

· 临床研究 ·

超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗良性甲状腺囊性结节的临床研究

梁晓秋 曹凌玲 陈溢旭 石磊 邱邛 邛

摘要 **目的** 探讨超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗不同类别良性甲状腺囊性结节(囊性成分占比 $\geq 50\%$)的疗效及安全性。**方法** 选取我院经病理确诊的良性甲状腺囊性结节患者 68 例,共 69 个结节,所有结节均经超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗,应用超声测量治疗前及治疗后 3、12 个月结节体积,并计算治疗后 12 个月结节体积缩小率(VRR)评估其疗效,比较不同体积、囊液颜色、囊液性状、囊性成分占比结节的总有效率;记录治疗及随访期间患者不良反应发生情况。**结果** 69 个结节中 63 个治疗有效,总有效率为 91.3%,其中 5 个结节进行了二次硬化治疗且 VRR $\geq 50\%$ 。不同囊性成分占比结节的总有效率比较差异有统计学意义($P < 0.001$),其中囊性成分占比 $\geq 70\% \sim 90\%$ 结节和囊性成分占比 $\geq 90\%$ 结节的总有效率均为 100%,与囊性成分占比 $\geq 50\% \sim 70\%$ 结节的总有效率(45.45%)比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。非胶质结节的总有效率(94.23%)高于胶质结节的总有效率(82.35%),差异有统计学意义($P = 0.011$)。不同囊液颜色、不同体积结节的总有效率比较差异均无统计学意义。治疗后所有患者均无严重并发症发生,其中 6 例(8.8%)患者出现短暂且轻微的不良反应(轻微疼痛、发热、面部潮红、恶心、头晕等)。**结论** 超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗良性甲状腺囊性结节不良反应少,临床疗效佳,尤其对囊性成分占比 $\geq 70\%$ 、非胶质甲状腺结节的疗效更佳。

关键词 超声引导;聚桂醇;硬化疗法;甲状腺结节;囊性

[中图法分类号]R445.1;R736.1

[文献标识码]A

Ultrasound-guided lauromacrogol sclerotherapy in the treatment of benign cystic thyroid nodules: a clinical study

LIANG Xiaohui, CAO Lingling, CHEN Yixu, SHI Lei, QIU Li

Department of Ultrasound Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

ABSTRACT **Objective** To explore the efficacy and safety of ultrasound-guided lauromacrogol sclerotherapy in the treatment of different type of benign cystic thyroid nodules with cystic components proportion $\geq 50\%$. **Methods** A total of 68 patients with benign thyroid cystic nodules confirmed by pathological examination in our hospital were selected, with a total of 69 nodules. All nodules were treated with ultrasound-guided lauromacrogol sclerotherapy, and the nodule volumes were measured at pre-treatment and 3, 12 months post-treatment. The volume reduction rate(VRR) was calculated at 12 months post-treatment, and the efficacy was evaluated. The total effective rate of different volume, cyst fluid color, fluid characteristics, and the proportion of cystic versus solid components were compared. Adverse reactions during treatment and follow-up were also recorded. **Results** Among 69 nodules, 63 were effectively treated, with the total effective rate of 91.3%. 5 nodules underwent a second sclerotherapy, achieving a VRR $\geq 50\%$. There was a statistically significant difference in total effective rate among nodules with different cystic components proportions ($P < 0.001$). The total effective rate of nodules with cystic components proportion $\geq 70\% \sim 90\%$ and cystic components proportion $\geq 90\%$ were both 100%, which were significantly higher than that of the nodules with cystic components proportion $\geq 50\% \sim 70\%$ (45.45%), the differences were statistically significant (both $P < 0.001$). Non-gelatinous nodules had a significantly higher total effective rate (94.23%) compared with gelatinous nodules (82.35%), the difference was statistically significant ($P = 0.011$). There were no significant differences in total effective rate among different cyst fluid color or

基金项目:成都市卫生和计划生育委员会课题(2021205)

作者单位:610041 成都市,四川大学华西医院超声医学科(梁晓秋、邱邛);成都市第五人民医院超声医学科(曹凌玲、陈溢旭),核医学科(石磊)

通讯作者:邱邛, Email: 27791825@qq.com

nodule volume. 6 patients (8.7%) experienced mild, transient adverse reactions (such as mild pain, fever, facial flushing, nausea, and dizziness). **Conclusion** Ultrasound-guided lauromacrogol sclerotherapy is a safe and effective alternative to treat benign cystic thyroid nodules, particularly effective in cyst-dominant nodules (cystic components proportion $\geq 70\%$) and non-gelatinous nodules.

