

·非血管介入 Non-vascular intervention·

超声引导下射频消融与无水乙醇消融治疗
甲状腺囊实性结节的 Meta 分析

周 凡, 穆正青, 赵 倩, 陆 军, 徐长松

【摘要】 目的 对比超声引导下射频消融(RFA)与无水乙醇消融(PEI)治疗甲状腺囊实性结节的临床疗效及安全性。**方法** 计算机和人工检索 PubMed、Cochrane、万方数据及 CNKI 等数据库收录的 RFA 与 PEI 治疗甲状腺囊实性结节临床疗效及安全性的临床对照研究。研究者从中提取相关资料, 根据 Cochrane 手册标准对纳入文献的质量予以评价。**结果** 最终 10 篇文献纳入研究, 患者为 900 例。结果显示, RFA 治疗甲状腺囊实性结节的体积缩小率高于 PEI, 差异有统计学意义($P<0.05$); 两组在并发症发生率方面差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** RFA 治疗甲状腺囊实性结节临床疗效优于 PEI, 两组的并发症发生率无明显差异。

【关键词】 甲状腺结节; 射频消融; 无水乙醇消融; 荟萃分析

中图分类号: R581 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2022)-07-0679-007

Ultrasound-guided radiofrequency ablation versus percutaneous ethanol injection for the treatment of cystic-solid thyroid nodules: a meta-analysis ZHOU Fan, MU Zhengqing, ZHAO Qian, LU Jun, XU Changsong. Department of Medical Ultrasound, Affiliated Huai'an No.1 People's Hospital of Nanjing Medical University, Huai'an, Jiangsu Province 223300, China

Corresponding author: XU Changsong, E-mail: kyfff@126.com

【Abstract】 Objective To compare the clinical efficacy and safety of ultrasound-guided radiofrequency ablation(RFA) with those of percutaneous ethanol injection(PEI) in the treatment of cystic-solid thyroid nodules. **Methods** A computerized retrieval assisted by manual retrieval of academic papers concerning the clinical efficacy and safety comparison study of RFA versus PEI in treating cystic-solid thyroid nodules from the databases of PubMed, Cochrane Library, Wanfang data knowledge service platform and CNKI was conducted, from which the researchers extracted the relevant data. According to the Cochrane manual standard, the quality of the enrolled articles was evaluated. **Results** A total of ten articles including 900 patients were included in this meta-analysis. Meta-analysis showed that in treating cystic-solid thyroid nodules the volume reduction rate of RFA was higher than that of PEI, the difference between the two methods was statistically significant($P<0.05$), while no statistically significant difference in the incidence of complications existed between the two methods ($P>0.05$). **Conclusion** In treating cystic-solid thyroid nodules, RFA is superior to PEI in clinical curative effect. There are no significant differences in the incidences of complications between the two methods. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 679-685)

【Key words】 thyroid nodule; radiofrequency ablation; ethanol ablation; meta-analysis

随着高分辨率超声技术的发展和广泛应用, 近年来甲状腺结节的检出率呈增高趋势, 其中囊实性结节占比较大。外科甲状腺叶切除术是临床治疗囊

实性结节主要的传统治疗方式, 但其具有机体损伤大、术后恢复慢、术后留下瘢痕等缺点^[1-2]。随着超声精准治疗技术的发展, 多种热消融方法已成为治疗

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2022.07.010

基金项目: 江苏省淮安市卫生健康科研面上项目(HAWJ201906)

作者单位: 223300 南京医科大学附属淮安第一医院超声科(周 凡、穆正青、陆 军、徐长松); 淮安市中医院内分泌科(赵 倩)

通信作者: 徐长松 E-mail: kyfff@126.com

甲状腺结节的手段并获得较好的疗效,其中常用的是超声引导下射频消融术(RFA)和无水乙醇消融术(PEI)^[3]。本 Meta 分析比较超声引导下 RFA 与 PEI 治疗甲状腺囊实性结节的对照试验,探讨其疗效及安全性,以期为临床治疗方案选择提供依据。

1 材料与方法

1.1 文献检索

计算机检索 PubMed、Cochrane、万方数据及 CNKI 等数据库;中文检索词为:甲状腺、甲状腺结节、囊实性、射频、无水乙醇、无水酒精;英文检索词为:thyroid, thyroid nodule, thyroid cystic solid nodule, predominantly cystic thyroid nodules, radiofrequency, ethanol, alcohol。并辅以人工检索。检索起始时间不限,截止 2021 年 6 月。

1.2 文献纳入及排除标准

纳入标准:①文献为国内外公开发表的 RFA 与 PEI 治疗甲状腺囊实性结节的临床对照研究,语种限英文或中文;②研究对象为术前经超声引导下穿刺病理证实为良性的甲状腺囊实性结节患者;③有明确术后观察指标,包括术后结节体积缩小率、并发症发生率(包括出血、发热、声音嘶哑)等。排除标准:①综述、病例报道、动物研究、专家经验、讲座;②实验数据不全的研究;③缺乏对照组;④怀疑恶性;⑤重复发表的文献。

