

# 超声引导下射频消融与外科手术治疗甲状腺微小乳头状癌疗效的系统评价

易福周 李爱玲 贾娟 刘慧

**摘要** **目的** 系统评价超声引导下射频消融与外科手术治疗甲状腺微小乳头状癌(PTMC)的疗效和安全性。**方法** 计算机检索PubMed、Cochrane图书馆、Embase、Web of Science、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库公开发表的关于超声引导下射频消融及外科手术治疗PTMC的相关文献,检索时间为建库至2021年11月。由两名研究者严格按照纳入及排除标准独立进行文献筛选、资料提取并对纳入文献进行质量评价,采用Revman 5.4软件进行Meta分析。**结果** 最终纳入8篇文献,共1932例PTMC患者,其中行超声引导下射频消融治疗患者972例(射频消融组),行外科手术治疗患者960例(外科手术组)。Meta分析结果显示:与外科手术组比较,射频消融组术后并发症少[风险比(RR)=0.28,95%可信区间:0.12~0.63, $P=0.002$ ]、手术时间短[均数差(MD)=-54.65,95%可信区间:-65.83~-43.46, $P<0.05$ ]、术中失血量少(MD=-25.15,95%可信区间:-29.10~-21.20, $P<0.05$ )、术后住院时间短(MD=-2.48,95%可信区间:-3.00~-1.95, $P<0.05$ )。两组术后复发或转移发生率相当[RR=1.14,95%可信区间(0.52~2.51), $P=0.74$ ]。**结论** 超声引导下射频消融治疗PTMC较外科手术更具优势,具有较高临床应用价值。

**关键词** 超声引导;射频消融;外科手术;甲状腺微小乳头状癌;系统评价

[中图分类号]R445.1;R736.1

[文献标识码]A

## Effect of ultrasound-guided radiofrequency ablation and surgery in the treatment of papillary thyroid microcarcinoma: a systematic review and Meta analysis

YI Fuzhou, LI Ailing, JIA Juan, LIU Hui

Southwest Medical University, Sichuan 646000, China

**ABSTRACT** **Objective** To systematically evaluate the effect and security of ultrasound-guided radiofrequency ablation and surgery in the treatment of papillary thyroid microcarcinoma (PTMC). **Methods** Relevant literatures on ultrasound-guided radiofrequency ablation and surgery treatment of PTMC published from the establishment of the database to November 2021 were searched in databases including PubMed, Cochrane Library, Embase, Web of Science, CNKI, Wan Fang, VIP and SinoMed. Two researchers independently screened literature, extracted data in strict accordance with the inclusion and exclusion criteria and evaluated the quality of the included literatures. Revman 5.4 software was used for meta-analysis. **Results** A total of 8 articles, involving 1932 patients were included, in which 972 cases were treated with radiofrequency ablation (radiofrequency ablation group) and 960 cases were treated with surgery (surgery group). Meta-analysis results showed that: compared with the surgery group, the radiofrequency ablation group had fewer postoperative complications (RR=0.28, 95%CI: 0.12~0.63,  $P=0.002$ ), less operation time (MD=-54.65, 95%CI: -65.83~-43.46,  $P<0.05$ ), less intraoperative blood loss (MD=-25.15, 95%CI: -29.10~-21.20,  $P<0.05$ ), shorter postoperative hospital stay (MD=-2.48, 95%CI: -3.00~-1.95,  $P<0.05$ ). The incidence of postoperative recurrence or metastasis was similar between the two groups (RR=1.14, 95%CI: 0.52~2.51,  $P=0.74$ ). **Conclusion** Ultrasound-guided radiofrequency ablation has more advantages than surgery in the treatment of PTMC, which has high clinical application value.

