

## • 临床研究 Clinical research •

## 超声引导下微波消融与甲状腺腺叶切除术治疗甲状腺良性结节的效果及预后影响因素

范培培, 杨超, 王刚

**【摘要】目的** 探讨超声引导下微波消融与甲状腺腺叶切除术治疗甲状腺良性结节的效果及其预后的影响因素。**方法** 选取 2021 年 2 月至 2022 年 2 月徐州市肿瘤医院诊治的甲状腺良性结节患者 146 例,按照治疗方式的不同分为消融组 75 例,手术组 71 例。比较两组患者围术期相关指标、治疗前后的甲状腺功能、并发症发生情况,并分析预后的影响因素。**结果** 术后 6 个月、1 年两组患者的复发率比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。消融组手术时间、手术瘢痕、住院时间、术中出血量均少于手术组( $P<0.05$ )。治疗前,两组 TSH、FT3、FT4 比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后,两组 TSH 均较治疗前升高( $P<0.05$ ),两组 FT3、FT4 均较治疗前降低( $P<0.05$ ),但消融组 TSH 与手术组比较明显较低( $P<0.05$ ),消融组 FT3、FT4 与手术组比较明显较高( $P<0.05$ )。消融组并发症发生率为 2.67%,明显低于手术组的 15.49%( $P<0.05$ )。经单因素分析,结节数量、结节病变类型、结节病变位置、治疗方法是甲状腺良性结节患者预后不良的影响因素;多因素 logistic 回归分析显示,混合型结节、结节病变位于危险区域是甲状腺良性结节患者预后不良的危险因素。**结论** 与甲状腺腺叶切除术相比较,超声引导下微波消融治疗甲状腺良性结节可减少手术瘢痕,缩短住院时间,降低术后并发症,且对甲状腺功能的影响更小。

**【关键词】** 甲状腺良性结节;甲状腺腺叶切除术;超声引导;微波消融术;预后  
中图分类号:R531 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2025)-004-0385-05

Ultrasound-guided microwave ablation versus thyroid lobectomy for benign thyroid nodules: comparison of efficacy and analysis of factors influencing prognosis FAN Peipei, YANG Chao, WANG Gang.

Department of Ultrasound, Xuzhou Municipal Cancer Hospital, Xuzhou, Jiangsu Province 221000, China

Corresponding author: YANG Chao, E-mail: 418929040@qq.com

**【Abstract】Objective** To compare the efficacy of ultrasound-guided microwave ablation (MWA) and thyroid lobectomy in the treatment of benign thyroid nodules, and to analyze the factors influencing prognosis. **Methods** A total of 146 patients with benign thyroid nodules, who received treatment at the Xuzhou Municipal Cancer Hospital of China from February 2021 to February 2022, were collected for this study. According to different treatment schemes, the patients were divided into MWA group ( $n=75$ ) and surgical group ( $n=71$ ). The patients of MWA group received ultrasound-guided MWA, while the patients of surgical group received thyroid lobectomy. The relevant perioperative indicators, the preoperative and postoperative thyroid functions, and the incidence of complications were compared between the two groups, and the factors influencing prognosis were analyzed. **Results** No statistically significant differences in the postoperative 6-month and 12-month recurrence rates existed between the two groups (both  $P>0.05$ ). The operation time, incidence of surgical scar, length of hospitalization stay, and amount of intraoperative blood loss in the MWA group were less than those in the surgical group (all  $P<0.05$ ). There were no statistically significant differences in the preoperative levels of TSH, FT3 and FT4 between the two groups (all  $P>0.05$ ). After treatment, in both groups the level of TSH was increased and the levels of FT3 and FT4 became decreased when compared with their preoperative values (all  $P<$

0.05). However, the TSH level in the MWA group was obviously lower than that in the surgical group ( $P < 0.05$ ), and FT3 and FT4 levels in the MWA group were remarkably higher than those in the surgical group (both  $P < 0.05$ ). The incidence of complications in the MWA group was 2.67%, which was prominently lower than 15.49% in the surgical group ( $P < 0.05$ ). Univariate analysis showed that the number of nodules, the type of nodules, the location of nodules, and the treatment scheme were the factors influencing the poor prognosis of patients with benign thyroid nodules. Multivariate logistic regression analysis revealed that the mixed type of nodule lesion and the lesion being located at risk area were the risk factors for poor prognosis of patients with benign thyroid nodules. **Conclusion** For the treatment of benign thyroid nodules, ultrasound-guided MWA can reduce surgical scars, shorten hospitalization stay and decrease incidence of postoperative complications with less damage on thyroid functions when compared with thyroid lobectomy.