1.3 文献筛选和资料提取

由 2 名研究者对所纳入的文献进行详细阅读及获取相关资料(包括作者姓名、出版年份、文献来源、随访时间、观察指标等),交叉核对结果;若有分歧,讨论或由第三方研究者给予建议协助解决。

1.4 文献质量评价

依据纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)评分^[4]对文献质量进行评价,满分为 9 分,评分标准:①入组的选择(病例的定义是否充分,病例是否具有代表性等);②是否具有可比性(调整混杂因素);③暴露(是否有可靠的记录,是否采用盲法,调查方法是否相同);④结局(结局事件的评估,随访是否充分,是否具有完整性)。

1.5 统计学方法

采用 Stata 12.0 统计软件。连续性变量的效应量采用均数差(weighted mean difference, WMD)及其 95%CI,二分类变量的效应量采用比值比(OR)及其 95%CI。异质性检验: I^2 统计量和 Q 检验。效应量模型选择:若纳入文献的异质性可接受($P < 50\%$ 和

$P > 0.1$),使用固定效应模型;若纳入文献的异质性不可接受($P \geq 50\%$ 或 $P < 0.1$),使用随机效应模型。绘制森林图合并数据,所有的研究结果均为双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。结果稳定性检验:使用敏感性分析。评估发表偏倚:Egger 检验($P < 0.1$ 说明有发表偏倚)。若有发表偏移,则用剪补法来评估结果是否稳健。

2 结果

2.1 文献筛选结果

从相关数据库共检索到 586 篇文献,经纳入及排除标准后最终纳入 10 篇文献^[5-14],共纳入患者 900 例(RFA 组 450 例,PEI 组 450 例)。文献筛选流程见图 1。

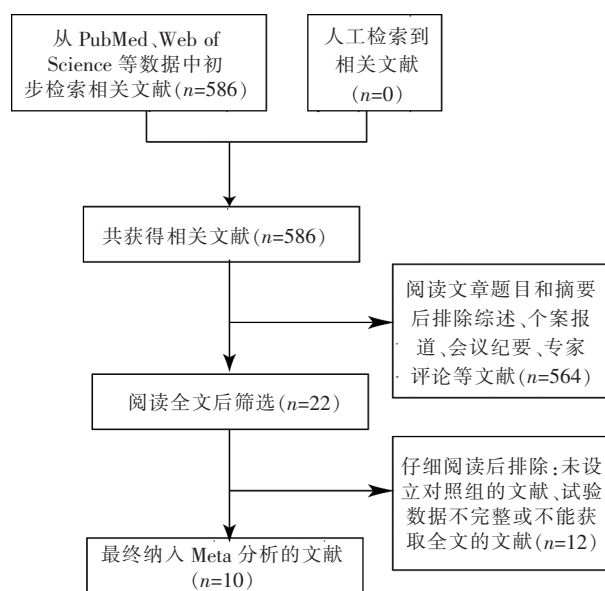


图 1 文献筛选流程图

2.2 纳入文献基本特征及其质量评价

纳入的 10 篇文献中,6 项为随机对照研究,4 项为回顾性研究,纳入患者的平均年龄为 47 岁。质量评分显示多为高质量文献(NOS 评分 ≥ 6 分)。纳入文献基本特征及其质量评价结果见表 1。

2.3 Meta 分析结果

术后 3 个月两组结节体积缩小率的比较 9 项研究报道了术后 3 个月两组结节体积缩小率的比较^[6-14]。各文献间有统计学异质性($P=0.014$, $I^2=58.4\%$),采用随机效应模型合并各研究。结果显示,RFA 组结节术后 3 个月体积缩小率高于 PEI 组(MD=11.53, 95%CI: 10.29~12.76, $P < 0.01$)(图 2)。