**KEY WORDS** Ultrasound-guided; Radiofrequency ablation; Surgery; Thyroid papillary microcarcinoma; Systematic review

近年来甲状腺微小乳头状癌(papillary thyroid microcarcinoma, PTMC)在全球范围内发病率激增<sup>[1]</sup>。PTMC被定义为最大径<10 mm的甲状腺乳头状癌,大多生长缓慢,预后良好。目前国内外学者针对其治疗策略仍存在较大分歧,其中超声引导下射频消融和外科手术是PTMC的主要治疗方式。射频消融术具有微创、便捷、恢复快、并发症少的优点,临床应用广泛。我国《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)》对PTMC热消融术的适应证和禁忌症进行了明确规定<sup>[2]</sup>。目前射频消融术对PTMC病灶的要求较高,如不能位于甲状腺峡部或邻近包膜,且颈部无淋巴结转移等。随着射频消融相关设备和技术的发展,如水分离技术、动脉优先消融技术等,其在甲状腺疾病治疗中的应用范围随之扩大<sup>[3]</sup>。已有多项研究证实了超声引导下射频消融治疗PTMC的安全性和有效性,但其与外科手术治疗PTMC的随机对照试验较少。基于此,本研究系统评价超声引导下射频消融与外科手术治疗PTMC的疗效和安全性,以期为PTMC的临床治疗提供循证学依据。

## 资料与方法

### 一、文献检索

计算机检索PubMed、Cochrane图书馆、Embase、Web of Science、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库,收集超声引导下射频消融与外科手术治疗PTMC的相关文献。检索时间为建库至2021年11月。采用主题词与自由词相结合的方式进行搜索以避免遗漏文献。英文检索词包括:papillary thyroid cancer、papillary thyroid microcarcinoma、RFA、radiofrequency ablation;中文检索词包括:甲状腺微小乳头状癌、甲状腺乳头状微小癌、甲状腺微小癌、射频消融。

### 二、文献纳入和排除标准

纳入标准:①研究类型为国内外公开发表的超声引导下射频消融与外科手术治疗PTMC的临床研究;②研究对象为术前经病理学活检证实为PTMC,首次进行射频消融或外科手术的患者;③干预措施为试验组行超声引导下射频消融治疗,对照组行外科手术治疗;④结局指标包括术后复发或转移发生率、术后并发症发生率、手术时间、术中失血量及术后住院时间。排除标准:①样本量<10例的文献;②无法获取全文的文献;③信件、病例报告、综述等。

### 三、文献筛选及资料提取

两名研究者严格按照制定的纳入和排除标准独立进行文献筛选和资料提取,并对结果进行交叉核对,出现争议时则讨论协商。提取的资料包括:①纳入研究的基本资料,包括第一作者姓名、发表年份、研究类型等;②研究对象的基线资料,包括患者的平均年龄、性别、结节平均最大径、随访时间等;③结局指标资料,包括术后复发或转移发生率、术后并发症发生率等。

### 四、纳入研究的质量评价

队列研究采用NOS量表进行质量评价。随机对照试验采用Cochrane手册5.1.0推荐的偏倚风险评估工具进行评估<sup>[4]</sup>。

### 五、统计学处理

应用RevMan 5.4统计软件,计数资料采用风险比(RR)作为效应指标;计量资料采用均数差(MD)作为效应指标,并计算各效应指标的95%可信区间(CI)。采用 $\chi^2$ 检验计算各研究结果间的异质性,并结合 $I^2$ 定量评估异质性的程度,若 $I^2<50%$ , $P>0.1$ 时,采用固定效应模型分析;反之采用随机效应模型分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、文献检索结果

初步检索共纳入568篇文献,剔除重复的文献后,再仔细阅读文献的题目及摘要,按照纳入和排除标准筛选文献,最终纳入8篇文献<sup>[5-12]</sup>。

### 二、纳入文献的基本特征及质量评价

纳入的8篇文献中,英文文献4篇<sup>[5-8]</sup>,中文文献4篇<sup>[9-12]</sup>,共1932例PTMC患者,其中行超声引导下射频消融治疗患者972例(射频消融组),行外科手术治疗患者960例(外科手术组)。纳入文献的基本特征见表1。

8篇文献提取的资料中,射频消融组与外科手术组基线资料比较,差异均无统计学意义,具有可比性。2篇文献<sup>[7-8]</sup>纳入的数据为倾向评分匹配后的数据。2篇文献<sup>[6,12]</sup>的研究对象比较特殊,Song等<sup>[6]</sup>研究纳入的PTMC均位于甲状腺峡部;冯娜等<sup>[12]</sup>研究纳入的PTMC均为美国放射学会发布的甲状腺影像报告和数据系统4、5类结节,且射频消融组和外科手术组中分别有4例和5例患者同时患有桥本氏甲状腺炎。纳入文献的质量评价见表2。其中杜轲锋和董刚<sup>[11]</sup>研究采用随机数字表法产生随机序列,结果数据记录完整,但未详细描述分配隐藏方案和盲法的实施,选择性报告研究结

