重叠,这样反复进行,直至整个结节内部及其边缘均被强回声气化区完全覆盖,术中超声造影显示病灶消融区完全无增强

(图 1)。本组患者由于病灶内部成分不同,平均时间为 45 min。对于囊性为主、囊实混合性结节的治疗,本组首先采用 20 ml 注射器抽吸病灶内囊性部分,待结节缩小后再对参与的实性部位进行消融治疗。对于毗邻颈部血管、气管、食管、喉返神经和甲状腺被膜的结节,带射频针插入至目标病灶内部之后,

采用先注射“液体隔离带”的方法辅助治疗,即在目标病灶与喉返神经、颈动脉、食管、器官之间注射生理盐水和在甲状腺被膜与周围邻近的肌群之间注射 2%利多卡因的方法,形成液体隔离带,防止喉返神经、气管及食管的热损伤,同时避免大血管对消融能量的散热效应。



①右侧甲状腺结节术前二维;②射频消融后超声造影,显示消融灶均无增强

图 1 右侧甲状腺结节 RFA 前后

术后病灶区局部压迫 15 min, 术后局部压迫,临时止血、补液等支持治疗。治疗后 1、3、6 个月门诊超声复查,随访时间为 1 年。

**1.2.2 疗效评价** 记录术中和术后相关并发症及治疗、恢复情况。疗效评价主要以甲状腺结节的超声造影检查和最大径线测量、甲状腺功能测定为标准。甲状腺功能采用 FT3、FT4 及 TSH 来测评。治疗后 1、3、6 个月门诊超声复查观察病灶大小,计算体积及病灶缩小率,CDFI 和超声造影检测病灶血流信号消失程度。结节缩小率:  $[(\text{治疗前体积} - \text{随访时体积}) / \text{治疗前体积}] \times 100\%$ 。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计软件, 计量资料数据均以均数±标准差表示,消融前、后甲状腺病灶体积比较采用配对 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

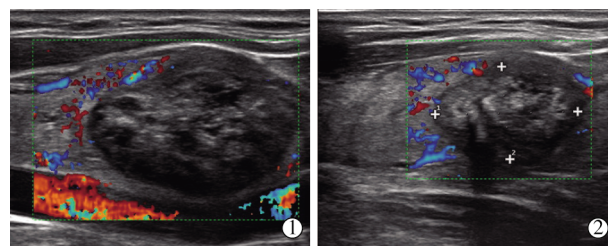
## 2 结果

本组对 27 例患者共 33 枚甲状腺结节行超声引导下经皮 RFA 术,手术均获成功,无中转开放手术。治疗前所有结节呈低回声或等回声或囊实性回声,形态规则,边界清,结节周围及内可见血流信号,术前超声造影实性部分均显示均匀等增强或稍高增强。消融中,超声引导下将射频针准确插入结节内部,消融电极尖端产生强回声气化区,逐步移动射频针,扩大回声增强范围,直到气化区完全覆盖且超过结节边缘时停止消融。消融后,所有结节回声减低,夹杂少许强回声,结节周边及内部血流信号明显消失。术后即刻超声造影显示 31 枚消

融灶均无增强,2 枚结节周边呈片状增强,补充消融后所有结节均无增强。

术中感牙痛 2 例,可忍受,停止消融牙痛即缓解。1 例消融后有声音嘶哑,未处理,3 个月后声音恢复。总体而言,并发症发生率不高,且不严重,基本不需要处理就能恢复。因此,与术前相比,治疗效果较明显。

术后随访:RFA 治疗后 1、3、6 个月, 结节体积均有不同程度的缩小,CDFI 和超声造影检测病灶内均无血流信号和血流灌注(图 2),术前结节体积平均 3.00 ml,术后 1、3、6 个月结节体积分别缩小至平均 2.37 ml、1.96 ml 和 1.70 ml, 治疗后各时期甲状腺结节体积明显小于治疗前,体积缩小平均分别为 21.0%、34.7%和 43.3%, ( $P < 0.05$ )。与治疗前比较体积差异均有统计学意义, ( $P < 0.05$ ),见表 1。



①术后 1 个月复查消融灶血流信号明显较;②术后 6 个月复查消融灶无血流信号明显消失

图 2 术后 CDFI 复查结果

表 1 手术前后甲状腺功能比较

指标	n	参考值	术前	术后 1 周	术后 1 个月
FT3/(nmol/L)	33	3.5~6.5	4.74±0.80	4.62±1.06	4.76±0.83
FT4/(pmol/L)	33	11.5~22.7	16.54±2.09	15.39±2.24	16.50±2.02
TSH/(mU/L)	33	0.35~5.5	2.51±0.62	2.91±0.71	2.54±0.70