2.3.1 术后 6 个月两组结节体积缩小率的比较 10 项研究比较了术后 6 个月两组结节体积缩小率。

表 1 纳入文献的基本特征及质量评价

| 文献序号 | 实验设计 | 组别 | 性别(男/女) | 年龄(岁) | 样本量 | 随访时间(月) | 结节体积(mL) | NOS |
|------|-------|-----|---------|-----------|-----|---------|------------|-----|
| [5] | 随机对照 | RFA | 3/19 | 49.8±13.5 | 22 | 6 | 8.6±9.4 | 7 |
| | | PEI | 6/18 | 50.8±15.2 | 25 | | 14.7±13.7 | |
| [6] | 回顾性分析 | RFA | 16/26 | 48.3±8.4 | 42 | 12 | 13.67±8.94 | 8 |
| | | PEI | 17/22 | 44.0±7.1 | 39 | | 12.57±9.45 | |
| [7] | 回顾性分析 | RFA | 19/30 | 48.2±8.6 | 49 | 12 | 5.45 | 6 |
| | | PEI | 18/28 | 47.5±7.9 | 46 | | | |
| [8] | 回顾性分析 | RFA | 24/34 | 46.6±8.4 | 58 | 12 | 14.32±7.54 | 7 |
| | | PEI | 23/35 | 48.5±8.4 | 58 | | 13.52±8.75 | |
| [9] | 随机对照 | RFA | 21/30 | 44.5±10.6 | 51 | 12 | 5.45 | 8 |
| | | PEI | 23/28 | 46.8±10.2 | 51 | | | |
| [10] | 回顾性分析 | RFA | 17/29 | 48.1±7.8 | 46 | 12 | 28.49±5.21 | 7 |
| | | PEI | 19/29 | 47.6±7.8 | 48 | | 27.52±6.81 | |
| [11] | 随机对照 | RFA | 29/28 | 46.8±6.9 | 57 | 12 | 5.45 | 7 |
| | | PEI | 30/27 | 46.6±7.0 | 57 | | | |
| [12] | 随机对照 | RFA | 18/27 | 48.6±4.2 | 45 | 12 | NR | 6 |
| | | PEI | 19/26 | 48.7±4.3 | 45 | | | |
| [13] | 随机对照 | RFA | 9/41 | 47.1±6.1 | 50 | 12 | NR | 6 |
| | | PEI | 10/40 | 48.7±6.7 | 50 | | | |
| [14] | 随机对照 | RFA | 21/10 | 48.15 | 31 | 6 | 5.45 | 7 |
| | | PEI | 12/19 | 47.82 | 31 | | | |

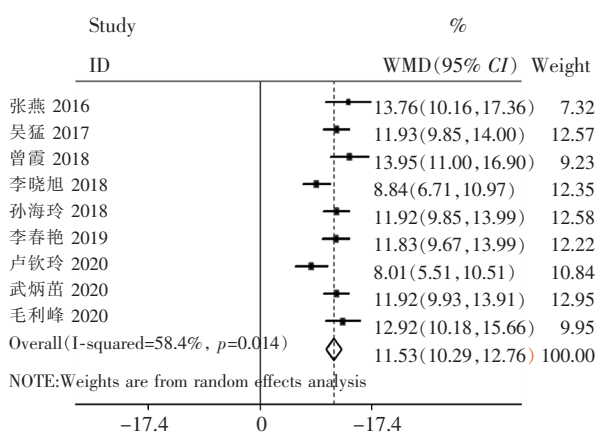


图 2 术后 3 个月两组结节体积缩小率森林图

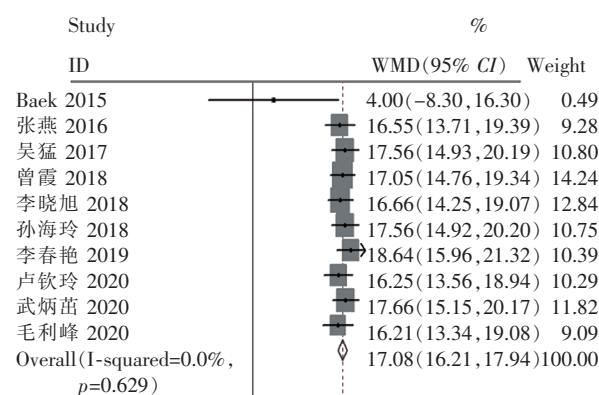


图 3 术后 6 个月两组结节体积缩小率森林图

各文献间无统计学异质性($P=0.629$, $I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,RFA 组结节术后 6 个月体积缩小率高于 PEI 组($MD=17.08$, $95\%CI$: 16.21~17.94, $P<0.01$)(图 3)。

2.3.2 术后 9 个月两组结节体积缩小率的比较 6 项研究比较了术后 9 个月两组结节体积缩小率。各文献间无统计学异质性($P=0.666$, $I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,RFA 组结节术后 9 个月体积缩小率高于 PEI 组($MD=20.29$, $95\%CI$: 19.17~21.42, $P<0.01$)(图 4)。

2.3.3 术后 12 个月两组结节体积缩小率的比较 8 项研究比较了术后 12 个月两组结节体积缩小率。各文献间无统计学异质性($P=0.886$, $I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,RFA 组结节术后 12 个月体积缩小率高于 PEI 组($MD=20.98$, $95\%CI$:

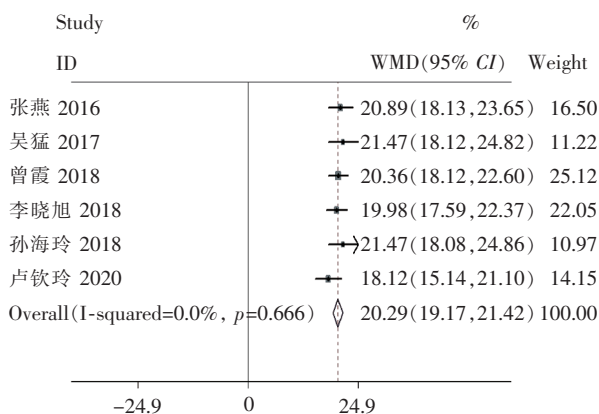


图 4 术后 9 个月两组结节体积缩小率森林图

20.16~21.80, $P<0.01$)(图 5)。

2.3.4 两组体积 <15 mL 的结节术后 12 个月体积缩小率的比较 3 项研究报道了两组体积 <15 mL

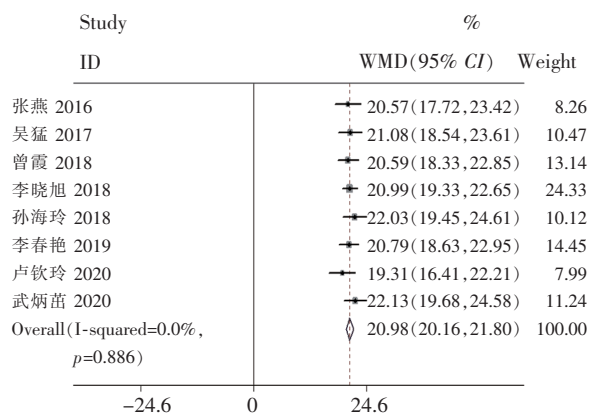
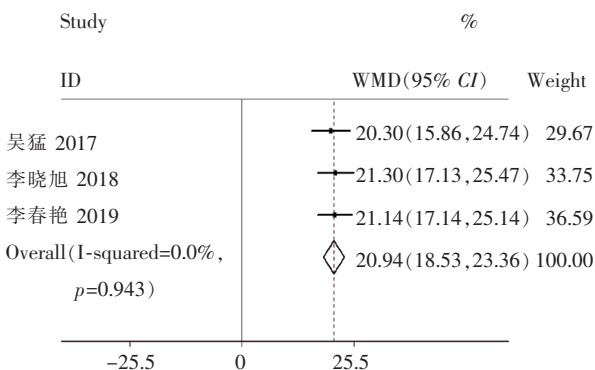


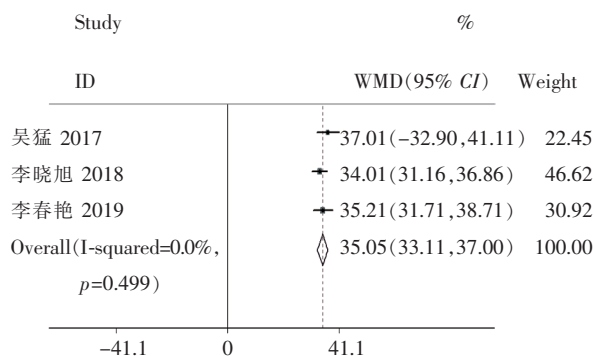
图 5 术后 12 个月两组结节体积缩小率森林图

的结节术后 12 个月体积缩小率的比较, 异质性检验表明异质性可忽略 ($P=0.943$, $I^2=0.0\%$), 采用固定效应模型合并各研究。结果显示, RFA 组体积 <15 mL 的结节术后 12 个月体积缩小率高于 PEI 组 ($MD=20.94$, $95\%CI:18.53\sim23.36$, $P<0.01$) (图 6)。

图 6 两组体积 <15 mL 的结节术后 12 个月体积缩小率森林图

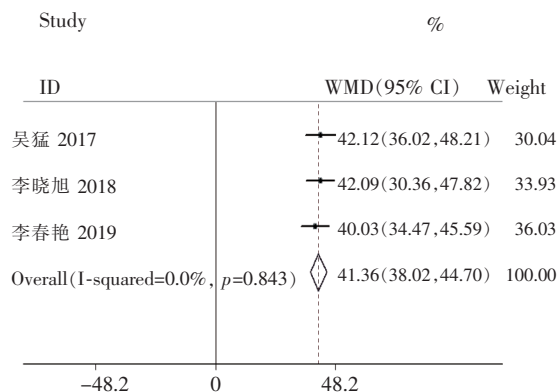
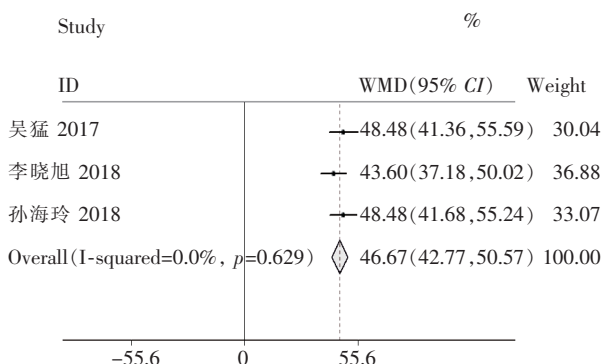
2.3.5 两组体积 $15\sim30$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率的比较 3 项研究报道了两组体积 $15\sim30$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率的比较, 异质性检验表明异质性可忽略 ($P=0.499$, $I^2=0.0\%$), 采用固定效应模型合并各研究。结果显示, RFA 组体积 $15\sim30$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率高于 PEI 组 ($MD=35.05$, $95\%CI:33.11\sim37.00$, $P<0.01$) (图 7)。