果的偏倚风险无法评估,其他偏倚风险不详,故偏倚风险评估为不确定。

### 三、Meta 分析结果

1. 术后复发或转移发生率:7 篇文献<sup>[5-9,11-12]</sup>共纳入 1761 例患者,其中射频消融组 888 例,外科手术组 873 例。固定效应模型分析结果表明,射频消融组与外科手术组的复发或转移发生率比较,差异无统计学

意义(RR=1.14,95%CI:0.52~2.51,P=0.74)。见图 1。

2. 术后并发症发生率:8 篇文献<sup>[5-12]</sup>共纳入 1932 例患者,其中射频消融组 972 例,外科手术组 960 例。随机效应模型分析结果表明,射频消融组术后并发症发生率较外科手术组低,差异有统计学意义(RR=0.28,95%CI:0.12~0.63,P=0.002)。见图 2。

3. 手术时间:7 篇文献<sup>[5-8,10-12]</sup>共纳入 1784 例患

表 1 纳入文献的基本特征

第一作者	年份	研究类型	样本量(例)		平均年龄(岁)		男/女(例)		结节平均最大径(mm)		平均随访时间(个月)	
			射频消融组	外科手术组	射频消融组	外科手术组	射频消融组	外科手术组	射频消融组	外科手术组	射频消融组	外科手术组
Zhang <sup>[5]</sup>	2020	回顾性研究	94	80	45.4	44.1	24/70	20/60	6.14	6.03	64.2	63.6
Song <sup>[6]</sup>	2021	回顾性研究	115	103	44.9	45.4	18/97	19/84	6.5	6.9	26	29
Yan <sup>[7]</sup>	2021	回顾性研究	332	332	44.1	43.8	82/250	84/248	6.0	6.0	47.0	51.3
Zhang <sup>[8]</sup>	2021	回顾性研究	133	133	45.77	45.68	36/97	32/101	5.34	5.30	6.45	6.05
龚海 <sup>[9]</sup>	2019	回顾性研究	75	73	49.67	48.86	23/52	20/53	6.77	6.28	未说明	未说明
王雪瑞 <sup>[10]</sup>	2020	回顾性研究	84	87	45.8	46.2	26/58	27/60	8.87	8.73	未说明	未说明
杜轲锋 <sup>[11]</sup>	2021	随机对照试验	37	37	45.42	44.62	13/24	11/26	8.05	7.94	12	12
冯娜 <sup>[12]</sup>	2021	回顾性研究	102	115	47.4	43.9	26/76	23/92	5.9	6.3	12	12

表 2 纳入文献的质量评价

纳入文献	研究人群选择				组间可比性		结果测量			总分
	暴露组的代表性如何	非暴露组的选择方法	暴露因素的确定方法	确定研究起始时尚无观察的结局指标	设计和统计分析时考虑暴露组和非暴露组的可比性	研究对于结果的评价是否充分	结果发生后随访时间是否足够长	暴露组和非暴露组的随访是否充分		
Zhang <sup>[5]</sup>	1	0	1	1	1	1	1	1	7	
Song <sup>[6]</sup>	1	0	1	1	1	1	1	1	7	
Yan <sup>[7]</sup>	1	0	1	1	1	1	1	1	7	
Zhang <sup>[8]</sup>	1	0	1	1	1	1	0	0	5	
龚海 <sup>[9]</sup>	1	0	1	1	1	1	0	0	5	
王雪瑞 <sup>[10]</sup>	1	0	1	1	1	1	0	0	5	
冯娜 <sup>[12]</sup>	1	0	1	1	1	1	0	0	5	