**【Key words】** benign thyroid nodule; thyroid lobectomy; ultrasound guidance; microwave ablation; prognosis

甲状腺良性结节为临床常见疾病,传统的治疗方法为手术切除。然而,手术切除可能伴随一些并发症和后遗症,例如手术创伤、声音嘶哑和钙代谢紊乱等<sup>[1-2]</sup>。近年来,超声引导下微波消融作为一种微创治疗方法逐渐引起了关注。微波消融是一种通过高频微波能量破坏肿瘤组织的方法,具有无创、局部麻醉、恢复快等优点<sup>[3-5]</sup>。相比之下,甲状腺腺叶切除术需要进行大规模手术,可能引发一系列并发症。因此,超声引导下微波消融有望成为治疗甲状腺良性结节的首选方法。本研究比较了消融组和手术组患者的围术期相关指标、治疗前后的甲状腺功能、并发症发生情况等,并探讨预后的影响因素。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2021 年 2 月至 2022 年 2 月徐州市肿瘤医院诊治的甲状腺良性结节患者 146 例。纳入标准:①病理检查诊断为甲状腺良性结节;②均为单侧结节;③有与结节明显相关的局部压迫症状,合并甲状腺功能亢进,内科治疗无效,肿物位于胸骨后或纵隔内,结节进行性生长;④患者和(或)家属签署知情同意书。排除标准:①恶性肿瘤;②既往经手术治疗;③其他重要脏器疾病;④凝血功能异常;⑤妊娠期以及哺乳期的女性。

### 1.2 方法

手术组行甲状腺腺叶切除术:患者仰卧位,全麻,于胸骨上 2 cm 作一弧形切口,长度为 5~7 cm,充分暴露甲状腺,根据其大小、位置进行甲状腺腺叶切除术。

消融组经超声引导下微波消融:患者取仰卧位,

彩超引导下 1%利多卡因浸润表皮,皮下注入 0.9% NaCl 溶液形成隔离带。于穿刺点 20 mL 注射器扩皮,实性结节使用一次性水冷微波消融针(南京亿高微波系统工程有限公司)消融。囊性液体则抽出囊液后无水乙醇硬化再微波消融。

### 1.3 观察指标

围术期相关指标:比较两组手术时间、术中出血量、手术瘢痕、住院时间、术后 6 个月和 1 年的复发率。

甲状腺功能:采集患者治疗前后空腹静脉血,离心后采用化学发光免疫法检测血清游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)、血清游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)、促甲状腺激素(TSH)水平。

并发症发生情况:包括声音嘶哑、血肿、饮水呛咳、切口感染等。

以 1 年后结节消退率  $\geq 80\%$  为预后良好,  $< 80\%$  为预后不良。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数(%)表示,比较采用  $\chi^2$  检验;正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,比较采用  $t$  检验。单因素分析两组一般资料,二元 logistic 回归分析甲状腺良性结节预后不良的影响因素。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者基线资料比较

146 例患者中,消融组 75 例,手术组 71 例。两组基线资料比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

表 1 两组患者基线资料比较

组别	例数	年龄(岁)	性别(例)		结节数量(例)		结节类型(例)			结节直径(cm)
			男	女	单发	多发	囊性	实质性	混合型	
消融组	75	35.9 ± 2.1	23	52	28	47	36	16	23	2.23 ± 0.53
手术组	71	35.9 ± 2.1	21	50	26	45	28	16	27	2.28 ± 0.47
<i>t</i> / $\chi^2$ 值		-0.068	0.021		0.008		1.211			-0.601
<i>P</i> 值		0.946	0.886		0.929		0.546			0.549