2.3.6 两组体积 $30\sim45$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率的比较 3 项研究报道了两组体积 $30\sim45$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率的比较, 异质性检验表明异质性可忽略 ($P=0.843$, $I^2=0.0\%$), 采用固定效应模型合并各研究。结果显示, RFA 组体积 $30\sim45$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率高于 PEI 组 ($MD=41.36$, $95\%CI:38.02\sim44.70$, $P<0.01$) (图 8)。

图 7 两组体积 $15\sim30$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率森林图

2.3.7 两组囊性占比 $<20\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率的比较 3 项研究报道了两组囊性占比 $<20\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率的比较。各文献间无统计学异质性 ($P=0.498$, $I^2=0.0\%$), 采用固定效应模型合并各研究。结果显示, RFA 组囊性占比 $<20\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率高于 PEI 组 ($MD=46.67$, $95\%CI:42.77\sim50.57$, $P<0.01$) (图 9)。

2.3.8 两组囊性占比 $20\%\sim50\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率的比较 3 项研究报道了两组囊性占比 $20\%\sim50\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率的比

图 8 两组体积 $30\sim45$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率森林图图 9 两组囊性占比 $<20\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率森林图

较。各文献间无统计学异质性($P=0.948, I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,RFA 组囊性占比 20%~50%的结节术后 12 个月体积缩小率高于 PEI 组($MD=42.65, 95\%CI: 39.79\sim 45.51, P<0.01$)(图 10)。

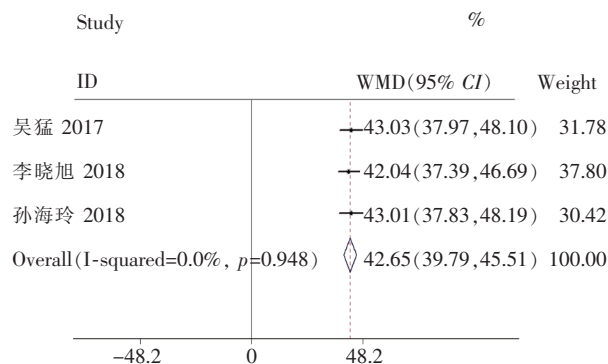


图 10 两组囊性占比 20%~50%的结节术后 12 个月体积缩小率森林图

2.3.9 两组囊性占比 50%~80%的结节术后 12 个月体积缩小率的比较 3 项研究报道了两组囊性占 50%~80%的结节术后 12 个月体积缩小率的比较。各文献间无统计学异质性($P=0.891, I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,RFA 组,囊性占比 50%~80%的结节术后 12 个月体积缩小率高于 PEI 组($MD=20.26, 95\%CI: 17.92\sim 22.59, P<0.01$)(图 11)。

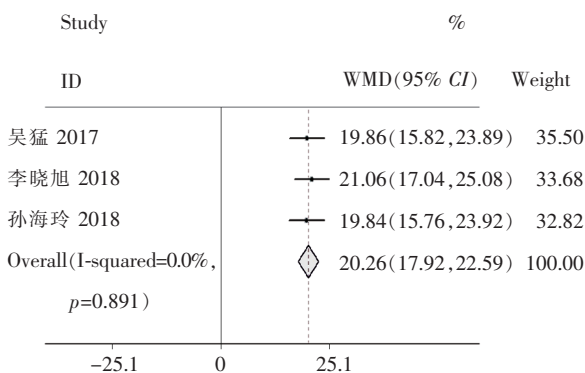


图 11 两组囊性占比 50%~80%的结节术后 12 个月体积缩小率森林图

2.3.10 两组囊性占比 >80%的结节术后 12 个月体积缩小率的比较 3 项研究报道了两组囊性占 >80%的结节术后 12 个月体积缩小率的比较。各文献间无统计学异质性($P=0.998, I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,RFA 组囊性占比 >80%的结节术后 12 个月体积缩小率高于 PEI 组($MD=17.87, 95\%CI: 13.17\sim 22.56, P<0.01$)(图 12)。