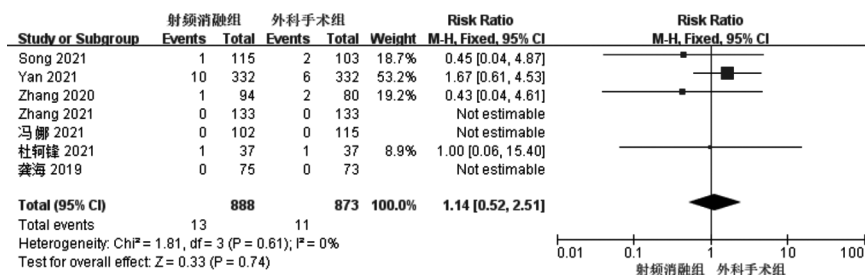


图 1 两组术后复发或转移发生率比较的 Meta 分析

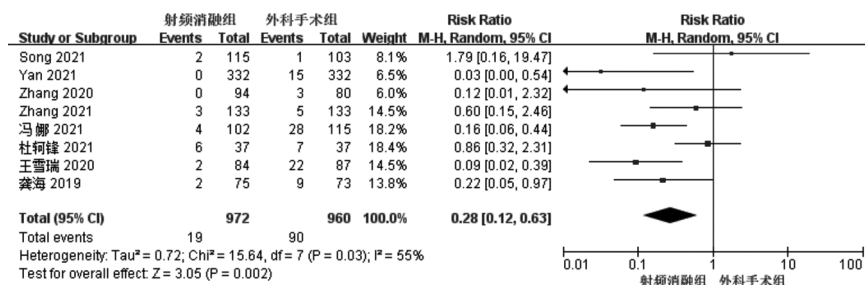


图 2 两组术后并发症发生率比较的 Meta 分析

者,其中射频消融组 897 例,外科手术组 887 例。随机效应模型分析结果显示,射频消融组手术时间较外科手术组短,差异有统计学意义(MD=-54.65,95%CI:-65.83~-43.46, $P<0.05$ )。见图 3。

4. 术中失血量:5 篇文献<sup>[5-7,10-11]</sup>共纳入 1301 例患者,其中射频消融组 662 例,外科手术组 639 例。随机效应模型分析结果显示,射频消融组术中失血量较外

科手术组少,差异有统计学意义(MD=-25.15,95%CI:-29.10~-21.20, $P<0.05$ )。见图 4。

5. 术后住院时间:7 篇文献<sup>[5-8,10-12]</sup>共纳入 1784 例患者,其中射频消融组 897 例,外科手术组 887 例。随机效应模型分析结果显示,射频消融组术后住院时间较外科手术组短,差异有统计学意义(MD=-2.48,95%CI:-3.00~-1.95, $P<0.05$ )。见图 5。