KEY WORDS Ultrasound-guided; Lauromacrogol; Sclerotherapy; Thyroid nodules; Cystic

随着超声技术及仪器的发展,超声检查可在 20%~76% 的人群中检出甲状腺结节,其中 15%~25% 的结节为纯囊性(囊性成分占比 $\geq 90\%$)或囊性为主(囊性成分占比 50%~90%)的囊实混合性结节,以良性多见^[1]。目前临床对甲状腺囊性结节的治疗方法有单纯抽吸、硬化治疗、物理消融、外科手术等,其中单纯抽吸的复发率高达 50%~80%^[2],物理消融的价格昂贵,对操作者经验依赖较大,外科手术损伤大、并发症多,硬化治疗因创伤小、疗效好逐渐成为甲状腺囊性结节的重要治疗方法^[3]。本研究旨在探讨超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗不同类别良性甲状腺囊性结节(囊性成分占比 $\geq 50\%$)的疗效及安全性。

资料与方法

一、研究对象

选取 2019 年 6 月至 2021 年 6 月我院经病理确诊的良性甲状腺囊性结节患者 68 例,男 11 例,女 57 例,年龄 16~76 岁,平均 (46.9 ± 13.2) 岁。临床主要表现为颈部疼痛或不适、扪及颈部包块或体检发现结节。共 69 个结节,最大径 2.0~6.1 cm,体积 2.0~76.3 ml,抽出囊液 2.0~70.0 ml,聚桂醇注射液单次用量 1~38 ml;纯囊性结节 24 个,囊实性结节 45 个,根据囊性成分占比可分为: $\geq 50\%$ ~70% 结节 11 个, $\geq 70\%$ ~90% 结节 34 个, $\geq 90\%$ 结节 24 个;根据结节体积可分为: <10 ml 32 个, 10~20 ml 27 个, >20 ml 10 个;根据囊液颜色可分为:无色囊液结节 2 个,淡黄色囊液结节 4 个,浅褐色囊液结节 11 个,深褐色囊液结节 52 个;根据囊液性状可分为:胶质结节 18 个,非胶质结节 51 个。纳入标准:①超声表现为囊性成分占比 $\geq 50\%$ 的结节;②结节最大径 ≥ 2.0 cm;③有压迫症状或影响美观者;④细胞病理学检查结果为良性;⑤术前甲状腺功能指标(游离三碘甲状腺原氨酸、游离四碘甲状腺原氨酸、促甲状腺激素)均正常。排除标准:①妊娠期;②有可疑恶性超声征象;③结节短期内突然增大怀疑出血者;④对酒精有严重过敏反应者;⑤甲状腺功能亢进、凝血功能障碍者;⑥细胞病理学检查提示为恶性、可疑恶性或性质不确定者;⑦未按时随访者。本研究经我院医学伦理委员

会批准(批准号:2017-46-CS),所有患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器及材料:使用 Philips iU22、EPIQ5 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 7.5~10.0 MHz;穿刺针(18G-PTC,江西立普医疗器械有限公司);硬化剂使用聚桂醇注射液(陕西天宇制药有限公司,规格每支 10 ml:100 mg)。

2. 治疗前准备:术前常规检查血常规、凝血功能、心电图及甲状腺功能;应用超声测量结节体积,观察结节内回声表现,估测囊性成分占比,确定穿刺点。采用椭球公式法估算甲状腺结节和囊性部分体积,即体积(ml) = $0.52 \times \text{上下径(cm)} \times \text{前后径(cm)} \times \text{左右径(cm)}$ ^[3-4];囊性成分占比 = 囊性部分体积/结节体积 $\times 100\%$ ^[4]。

3. 治疗方法:患者取仰卧位,肩部垫枕,充分暴露甲状腺区域。常规消毒铺巾,2% 盐酸利多卡因局皮下麻醉,使用穿刺针经甲状腺峡部途径刺入结节囊性成分中心,拔出针芯,接上注射器,抽尽囊液后再注入抽出囊液量 50% 的聚桂醇注射液反复冲洗囊腔,3 min 后全部抽出。聚桂醇注射液最大用量不超过 100 ml,重复上述操作后拔针包扎,留观 30 min。胶质结节因囊液黏稠无法抽出者可先用生理盐水反复稀释后抽出,再行硬化治疗。