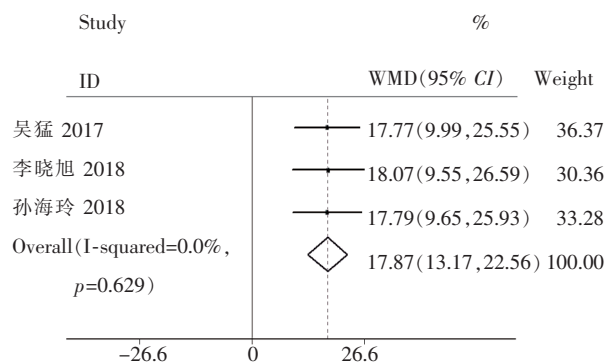


图 12 两组囊性占比 >80%的结节术后 12 个月体积缩小率森林图

2.3.11 两组患者发热发生率的比较 6 项研究报道了两组患者发热发生率的比较。各文献间无统计学异质性($P=0.860, I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,两组发热发生率无明显差异($OR=0.58, 95\%CI: 0.22\sim 1.49, P=0.259$)(图 13)。

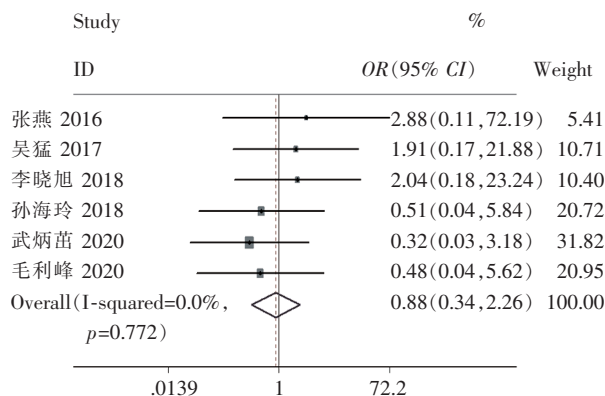


图 13 两组患者发热发生率森林图

2.3.12 两组患者出血发生率的比较 6 项研究报道了两组患者出血发生率的比较。各文献间无统计学异质性($P=0.937, I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,两组出血发生率无明显差异($OR=0.73, 95\%CI: 0.25\sim 2.13, P=0.559$)(图 14)。

2.3.13 两组患者声音嘶哑发生率的比较 6 项研究报道了两组患者声音嘶哑发生率的比较。各文献间无统计学异质性($P=0.772, I^2=0.0\%$),采用固定效应模型合并各研究。结果显示,两组声音嘶哑发生率无明显差异($OR=0.88, 95\%CI: 0.34\sim 2.26, P=0.791$)(图 15)。

2.4 敏感性分析和发表偏移

敏感性分析结果显示排除任何一项研究,各临床结局指标效应量未发生明显变化。由此可见,本 Meta 分析结果较为可靠。术后 3 个月两组结节体积缩小率的敏感性分析图见图 16。