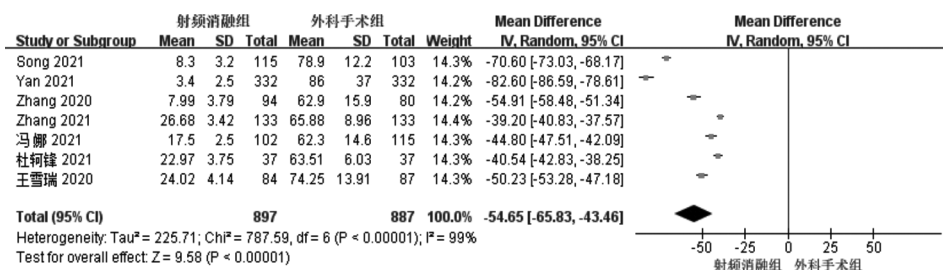


图3 两组手术时间比较的 Meta 分析

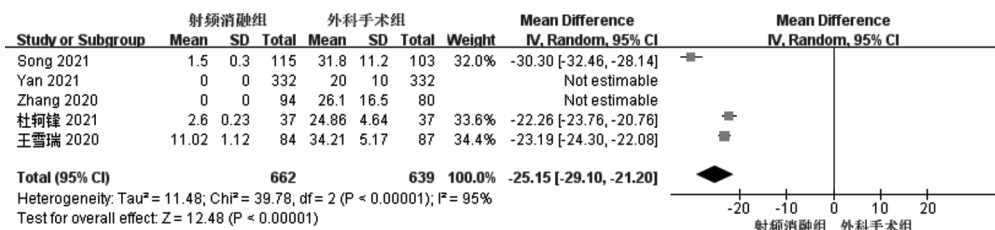


图4 两组术中失血量比较的 Meta 分析

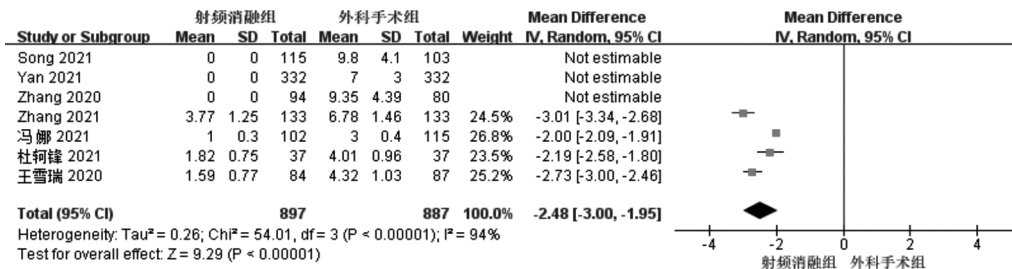


图5 两组术后住院时间比较的 Meta 分析

## 讨 论

近年来 PTMC 在全球范围内发病率呈迅速增长趋势,但其管理方式尚存在争议。传统治疗策略是在确诊后尽快进行手术,但由于大多 PTMC 具有惰性生物学特征,总体预后良好,故并非所有的患者均应进行手术。2010 年日本甲状腺肿瘤临床实践指南首次将主动监测作为低危型 PTMC 的管理选择之一,随后美国甲状腺协会和韩国甲状腺协会也将其作为手术的替代方案<sup>[13-14]</sup>。但有研究<sup>[15]</sup>指出主动监测仍会引起患者的焦虑,并可能影响生活质量。目前包括中国在内的多国均已发布相关临床指南,提出射频消融术是甲状腺良性结节的一种替代性治疗手段<sup>[16-19]</sup>。超声引导下射频消融是一项新兴的治疗方法,虽然既往研究普

遍缺乏接受射频消融治疗后患者的长期随访资料,但目前随访时间超过 5 年的研究<sup>[5]</sup>已进一步证实了射频消融术的安全性和有效性,具有较高的临床应用价值。

Yan 等<sup>[20]</sup>对 414 例 PTMC 患者进行超声引导下射频消融治疗并随访,平均随访时间(42.15±11.88)个月,共 14 例出现复发或转移,发生率仅 3.4%;Lim 等<sup>[21]</sup>对 152 例 PTMC 患者行超声引导下射频消融治疗并进行了平均 39 个月的随访,结果显示均无局部复发,也无淋巴结或远处转移。本研究经 Meta 分析显示,射频消融组与外科手术组术后复发或转移发生率均较低,两组比较差异无统计学意义,与上述研究结果一致。但 PTMC 具有惰性生物学特征,纳入研究的术后随访时间过短可能导致数据偏倚。此外, Song 等<sup>[6]</sup>研究纳入的 PTMC 病灶位于甲状腺峡部,不符合《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)》<sup>[2]</sup>的消融指征,且存在术前超声提示淋巴结转移的患者,这也可能引起结果有一定偏差。总之,超声引导下射频消融治疗 PTMC 的术后复发或转移发生率虽较低,但仍有少数患者术后出现复发或转移,这可能与射频消融术无法干预中央区淋巴结及少数 PTMC 自身生物学性质密切相关。因此,临床操作时应应对消融指征严格把控。

本研究经 Meta 分析显示,射频消融组并发症发生率低于外科手术组( $P < 0.05$ ),且大多并发症程度较轻,如声嘶、疼痛等。冯娜等<sup>[12]</sup>报道了 1 例行外科手术治疗的 PTMC 患者术后出现永久性声嘶,这是由于术中切除整个腺叶时,神经剥离的容错率低,对医师操作要求较高;而射频消融术采用“液体隔离带”等方法可以有效保护病灶周围重要组织结构并减少损伤,故并发症发生率低。其次,射频消融组手术时间、术中失血量和住院时间均低于外科手术组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。纳入的文献中,Zhang 等<sup>[5]</sup>、Song 等<sup>[6]</sup>和 Yan 等<sup>[7]</sup>研究中射频消融组手术时间均显著低于外科手术组,且患者术后均未住院,提示射频消融术对患者日常生活影响较小,具有安全、便捷的特点。此外,有 4 项研究<sup>[9-12]</sup>指出,外科手术组患者促甲状腺激素水平较射频消融组显著升高( $P < 0.05$ );2 项研究<sup>[10-11]</sup>通过术后血清 C-反应蛋白、白细胞介素-6 和肿瘤坏死因子- $\alpha$  等指标客观反映患者应激反应程度,结果显示射频消融组各指标均显著低于外科手术组(均  $P < 0.05$ )。由此可见,射频消融术对 PTMC 患者甲状腺功能影响小,应激刺激强度更小。这使得患者免于长期服用甲状腺类激素药物且恢复更快,对提高生活质量具有积极意义。