在随访过程中,消融区未出现对比剂重新充填现象。高频超声检查显示,3 枚结节在术后 6 个月完全消失,22 枚结节消融于 1 年后,直径缩小 1/2;8 枚结节消融于 1 年后,直径缩小至不足 1/2。术前结节最长径为 $(20.45 \pm 1.41)$  mm,术后 6 个月平均最长径为 $(3.62 \pm 2.75)$  mm,术后 1 年所有患者甲状腺结节的平均最长径为 $(1.95 \pm 1.72)$  mm,术后 6 个月、1 年与术前比较,所有结节直径、结节最长径明显缩小,数据具有统计学意义( $P < 0.05$ )。

手术之前,所有患者均存在多食、善饥、易怒、消瘦及失眠等甲亢表现,检查患者的甲状腺功能各项指标近在正常范围,术后 1 个月患者的甲状腺功能指标 TSH 明显升高,FT4 明显降低,与术前相比有明显差异( $P < 0.05$ )。术后 1 个月患者的甲状腺功能指标恢复至术前水平,可见该治疗方法对甲状腺功能无明显影响,见表 1。

### 3 讨论

临床上,结节性甲状腺肿是较为常见的甲状腺疾病,绝大部分无需采取外科手术[4]。当结节性甲状腺肿较大较明显,不仅影响美观,而且有可能压迫其他器官,因此手术治疗仍然是治疗结节性甲状腺肿的首选方式[5]。但术后极易诱发喉返神经、喉上神经和甲状旁腺损伤,甲状腺功能低下等手术并发症,严重影响患者生活质量[6]。经皮 RFA 技术是近年来开展的治疗实体瘤的新方法,其特点是创伤小、见效快、治疗时间短、安全可靠[7-9]。目前,消融技术及超声影像技术的日趋成熟,其应用领域不断扩大,由最初的局限于肝脏的良恶性肿瘤,逐渐扩展至甲状腺的腺瘤、腺癌、结节性甲状腺肿[10]。

RFA 作为一种较新的热消融治疗方法,已成功用于甲状腺良性结节的治疗,RFA 是在超声引导下将射频针直接插入肿瘤内通过射频能量使病灶局部组织产生高温、干燥,最终凝固和灭活软组织及肿瘤[11]。其原理为产生射频电流时,通过裸露的电极针使其周围组织内的极性分子和离子振动、摩擦,继而转化为热能,从而使局部组织细胞蛋白质发生不可逆的热凝固变性、坏死[12]。有学者研究发现通过 12 例确诊甲状腺实质性病变的患者,手术切除前先局部 RFA 10 min,再行切除观察其病理变化:可见毁损区甲状腺组织滤泡结构破坏,滤泡内胶质明显减少,染色较淡,而细胞核固缩浓染。毁损严重区的甲状腺滤泡破碎、崩解,胶质消失,大量细胞核固缩成团[13]。

基于以上理论,采用射频消融进行甲状腺良性结节治疗,可以取得较好效果。由于超声引导下进针具有实时调整进针方向、穿刺点准确、可避开大血管及邻近脏器等优点,在保证 RFA 精确性的前提下,可最大限度地避免周围组织不必要损伤。由于应用的射频针消融范围小,有学者采用移动消融法,以保证彻底消融结节[14-15]。

本组所有患者采用超声引导下在甲状腺与颈动脉鞘以及气管、食管之间注射生理盐水,形成一个液体隔离带,增加甲状腺肿瘤与血管、神经、甲状旁腺等器官的距离,术中可以避免对这些组织的热损伤,同时也降低了治疗中散热效应。国内外的研究数据均表明超声引导下的 RFA 治疗在安全、有效、微创前提下能取得较好的疗效。朱贤胜等[13]对 26 患者,共 74 枚甲状腺良性结节超声引导下 RFA 治疗,随访 12 个月,结果表明消融后第 12 个月消融灶的最大长径、短径及面积值较消融前有大幅缩小。李隽男等[14]对 46 枚甲状腺结节在 RFA 治疗 6 个月后有 47.8(22/46)患者结节完全吸收,26.1%(12/46)患者结节体积较术前缩小大于 50%,26.1%(12/46)患者结节体积缩小 25%~50%,具有很好的疗效。

虽然采取各种措施预防并发症的发生,但仍可能会出现各种各样的并发症。主要包括疼痛、声音嘶哑、出血及血肿的形成。本组患者术中感牙痛 2 例,可忍受,停止消融牙痛即缓解。1 例消融后有声音嘶哑,未处理,3 个月后声音恢复。总体而言,并发症发生率不高,也不严重,基本不需要处理就能恢复。疼痛是最常见的症状,常发生在 RFA 术中及术后,不同程度的颈部疼痛或向头部、肩膀、牙齿放射,暂停消融可缓解。1 例患者术后出现声音嘶哑,为消融时对喉返神经产生了损伤,究其原因,主要是因为甲状腺结节位于甲状腺中下极背侧,紧邻喉返神经,虽然术中在甲状腺后方注射“液体隔离带”对喉返神经加以保护,随着时间推移,隔离带逐渐消失,最终还是热损伤了神经。