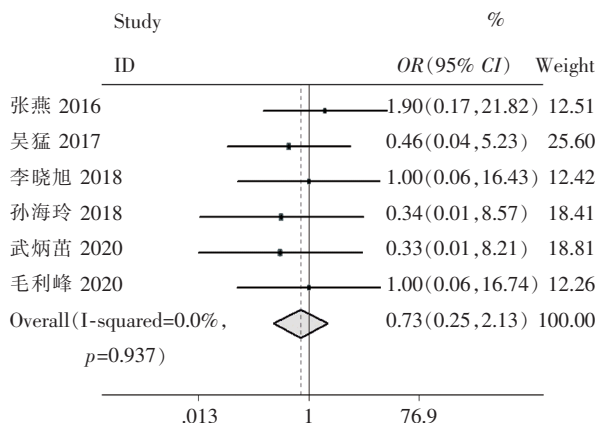


图 14 两组患者出血发生率森林图

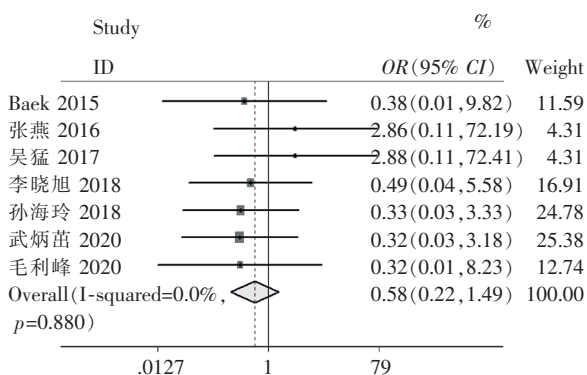


图 15 两组患者声音嘶哑发生率森林图

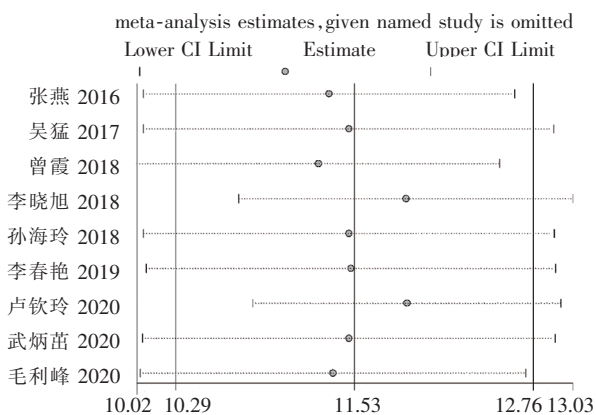


图 16 术后 3 个月两组结节体积缩小率敏感性分析图

Egger 检验结果表明,术后 3 个月两组结节体积缩小率 ($P=0.370$)、术后 9 个月两组结节体积缩小率 ($P=0.643$)、术后 12 个月两组结节体积缩小率 ($P=0.729$)、两组体积 <15 mL 的结节术后 12 个月体积缩小率 ($P=0.353$)、两组体积 $30\sim45$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率 ($P=0.454$)、两组囊性占比 $<20\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率 ($P=0.308$)、两组囊性占比 $20\%\sim50\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率 ($P=0.133$)、两组囊性占比 $50\%\sim80\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率 ($P=0.536$)、两组囊性占比 $>80\%$ 的结节术后 12 个月体积缩小率 ($P=0.284$)、出血发生率 ($P=0.235$)、发热 ($P=0.242$)、声音嘶哑 ($P=0.167$) 不存在明显的发表偏移。

80% 的结节术后 12 个月体积缩小率 ($P=0.284$)、出血发生率 ($P=0.235$)、发热 ($P=0.242$)、声音嘶哑 ($P=0.167$) 不存在明显的发表偏移。

术后 6 个月两组结节体积缩小率 Egger 检验结果 ($P=0.008$), 存在发表偏移, 通过剪补法检索, 未检索到相关的研究。此外通过敏感性分析显示结果可靠。

两组体积 $15\sim30$ mL 的结节术后 12 个月体积缩小率 Egger 检验结果 ($P=0.085$), 存在发表偏移, 通过剪补法检索到缺失 2 篇文献, 将缺失的文献纳入之后, 重新对所有研究进行 Meta 分析。发现, 在补上 2 篇文献之后, 结果并没有发生逆转, 因此结果比较稳健。此外, 通过敏感性分析, 结果显示可靠。

3 讨论

甲状腺结节是临床常见病症, 当结节生长速度快而引起血供不足, 或者结节内出血时, 结节便可发生囊性变, 即囊实性结节, 根据有关统计显示, 囊实性结节约占甲状腺结节的 45% ^[15]。大多数甲状腺囊实性结节病理为良性, 恶变率约占 5% ^[16]。体积较小的结节可长期随访, 但当结节体积短时间内增大或出现压迫症状, 如疼痛、呼吸困难时则应给予治疗。外科手术切除是传统的治疗方式, 但患者需要全身麻醉, 创伤大, 一般术后会在颈部留下 5 cm 左右的手术瘢痕, 且部分患者需要游离周围的皮瓣, 通过二氧化碳形成手术空间, 这可能会存在肺栓塞的危险^[17]。有部分患者担心切除术后瘢痕影响美观、存在心理抗拒等原因而拒绝手术, 也有部分患者因身体条件差而无法耐受切除术。消融是近年来临床用于甲状腺结节的微创治疗, 包括 RFA 和 PEI, 仅需局部浸润麻醉, 具有操作简单、创伤小、应急反应轻等优点。

本 Meta 分析显示, RFA 组结节术后 3、6、9 和 12 个月的体积缩小率均高于 PEI 组, 差异均有统计学意义。针对不同体积的囊实性结节亚组分析显示, RFA 组体积 <15 mL、 $15\sim30$ mL、 $30\sim45$ mL 的结节体积缩小率均高于相对应的 PEI 组。此外, 针对不同囊性占比的囊实性结节, 亚组分析也显示, RFA 组的囊性占比 $<20\%$ 、 $20\%\sim50\%$ 、 $50\%\sim80\%$ 、囊性占比 $>80\%$ 的结节体积缩小率均高于相对应的 PEI 组, 提示超声引导下 RFA 治疗甲状腺囊实性结节效果更优。同时, 本研究显示, 随着结节体积过大或囊性占比的减少, RFA 治疗的结节体积减小率较 PEI 更为明显, 分析可能是无水乙醇弥散程度难以

把控,存在不定向扩散及扩散不均的情况,在实性结节中难以渗透完全,导致结节消融不彻底。而 RFA 在超声引导下,可进行逐层、多方位消融,通过多点电极反应,不受结节大小和囊性占比的影响^[9,18]。有多名学者认为,考虑到 PEI 不需要特殊仪器且价格低廉,对于经济负担重的患者,当甲状腺囊实性结节的囊性占比>50%或结节体积<30 mL,PEI 可作为首选治疗方法,其他情况下则应首选 RFA^[5-7,11]。