4. 随访策略:于治疗后 3、12 个月复查超声测量结节体积。如治疗后 3 个月结节体积缩小率(VRR) $<10\%$ 甚至体积增大且仍以囊性成分为主可行二次硬化治疗。记录治疗及随访期间不良反应发生情况。

5. 疗效判断:于治疗后 12 个月评估其疗效,计算治疗后结节 VRR,公式为: $VRR = (\text{治疗前体积} - \text{现有体积}) / \text{治疗前体积} \times 100\%$; $VRR \geq 90\%$ 为治愈, 50%~90% 为有效, $<50\%$ 为无效^[4],总有效率 = (治愈个数 + 有效个数) / 总结节个数 $\times 100\%$ 。结节体积较治疗前增大 50% 定义为复发。比较不同体积、囊液颜色、囊液性状、囊性占比结节的总有效率。

三、统计学处理

应用 SPSS 26.0 统计软件,计数资料以频数或率表示,等级资料采用秩和检验;事后两两比较采用

Bonferroni 法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、疗效分析

69 个结节中,63 个结节有效(含治疗后 3 个月进行了二次硬化治疗的 5 个胶质结节),总有效率为 91.3% (63/69);其中,囊性成分占比 $\geq 50\%\sim 70\%$ 、 $\geq 70\%\sim 90\%$ 和 $\geq 90\%$ 结节的总有效率分别为 45.5% (5/11)、100% (30/30)和 100% (28/28);且囊性成分占比 $\geq 50\%\sim 70\%$ 与 $\geq 70\%\sim 90\%$ 、 $\geq 90\%$ 结节的总有效率比较差异均有统计学意义(均 $P<0.001$);非胶质结节的总有效率(94.2%,49/52)高于胶质结节的总有效率(82.4%,14/17),差异有统计学意义($U=0.032$, $P=0.011$);不同颜色囊液、不同体积结节的总有效率比较差异均无统计学意义。6 个治疗无效结节中,2 个结节治疗前后体积几乎无变化,其内囊性成分减少,实性成分较术前增多,故未行二次硬化治疗;其余 4 个结节因实性成分较多,体积缩小部分主要为囊性部分体积的缩小,实性部分体积无明显改变。见表 1 和图 1~3。