RFA 治疗后 1、3、6 个月,结节体积均有不同程度的缩小,CDFI 和超声造影检测病灶内均无血流信号和血流灌注,术后 1、3、6 个月结节体积逐步缩小,可见治疗后各时期甲状腺结节体积明显小于治疗前。随访过程中,消融区未出现对比剂重新填充的现象,可推断没有新生血管形成。高频超声检查显示,3 枚结节在术后 6 个月完全消失,完全消失的结节占 9.1%;22 枚结节消融于 1 年后直径缩小

1/2,消失的结节占 66.7%;8 枚结节消融于 1 年后直径缩小至不足 1/2,消失的结节占 24.2%。治疗后 1 年,所有结节直径明显缩小( $P<0.05$ )。手术之前,所有患者均存在多食、善饥、易怒、消瘦及失眠等甲状腺功能亢进表现,检查患者的甲状腺功能各项指标近在正常范围,术后 1 个月患者的甲状腺功能指标 TSH 明显升高,FT4 明显降低,与术前相比有明显差异( $P<0.05$ )。术后 1 个月后患者的甲状腺功能指标恢复至术前水平,可见该治疗方法对甲状腺功能无明显影响

总之,超声引导下的 RFA 治疗结节性甲状腺肿是一种可行的、安全的、有效的微创方法,不影响患者的甲状腺功能,尤其适合不愿行传统开发手术的年轻女性以及不能耐受传统手术者,在甲状腺结节治疗方面的应用具有广阔的前景。

#### [参考文献]

- [1] 苏力夫,张生彬,朱永蒙.彩色 B 超引导下射频消融治疗甲状腺良性结节 30 例报告[J].中国现代医学杂志,2013,23: 97-100.
- [2] 隋 洋,吴凤林,胡 洁,等.超声引导下射频消融甲状腺良性结节的方法及近期疗效[J].中国医学影像技术,2013,29: 706-709.
- [3] 钱林学.超声引导下射频及微波消融在甲状腺结节治疗中的应用[J].中华医学超声杂志·电子版,2013,10: 870-873.
- [4] 郭文斌,孔 辉,高 伟,等.超声引导下射频消融治疗甲状腺良性结节[J].中国普通外科杂志,2012,21: 634-636.
- [5] 徐 斌,张梅香,章建全.超声引导下甲状腺良性结节经皮热消融的临床研究[J].第二军医大学学报,2011,32: 1189-1192.
- [6] Verma A, Jeon K, Koh WJ, et al. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for the diagnosis of central lung parenchymal lesions[J]. Yonsei Med J, 2013, 54: 672-678.
- [7] Moon HJ, Sung JM, Kim EK, et al. Diagnostic performance of gray-scale US and elastography in solid thyroid nodules[J]. Radiology, 2012, 262: 1002-1013.
- [8] Cong SZ. Comparison analysis between conventional ultrasonography and ultrasound elastography of thyroid nodules[J]. Eur J Radiol, 2012, 81: 1806-1811.
- [9] Xu BX, Liu CB, Wang RM, et al. The influence of interpreters' professional background and experience on the interpretation of multimodality imaging of pulmonary lesions using  $^{18}\text{F}$ -3'-deoxy-fluorothymidine and  $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglucose PET/CT[J]. PLoS One, 2013, 8: e60104.
- [10] 纪 莉,吴凤林,娄雪峰,等.超声弹性成像评估甲状腺良性结节射频消融效果的价值探讨[J].中国超声医学杂志,2014,30: 1071-1073.
- [11] 娄雪峰,吴凤林,纪 莉,等.射频消融高风险甲状腺结节避免喉返神经损伤的方法探讨[J].中国超声医学杂志,2014,30: 577-580.
- [12] 孙子渊,宋爱莉.超声引导射频消融术在甲状腺结节中的应用[J].腹腔镜外科杂志,2015,20: 314-317.
- [13] 朱贤胜,王莎莎,程 琦,等.超声造影在甲状腺良性结节选择介入治疗方式中的价值研究[J].临床超声医学杂志,2014,16: 610-612.
- [14] 李隽男,宫淑媛,王贻东,等.48 例超声引导下射频消融治疗甲状腺良性结节的临床疗效观察[J].中国地方病防治杂志,2015,30: 133-134.
- [15] 董雪迎,周显礼.超声引导下射频消融对甲状腺占位性病变治疗的研究进展[J].介入放射学杂志,2012,21: 433-436.

(收稿日期:2015-06-29)

(本文编辑:俞瑞纲)