消融治疗甲状腺结节的术后并发症主要包括声音嘶哑、出血、发热等。本 Meta 分析显示,两组患者出现并发症概率较低且差异无统计学意义,表明两种术式安全性相当。Sung 等^[19]研究认为,RFA 与 PEI 治疗甲状腺结节的术后并发症发生率无显著差异,而操作者的经验、熟练程度对并发症有较大影响。

本研究存在一些不足之处:纳入的文献中患者样本量较小,需要进一步的临床数据予以研究;部分文献是回顾性研究,在病例选择方面可能存在偏倚。

综上所述,超声引导下 RFA 治疗甲状腺囊实性结节效果优于 PEI,且两组术后并发症发生率无明显差异。本 Meta 分析为临床治疗甲状腺囊实性结节提供循证医学证据,但结论仍需更多高质量的随机对照研究加以验证。

[参 考 文 献]

- [1] Rovira A, Nixon IJ, Simo R. Papillary microcarcinoma of the thyroid gland: current controversies and management[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2019, 27: 110-116.
- [2] 潘蔚芸,赵博文,徐 栋. 超声引导下甲状腺囊实性结节热消融术的方法及疗效[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30:361-363.
- [3] Choi WJ, Baek JH, Choi YJ, et al. Management of cystic or predominantly cystic thyroid nodules: role of simple aspiration of internal fluid[J]. Endocr Res, 2015, 40: 215-219.
- [4] Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25: 603-605.
- [5] Baek JH, Ha EJ, Choi YJ, et al. Radiofrequency versus ethanol ablation for treating predominantly cystic thyroid nodules: a

- randomized clinical trial[J]. Korean J Radiol, 2015, 16: 1332-1340.
- [6] 张 燕,范晓翔,章美武. 超声引导下甲状腺囊实性结节射频消融与酒精消融疗效比较[J]. 中华超声影像学杂志, 2016, 25:318-323.
- [7] 吴 猛,周如海,袁 瑞,等. 超声引导下乙醇消融与射频消融治疗甲状腺囊实性结节的疗效对比研究[J]. 临床超声医学杂志, 2017, 19:606-609.
- [8] 曾 霞,张亚萍,黄 景,等. 超声引导下甲状腺囊实性结节射频消融与无水乙醇消融疗效比较分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2018, 25:35-37.
- [9] 李晓旭. 超声引导下射频消融和乙醇消融治疗甲状腺良性囊实性结节效果对比[J]. 河南医学研究, 2018, 27:1856-1857.
- [10] 孙海玲,韦光亮,谭旭艳. 超声引导下射频消融与乙醇消融治疗甲状腺囊实性结节的疗效比较[J]. 临床和实验医学杂志, 2018, 17:2552-2554.
- [11] 卢钦玲,张 蕾. 超声引导下射频消融与乙醇消融治疗甲状腺囊实性结节的临床疗效对比[J]. 首都食品与医药, 2020, 27, 7:99.
- [12] 李春艳. 超声引导下射频与乙醇消融治疗甲状腺囊实性结节的疗效比较[J]. 现代养生(下半月版), 2019:47-48.
- [13] 武炳苗,姚士欣,屈美娜,等. 超声引导下乙醇消融术与射频消融术治疗甲状腺囊实性结节的效果对比[J]. 当代医药论丛, 2020, 18:57-58.
- [14] 毛利峰,李可夫,宁真真. 超声引导下射频消融术与乙醇消融术治疗良性甲状腺囊实性结节效果对比研究[J]. 河南外科学杂志, 2020, 26:37-39.
- [15] 张雨康,牛丽娟,刘隽颖,等. 超声引导下经皮无水酒精注射在良性甲状腺囊性结节治疗中的研究进展[J]. 中国癌症杂志, 2016, 26:112-116.
- [16] Rastogi A, Bhadada SK, Bhansali A. Nodular goiter with multiple cystic and solid swellings[J]. Indian J Endocrinol Metab, 2012, 16: 651-653.
- [17] 沈 燕,蔡晓燕,董江楠,等. 超声引导经皮微波消融与腔镜外科手术切除甲状腺乳头状微小癌的对比研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2019, 30:386-389.
- [18] 冯 娜,黄品同,徐 栋,等. 甲状腺微小乳头状癌射频消融术与外科手术的对比[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30:356-360.
- [19] Sung JY, Kim YS, Choi H, et al. Optimum first-line treatment technique for benign cystic thyroid nodules: ethanol ablation or radiofrequency ablation?[J]. AJR Am J Roentgenol, 2011, 196: W210-W214.

(收稿日期:2021-06-22)

(本文编辑:俞瑞纲)