2.2 围术期相关指标比较

消融组手术时间、住院时间明显短于手术组,手术瘢痕、术中出血量也少于手术组( $P < 0.05$ );术后 6 个月、1 年两组患者复发率比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

2.3 甲状腺功能比较

治疗前,两组 TSH、FT3、FT4 比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,两组 TSH 均较治疗前升高( $P < 0.05$ ),两组 FT3、FT4 均较治疗前降低( $P < 0.05$ ),但消融组 TSH 与手术组比较明显较低( $P < 0.05$ ),消融组 FT3、FT4 与手术组比较明显较高( $P < 0.05$ ),见表 3。

2.4 并发症情况

消融组并发症发生率为 2.67%,与手术组的 15.49% 比较明显较低( $\chi^2 = 7.397, P = 0.007$ ),见表 4。

2.5 甲状腺良性结节患者预后的影响因素

146 例患者中,预后不良 23 例,预后良好 123 例。预后不良组年龄为(36.2 ± 1.9)岁,预后良好年龄为(35.9 ± 2.2)岁( $t = 0.707, P = 0.481$ )。经单因素分析,年龄、性别、桥本甲状腺炎、结节边缘、结节形态、结节流血、结节伴钙化非甲状腺良性结节患者预后不良的影响因素,结节数量、结节病变类型、结节病变位置、治疗方法是甲状腺良性结节预后不良的影响因素,见表 5。

以组别(预后不良组赋值 1,预后良好组赋值 0)为因变量,以单因素分析中  $P < 0.05$  的因素为协变量,赋值:结节数量(单发赋值 1,多发赋值 2);结节病变类型(囊性赋值 1,实质性赋值 2,混合型赋值 3);结节病变位置(危险区赋值 1,非危险区赋值 0);治疗方法(超声引导下微波消融术赋值 1,甲状腺腺叶切除术赋值 2)。

经二元 logistic 回归分析,混合型结节、结节病变位于危险区是甲状腺良性结节预后不良的危险因素,见表 6。

3 讨论

甲状腺良性结节是甲状腺内的异常组织生长,通常是囊肿或肿块,不会引发癌症<sup>[6-7]</sup>。但有时候结节可能会变大并对甲状腺功能产生影响<sup>[8]</sup>。如果结节过大或者压迫组织器官,会引起呼吸困难、吞咽困难或声音嘶哑<sup>[9]</sup>。此外,长期存在的甲状腺结节可能会对甲状腺功能产生影响<sup>[10]</sup>。手术切除甲状腺结节时,仅切除甲状腺的一部分会影响甲状腺的功能,如果切除的部分过多则需要长期甲状腺激素替代治疗<sup>[11]</sup>。超声引导下微波消融是将微波能量传递到结节内部,通过高温破坏结节组织,达到缩小或消除结节的效应<sup>[12]</sup>。

本研究发现,消融组手术时间、手术瘢痕、住院

表 2 两组患者围术期相关指标比较

组别	例数	手术时间(min)	术中出血量(mL)	手术瘢痕(cm)	住院时间(d)	术后 6 个月复发	术后 1 年复发
消融组	75	35.45 ± 6.10	19.48 ± 5.23	0.13 ± 0.05	4.39 ± 1.00	0(0.00)	2(2.6)
手术组	71	59.28 ± 8.32	28.62 ± 6.84	7.25 ± 1.58	7.30 ± 1.62	1(1.41)	2(2.82)
<i>t</i> / $\chi^2$ 值		-19.807	-9.102	-38.999	-13.162	1.064	0.003
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.302	0.956

表 3 两组甲状腺功能比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	TSH(mU/L)		FT3(pmol/L)		FT4(pmol/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
消融组	75	2.18 ± 1.05	2.78 ± 0.62	4.61 ± 1.31	3.87 ± 1.13	15.55 ± 2.47	14.42 ± 1.57
手术组	71	2.26 ± 1.17	3.66 ± 2.59	4.82 ± 1.36	2.38 ± 1.25	15.89 ± 2.51	12.51 ± 1.31
<i>t</i> 值		-0.435	-2.858	-0.950	7.565	-0.825	7.958
<i>P</i> 值		0.664	0.005	0.344	<0.001	0.411	<0.001