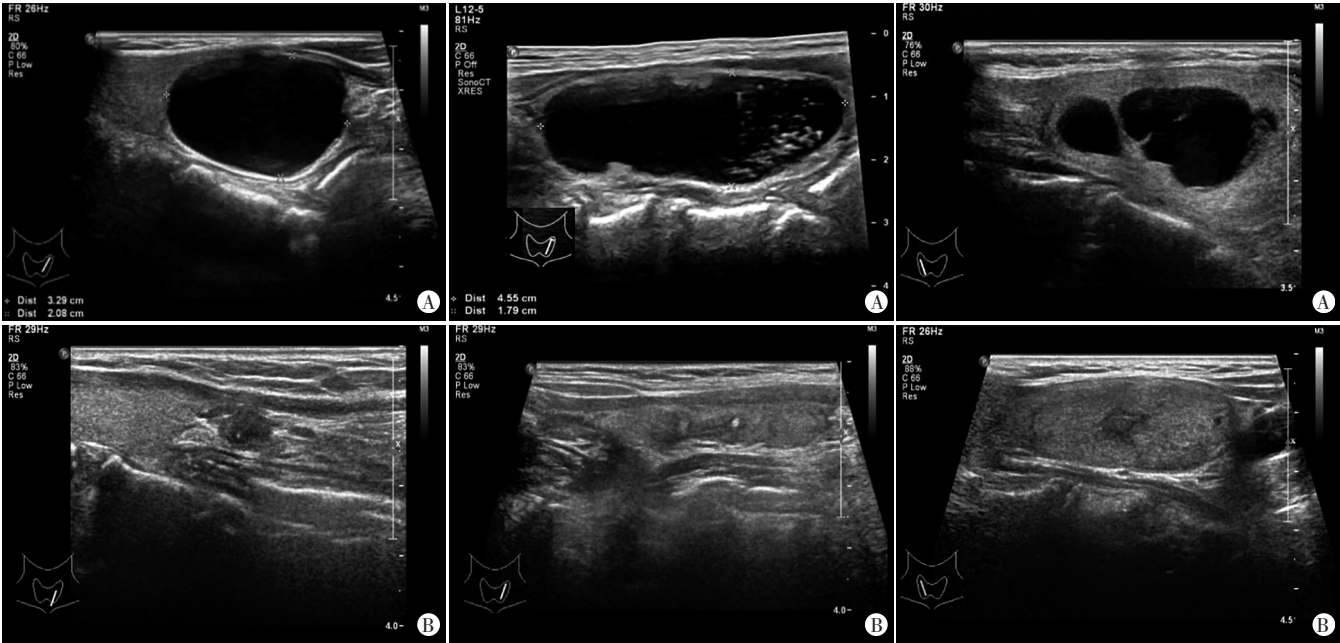
二、不良反应

本研究 68 例患者中有 6 例(8.8%)出现轻微不良反应,包括 4 例局部轻微疼痛,2 例醉酒样反应[低热(体温 38.2°C)、面色潮红、恶心、呕吐等症状,未经特殊

表 1 超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗不同类别甲状腺囊性结节的疗效比较

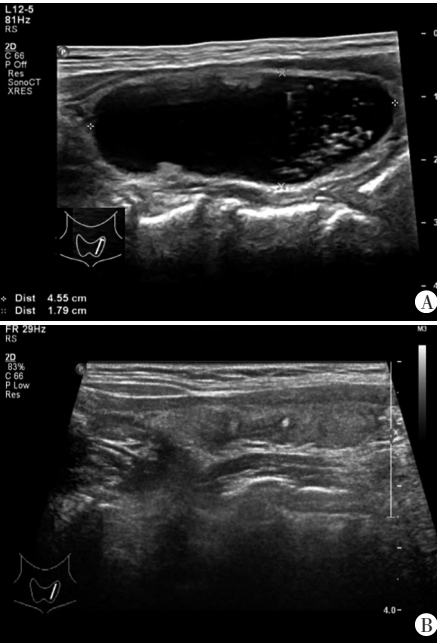
分类	疗效(个)			总有效率 (%)	U/H值	P值
	治愈	有效	无效			
结节体积						
<10 ml	27	2	3	90.6	2.039	0.361
10~20 ml	22	2	3	88.9		
>20 ml	10	0	0	100		
囊液颜色						
无色	2	0	0	100	1.503	0.694
淡黄色	4	0	0	100		
浅褐色	10	0	1	90.9		
深褐色	43	4	5	90.4		
囊液性状						
非胶质	48	1	3	94.2	0.032	0.011
胶质	11	3	3	82.4		
囊性成分占比						
≥50%~70%	2	3	6	45.5	48.109	<0.001
≥70%~90%	29	1	0	100		
≥90%	28	0	0	100		

处理自行缓解]。所有患者均未出现感染、剧烈疼痛、声音改变、食管和气管损伤、聚桂醇注射液外漏等严重并发症,均一次性顺利完成治疗,无患者因不良反应而中止治疗。随访期间均未见复发病例,甲状腺功能指标均正常。



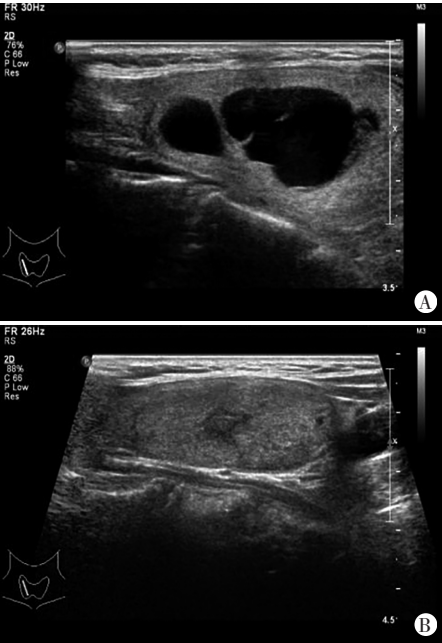
A: 甲状腺左叶结节治疗前体积为 15.5 ml;B: 治疗后 12 个月结节体积为 0.1 ml;VRR 约 99.4%

图 1 甲状腺左叶纯囊性非胶质结节患者(女, 36 岁)超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗前后超声图像



A: 甲状腺左叶结节治疗前体积为 24.8 ml;B: 治疗后 12 个月结节体积为 0.2 ml;VRR 约 99.2%

图 2 甲状腺左叶囊实性胶质结节患者(女, 57 岁)超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗前后超声图像