患者的自身感受也是评估一项技术的重要参考要素。冯娜等<sup>[12]</sup>在术后对患者进行了问卷调查,结果显示射频消融组患者的满意度高于外科手术组,但由于该研究按照患者意愿进行分组且为自制问卷,故结果可靠性不足。Zhang 等<sup>[5]</sup>采用甲状腺癌特异性生活质量量表对患者的生活质量进行评估,结果显示射频消融组患者自我感觉生活质量更优,但该结果可能也受分组标准的影响。总之,自愿选择射频消融治疗的患者可能对其疗效更满意。

本研究的局限性:①纳入研究多为队列研究,随机对照试验相关数据较少;②各研究之间异质性较大,这可能与各研究中心的医师技术水平、射频消融术采用的医疗设备及外科手术方式存在差异有关。

综上所述,超声引导下射频消融与外科手术在 PTMC 治疗中的术后复发或转移发生率相当,但射频消融术较外科手术的并发症发生率低、手术时间短、术中失血量少、术后住院时间短,经严格评估后患者行超声引导下射频消融可能是一个更好的选择;而对于少数高危型 PTMC,射频消融术仍具有较高的临床价值,但该结论需要更多临床研究尤其是随机对照试验的进一步验证。

#### 参考文献

- [1] Brito JP, Hay ID. Management of papillary thyroid microcarcinoma [J]. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2019, 48(1): 199-213.
- [2] 中国医师协会甲状腺肿瘤消融治疗技术专家组,中国抗癌协会甲状腺癌专业委员会,中国医师协会介入医师分会超声介入专业委员会,等.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)[J]. *中国肿瘤*, 2018, 27(10): 768-773.
- [3] Park HS, Baek JH, Park AW, et al. Thyroid radiofrequency ablation: updates on innovative devices and techniques [J]. *Korean J Radiol*, 2017, 18(4): 615-623.
- [4] Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [EB/OL]*. [2017-11-02]. <http://www.training.cochrane.org/handbook>.
- [5] Zhang M, Tufano RP, Russell JO, et al. Ultrasound-guided radiofrequency ablation versus surgery for low-risk papillary thyroid microcarcinoma: results of over 5 years' follow-up [J]. *Thyroid*, 2020, 30(3): 408-417.
- [6] Song Q, Gao H, Ren L, et al. Radiofrequency ablation versus total thyroidectomy in patients with papillary thyroid microcarcinoma located in the isthmus: a retrospective cohort study [J]. *Int J Hyperthermia*, 2021, 38(1): 708-714.
- [7] Yan L, Zhang M, Song Q, et al. Ultrasound-guided radiofrequency ablation versus thyroid lobectomy for low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a propensity-matched cohort study of 884 patients [J]. *Thyroid*, 2021, 31(11): 1662-1672.
- [8] Zhang C, Yin J, Hu C, et al. Comparison of ultrasound guided percutaneous radiofrequency ablation and open thyroidectomy in the treatment of low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a propensity score matching study [J]. *Clin Hemorheol Microcirc*, 2022, 80(2): 73-81.
- [9] 龚海,刘威,姚志勇.超声引导下微波消融和射频消融与手术切除治疗甲状腺微小乳头状癌的疗效观察[J]. *中国肿瘤临床与康复*, 2019, 26(7): 781-784.
- [10] 王雪瑞,丰乃奇,孙晓峰,等.射频消融术与外科手术治疗甲状腺乳头状微小癌的临床价值对比[J]. *安徽医药*, 2020, 24(10): 1962-1965.
- [11] 杜轲锋,董刚.超声引导下射频消融治疗甲状腺微小乳头状癌的临床疗效及安全性[J]. *肿瘤基础与临床*, 2021, 34(5): 378-381.
- [12] 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比较[J]. *介入放射学杂志*, 2021, 30(4): 356-360.