表 4 两组患者并发症发生情况[例(%)]

组别	例数	声音嘶哑	血肿	饮水呛咳	切口感染	并发症
消融组	75	1	1	0	0	2(2.67)
手术组	71	2	4	3	2	11(15.49)

表 5 单因素分析甲状腺良性结节患者预后的影响因素(例)

影响因素	预后不良组 (n = 23)	预后良好组 (n = 123)	$\chi^2$ 值	P 值
性别			1.049	0.306
男	9	35		
女	14	88		
结节数量			4.470	0.034
单发	13	41		
多发	10	82		
结节类型			17.635	<0.001
囊性	2	62		
实质性	5	27		
混合型	16	34		
结节位置			37.359	<0.001
危险区	17	18		
非危险区	6	105		
桥本甲状腺炎			3.016	0.082
是	3	5		
否	20	118		
结节边缘			0.004	0.950
清晰	22	118		
模糊	1	5		
结节形态			0.769	0.381
规则	23	119		
不规则	0	4		
结节流血			0.699	0.403
丰富	1	12		
无或少	22	111		
结节伴钙化			0.115	0.734
有	4	18		
无	19	105		
治疗方法			6.986	0.008
消融	6	69		
手术	17	54		

时间、术中出血量均较手术组少。微波消融仅需经皮插入微波探头到结节位置,通常只留下细小的切口,术后瘢痕很小<sup>[13]</sup>。由于微波消融是一种非手术治疗,患者通常无需长时间住院观察。超声引导下

微波消融在治疗过程中能够更准确地定位结节,并集中传递微波能量进行破坏,减少了对周围组织的损伤,从而降低了术中出血的风险。

治疗后,两组 TSH 均较治疗前升高,FT3、FT4 均较治疗前降低;消融组 TSH 明显低于手术组,FT3、FT4 明显高于手术组,并发症发生率明显低于手术组。超声引导下微波消融是一种局部治疗方法,可以直接针对良性结节,保留周围的正常甲状腺组织。与甲状腺腺叶切除术相比,微波消融不切除整个甲状腺腺叶,因此不会对甲状腺的总体功能造成影响。微波消融过程中,由于超声引导下的精确定位和微波能量的作用,能够有效破坏良性结节,促进结节和周围甲状腺组织的吸收和代谢功能的恢复<sup>[14-15]</sup>。

本研究多因素 logistic 回归分析结果显示,混合型结节、结节病变位于危险区是甲状腺良性结节患者预后不良的危险因素。因为混合型结节相比于单纯囊性结节,具有更高的恶性转化风险。实体成分表示结节中存在可疑的异常细胞或组织,可能引发恶性变化。甲状腺危险区域是指位于甲状腺后部靠近气管、喉返神经和颈动脉等重要解剖结构的区域。在危险区域内的结节相比于其他位置的结节,其恶性转化的风险较高,这可能是因为危险区域的结节更接近重要的血管、神经和其他组织结构。因此,对于甲状腺良性结节患者,了解结节病变类型和结节病变位置对于评估患者的预后和制定治疗方案非常重要。

综上所述,与甲状腺腺叶切除术相比较,超声引导下微波消融治疗甲状腺良性结节可减少手术瘢痕,缩短住院时间,降低术后并发症且对甲状腺功能的影响更小;甲状腺良性结节患者预后不良与混合型结节、结节病变位于危险区有关。

[参考文献]

[1] 吴凤林,吴巧至,许文伟,等.预防甲状腺良性结节微波消融热损伤并发症的有效方法:杠杆撬离法[J].南方医科大学学报,2023,43:122-127.

表 6 多因素 logistic 回归分析甲状腺良性结节患者预后的影响因素

影响因素	B	标准误	Wald	P 值	EXP(B)	95%CI
单发结节	-1.020	0.598	2.908	0.088	0.361	0.112~1.165
实质性结节	1.640	0.957	2.936	0.087	5.155	0.790~33.651
混合型结节	2.496	0.847	8.688	0.003	12.130	2.308~63.764
结节病变位于危险区	2.579	0.603	18.290	<0.001	13.191	4.044~43.020
微波消融	0.728	0.617	1.395	0.238	2.072	0.619~6.938