A: 甲状腺右叶结节治疗前体积为 23.6 ml;B: 治疗后 12 个月结节体积为 23.4 ml;VRR 约 0.8%

图 3 甲状腺右叶囊实性胶质结节患者(女, 47 岁)超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗前后超声图像

讨 论

甲状腺囊性结节硬化治疗现已取代外科手术成为此类结节的首选治疗手段,硬化剂以无水乙醇和聚桂醇为主。无水乙醇硬化治疗疗效已得到多数临床实践证实^[5-6],但其刺激性大,不良反应大^[7-8],影响临床工作的开展。聚桂醇是一种具有局部麻醉效果的新型硬化剂,其跨生物膜性较无水乙醇小,不易外渗至血液和周围组织,同时可引起纤维蛋白和血小板聚集,具有止血功能^[9-10],是目前国内唯一经国家批准用于人体的泡沫硬化剂,已广泛应用于多脏器囊性病变的治疗。研究^[11-12]表明,聚桂醇硬化治疗肝囊肿的总有效率为 98.1%,对肾囊肿治疗的总有效率可达 100%。但其治疗甲状腺囊性结节的疗效尚存有争议,水苗苗等^[13]研究认为甲状腺囊性结节硬化治疗疗效不佳,应选择物理消融治疗,Papini 等^[14]研究则认为硬化治疗甲状腺囊性结节最为有效,也最为经济。本研究旨在进一步探讨超声引导下聚桂醇注射硬化治疗不同类别良性甲状腺囊性结节(囊性成分占比 $\geq 50\%$)的疗效及安全性。

陈吉东等^[15]通过比较无水乙醇硬化治疗的 86 个甲状腺结节(无水乙醇组,囊性成分占比均 $>67\%$)与聚桂醇硬化治疗的 119 个甲状腺结节(聚桂醇组,囊性成分占比均 $>67\%$)的疗效发现,二者总有效率分别为 91.9%、89.9%,差异无统计学意义;但聚桂醇组并发症发生率(14.2%)明显低于无水乙醇组(32.5%),差异有统计学意义($P<0.05$)。陈肖俊等^[16]研究显示,应用聚桂醇硬化治疗纯囊性及囊性为主甲状腺结节(囊性成分占比 50%~90%)的总有效率分别为 100% 和 93.4%;Gong 等^[17]研究将 111 例甲状腺结节患者共 122 个结节(囊性成分占比 50%~90%)随机分为单纯抽吸组和聚桂醇硬化组,结果显示单纯抽吸组总有效率为 14.29%,聚桂醇硬化组总有效率为 93.4%,两组比较差异有统计学意义($P<0.001$),且其总有效率略高于本研究结果。Dong 等^[18]应用聚桂醇硬化治疗 107 个纯囊性及囊性为主甲状腺结节的总有效率为 79.4%,其中纯囊性结节的总有效率达 91.7%,囊性为主结节的总有效率为 75.9%,低于本研究结果,分析原因为该研究纳入囊性为主结节的实性占比相对较高、结节数较多。但国内外上述研究均未对囊性为主结节不同囊性成分占比进行进一步细分和疗效比较。本研究将囊性成分占比 $\geq 50\%$ 结节分为 3 个等级,结果显示囊性成分占比 $\geq 50\%$ ~70%结节的总有效率仅 45.5%,与囊性成分占比 $\geq 70\%$ ~90%、 $\geq 90\%$ 结节的总有效率

(100%、100%)比较差异均有统计学意义(均 $P<0.001$),考虑与本研究纳入囊性成分占比 50%~70%的结节数较少,存在选择偏倚有关。本研究 24 个胶质结节中,5 个结节在治疗后 3 个月随访时体积无明显变化,但仍以囊性成分为主,经二次硬化治疗后疗效显著,VRR 均 $>50\%$,说明对疗效不佳的胶质结节经重复治疗可明显提高疗效。目前胶质结节的治疗方法有一步法和两步法^[19],其中一步法即本研究采用的方法;如对囊液稀释后仍不能抽出的结节可采取两步法治疗,即在结节内注入少量硬化剂,2 周后待囊液软化再行硬化治疗。另外,本研究同时比较了不同囊液性状结节的疗效,结果显示非胶质结节与胶质结节的总有效率分别为 94.2%、82.4%,差异有统计学意义($P<0.05$);体积 <10 ml、10~20 ml、 >20 ml 结节的总有效率分别为 90.6%、88.9%、100%,差异无统计学意义;无色、淡黄色、浅褐色、深褐色囊液结节的总有效率分别为 100%、100%、90.9%、90.4%,差异无统计学意义;提示囊性成分占比越高则结节疗效越好,非胶质结节疗效优于胶质结节;不同囊液颜色、体积结节疗效比较临床差异不大,这对囊性结节治疗方案选择和疗效的预判有一定的参考价值。