- [13] Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer[J]. Thyroid, 2016, 26(1): 1-133.
- [14] Yi KH. The Revised 2016 Korean Thyroid Association Guidelines for Thyroid Nodules and Cancers: differences from the 2015 American Thyroid Association Guidelines[J]. Endocrinol Metab (Seoul), 2016, 31(3): 373-378.
- [15] Sawka AM, Tsang RW, Brierley JD, et al. Concerns of low-risk thyroid cancer survivors [J]. Acta Oncol, 2016, 55 (9-10) : 1252-1253.
- [16] Gharib H, Papini E, Garber JR, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules—2016 update [J]. Endocr Pract, 2016, 22(5) : 622-639.
- [17] Shin JH, Baek JH, Chung J, et al. Ultrasonography diagnosis and imaging-based management of thyroid nodules: revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations [J]. Korean J Radiol, 2016, 17(3) : 370-395.
- [18] 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.
- [19] Xu D, Ge M, Yang A, et al. Expert consensus workshop report: Guidelines for thermal ablation of thyroid tumors (2019 edition) [J]. J Cancer Res Ther, 2020, 16(5) : 960-966.
- [20] Yan L, Lan Y, Xiao J, et al. Long-term outcomes of radiofrequency ablation for unifocal low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a large cohort study of 414 patients [J]. Eur Radiol, 2021, 31 (2) : 685-694.
- [21] Lim HK, Cho SJ, Baek JH, et al. US-guided radiofrequency ablation for low-risk papillary thyroid microcarcinoma: efficacy and safety in a large population [J]. Korean J Radiol, 2019, 20(12) : 1653-1661.

(收稿日期: 2022-04-08)

## · 病例报道 ·

## Contrast-enhanced ultrasonic diagnosis of segmental testicular infarction: a case report

# 超声造影诊断节段性睾丸梗死 1 例

徐 健 洪丽莉 卢意翔

[中图分类号] R445.1; R588.1

[文献标识码] B

患者男, 50 岁, 因右侧阴囊疼痛 1 d 就诊。专科体格检查: 右侧阴囊较左侧稍肿大, 皮温略高, 右侧睾丸稍饱满, 压痛及抬举痛明显, 右侧精索有触痛感。血常规示: 白细胞计数  $12.0 \times 10^9/L$ , 中性粒细胞百分比 82.5%; 人绒毛膜促性腺激素 0.32 U/L; 甲胎蛋白  $3.5 \mu g/L$ 。二维超声检查: 右侧睾丸上半部分回声不均匀, CDFI 仅探及其内少许血流信号(图 1)。右侧精索走行稍迂曲, 左侧睾丸及双侧附睾超声未见明显异常。二维超声提示: 右侧睾丸扭转? 为进一步明确诊断行睾丸超声造影检查: 右侧睾丸 44 s 到达峰值, 睾丸下半部分呈均匀增强, 上半部分仅见少许线条样增强, 且见大小约  $2.0 \text{ cm} \times 1.8 \text{ cm}$  不规则无增强区(图 2)。超声造影提示: 右侧睾丸上半部分造影剂充盈缺损区, 符合缺血性改变, 考虑节段性睾丸梗死可能。临床给予抗感染治疗 3 d 后, 患者睾丸疼痛感消失, 专科体格检查: 右侧睾丸稍饱满, 无压痛及抬举痛。复查血常规示: 白细胞计数  $6.9 \times 10^9/L$ , 中性

粒细胞百分比 63.0%。复查超声造影提示: 右侧睾丸 40 s 到达峰值, 睾丸上半部分可见大小约  $1.0 \text{ cm} \times 0.7 \text{ cm}$  不规则无增强区, 较前次明显缩小(图 3)。治疗后好转, 出院诊断: 右侧节段性睾丸梗死。

讨论: 节段性睾丸梗死主要发生于 20~40 岁男性<sup>[1]</sup>, 本例患者为中年男性, 临床较罕见。本病因炎症、外伤、手术、动脉硬化等导致睾丸动脉分支受阻所致。睾丸动脉进入睾丸后依次为包膜下动脉、向心动脉和回旋支, 以上分支在睾丸内呈条带样层状排列, 当单支血管阻塞时, 梗死区呈条带样分布; 若受累血管较多, 集中分布在睾丸一极时, 梗死区则呈片状分布, 超声造影可表现为不同形态的造影剂充盈缺损区, 对诊断节段性睾丸梗死具有高度特异性<sup>[2]</sup>。本例患者给予抗感染治疗后疼痛消失, 复查超声造影提示梗死区明显缩小, 血常规检查各指标恢复正常, 临床考虑为炎症所致的睾丸梗死。睾丸炎症可产生

(下转第 775 页)