本研究中 6 个治疗无效的结节均为实性成分较多的胶质结节,其中有 2 个结节经聚桂醇注射液硬化治疗后虽然结节内囊性成分减少,甚至消失,但被实性成分取代,治疗前后结节体积几乎无变化,不宜行二次硬化治疗,可采用热消融与硬化治疗相结合的方法,此 2 个结节超声表现均为周边厚环状实性囊壁结节。硬化治疗的疗效主要依赖硬化剂在组织内弥散程度,其治疗失败原因主要为结节内实性成分会阻碍硬化剂在组织内的弥散和对囊壁细胞的破坏而降低疗效^[20];其次为囊液黏稠附着于囊壁,不易抽净,与硬化剂产生的凝固性物质阻碍硬化剂弥散,减弱了疗效^[4]。提示结节内囊性成分占比、囊液性状是影响疗效的主要因素。

既往文献^[21]报道聚桂醇注射液硬化治疗甲状腺结节的并发症主要表现为轻微疼痛和低热、恶心、呕吐等醉酒样反应,偶有呼吸困难。目前尚未见关于聚桂醇硬化治疗甲状腺囊性结节产生严重并发症的文献报道。而无水乙醇硬化治疗后并发症常见且症状相对较重,轻者与聚桂醇硬化治疗类似,重者可并发声嘶、暂时性和永久性神经麻痹、面部感觉障碍、呼吸困难和弥漫性毒性甲状腺肿伴甲状腺功能亢进性眼病等^[22-23]。一项针对聚桂醇硬化治疗甲状腺囊性结节安全性的 Meta 分析^[24]纳入国内 7 项研究共 918 例甲状腺

囊性结节患者,其中聚桂醇组 468 例,无水乙醇组 450 例,结果显示聚桂醇组术后并发症发生率小于无水乙醇组(9.8% vs. 30.7%),差异有统计学意义($P<0.001$)。徐瑞^[25]研究结果显示,经无水乙醇治疗甲状腺囊肿的并发症发生率明显高于经聚桂醇治疗(14.81% vs. 3.49%),差异有统计学意义($P<0.05$)。本研究患者经聚桂醇治疗后不良反应发生率为 8.8%,且症状轻,均未经特殊处理自行缓解;未见严重并发症发生。表明超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗甲状腺囊性结节安全、可靠。

综上所述,超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗甲状腺囊性结节不良反应少,疗效佳,对囊性成分占比 $\geq 70\%$ 、非胶质甲状腺结节疗效更佳。但本研究样本量小,且为单中心、回顾性研究,尚需行多中心、大样本、前瞻性研究深入探讨。

参考文献

- [1] Seo SH, Kim TH, Kim SH, et al. Predicting the size of benign thyroid nodules and analysis of associated factors that affect nodule size [J]. Chonnam Med J, 2015, 51(2): 97-101.
- [2] 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(1): 112-116.
- [3] 薄希莹, 胡薇. 超声引导热消融术、硬化疗法在良性甲状腺结节治疗中的应用进展 [J]. 山东医药, 2022, 62(33): 107-110.
- [4] 陈少华, 吕国荣, 李伯义. 无水乙醇硬化治疗囊性和囊性为主甲状腺结节疗效比较及其影响因素 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2014, 11(7): 407-410.
- [5] Cesareo R, Tabacco G, Naciu AM, et al. Long-term efficacy and safety of percutaneous ethanol injection (PEI) in cystic thyroid nodules: a systematic review and Meta-analysis [J]. Clin Endocrinol (Oxf), 2022, 96(2): 97-106.
- [6] Yang CC, Hsu Y, Liou JY. Efficacy of ethanol ablation for benign thyroid cysts and predominantly cystic nodules: a systematic review and Meta-analysis [J]. Endocrinol Metab (Seoul), 2021, 36(1): 81-95.
- [7] Ozderya A, Aydin K, Gokkaya N, et al. Percutaneous ethanol injection for benign cystic and mixed thyroid nodules [J]. Endocr Pract, 2018, 24(6): 548-555.
- [8] Gong X, Wang F, Du H, et al. Comparison of ultrasound-guided percutaneous polidocanol injection versus percutaneous ethanol injection for treatment of benign cystic thyroid nodules [J]. J Ultrasound Med, 2018, 37(6): 1423-1429.
- [9] 费晓伟, 戴元颖, 郭碧萍. 超声引导下聚桂醇注射液硬化治疗甲状腺囊肿的临床疗效观察 [J]. 中国基层医药, 2020, 27(19): 2370-2374.
- [10] Mishra S, Sahoo AK, Elamurugan TP, et al. Polidocanol versus phenol in oil injection sclerotherapy in treatment of internal hemorrhoids: a randomized controlled trial [J]. Turk J Gastroenterol, 2020, 31(5): 378-383.
- [11] 李玮健, 刘昕, 舒红艳. 超声引导下聚桂醇与无水乙醇注射硬化治疗肝囊肿患者疗效比较研究 [J]. 实用肝脏病杂志, 2024, 27(3): 450-453.
- [12] 周丽萍. 介入超声硬化治疗肾囊肿的操作体会和应用价值 [J]. 基层医学论坛, 2024, 28(2): 69-71.
- [13] 水苗苗, 王川予, 高侃, 等. 微波消融与聚桂醇硬化治疗甲状腺囊实性结节的疗效比较 [J]. 中国医学影像学杂志, 2021, 29(12): 1199-1205.
- [14] Papini E, Monpeyssen H, Frasoldati A, et al. 2020 European Thyroid Association Clinical Practice Guideline for the use of image-guided ablation in benign thyroid nodules [J]. Eur Thyroid J, 2020, 9(4): 172-185.
- [15] 陈吉东, 岳林先, 冯超, 等. 无水乙醇与聚桂醇注射液超声引导下硬化治疗甲状腺囊性病疗效比较 [J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2015, 12(9): 734-738.
- [16] 陈肖俊, 周琦, 王芳, 等. 超声引导下经皮穿刺聚桂醇硬化治疗甲状腺囊性和囊实性结节的前瞻性初步研究 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2019, 54(1): 33-37.
- [17] Gong X, Zhou Q, Chen S, et al. Efficacy and safety of ultrasound-guided percutaneous polidocanol sclerotherapy in benign predominantly cystic thyroid nodules: a prospective study [J]. Curr Med Res Opin, 2017, 33(8): 1505-1510.
- [18] Dong Y, Zhou J, Liu Z, et al. Efficacy assessment of ultrasound guided lauromacrogol injection for ablation of benign cystic and predominantly cystic thyroid nodules [J]. Front Pharmacol, 2019, 10: 478.
- [19] 陈子璐, 肖瑶, 汪琴, 等. 两步法在单纯性甲状腺囊性结节伴出血硬化治疗中的临床应用价值 [J]. 实用医学影像杂志, 2023, 24(1): 38-41.
- [20] Iñiguez-Ariza NM, Lee RA, Singh-Ospina NM, et al. Ethanol ablation for the treatment of cystic and predominantly cystic thyroid nodules [J]. Mayo Clin Proc, 2018, 93(8): 1009-1017.
- [21] 朱乔丹, 王立平, 徐栋. 对《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)》的解读 [J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2020, 17(3): 251-254.
- [22] Jeong SY, Baek JH, Choi YJ, et al. Ethanol and thermal ablation for malignant thyroid tumours [J]. Int J Hyperthermia, 2017, 33(8): 938-945.
- [23] Cesareo R, Naciu AM, Pasqualini V, et al. A rare complication following thyroid percutaneous ethanol injection: plummer adenoma [J]. Case Rep Endocrinol, 2017, 2017: 1026139.
- [24] 李明月, 林印胜, 陈梅, 等. 超声引导下囊内注射聚桂醇硬化治疗甲状腺囊性结节有效性及安全性的 meta 分析 [J]. 介入放射学杂志, 2021, 30(4): 374-379.
- [25] 徐瑞. 超声引导下经皮穿刺置管引流分别联合无水乙醇硬化与聚桂醇硬化治疗甲状腺囊肿的效果比较 [J]. 临床医学, 2021, 41(8): 71-73.

(收稿日期: 2024-05-13)