

# 甲状腺乳头状癌热消融治疗专家共识 (2024 版)

中国抗癌协会肿瘤消融治疗专业委员会 中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤消融专家委员会 中国医师协会介入医师分会肿瘤消融专业委员会 白求恩精神研究会内分泌和糖尿病学分会介入内分泌专业委员会

通信作者:于明安,中日友好医院介入医学科,北京 100029,Email: yma301@163.com; 范卫君,中山大学肿瘤防治中心微创介入科,广州 510060,Email: fanweijun1964@126.com

**【摘要】** 超声引导下甲状腺乳头状癌热消融治疗已经在临床推广。热消融技术具有微创、安全、有效等优势,但是目前的指南或共识仅局限于低危甲状腺微小乳头状癌。随着临床广泛应用和科研数据的积累,越来越多的证据表明热消融可以治疗较大肿瘤,服务更多甲状腺乳头状癌患者。为了拓展甲状腺乳头状癌热消融治疗的适应证、规范技术细节和围手术期患者管理方案,由中国抗癌协会肿瘤消融治疗专业委员会、中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤消融专家委员会、中国医师协会介入医师分会肿瘤消融专业委员会、白求恩精神研究会内分泌和糖尿病学分会介入内分泌专业委员会组织国内相关专家,结合目前甲状腺乳头状癌热消融治疗的最新研究进展,讨论制订了本甲状腺乳头状癌热消融治疗专家共识,以推动超声引导下甲状腺乳头状癌热消融治疗在临床的快速发展。

**【关键词】** 甲状腺乳头状癌; 热消融; 超声

**基金项目:** 国家自然科学基金(62176268); 中央高水平医院临床科研业务费(2022-NHLHCRF-PY-07, 2023-NHLHCRF-YYPP-TS-01); 北京市研究型病房示范建设项目(2022-YJXBF-04-04)

## Expert consensus on thermal ablation of papillary thyroid cancer (2024 edition)

Society of Tumor Ablation Therapy of the Chinese Anti-Cancer Association, the Ablation Expert Committee of the Chinese Society of Clinical Oncology (CSCO), Chinese Medical Doctor Association College of Interventionalists Tumor Ablation Committee, Chinese Bethune Spirit Research Association Endocrinology and Diabetes Branch Interventional Endocrine Committee

Corresponding authors: Yu Mingan, Department of Interventional Medicine, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China, Email: yma301@163.com; Fan Weijun, Department of Minimally Invasive Therapy, Sun Yat-sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China, Email: fanweijun1964@126.com

**【Abstract】** Ultrasound-guided thermal ablation of papillary thyroid cancer (PTC) has been promoted in clinical practice over the past few years. Thermal ablation has the advantages of being minimally invasive, effective, and safe. However, current guidelines and consensus only focus on low-risk papillary thyroid microcarcinoma. With growing clinical application and accumulating scientific research in thermal ablation for PTC, there is considerable evidence to demonstrate that

DOI: 10.3760/cma.j.cn112138-20231104-00296

收稿日期 2023-11-04 本文编辑 刘雪松

引用本文:中国抗癌协会肿瘤消融治疗专业委员会,中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤消融专家委员会,中国医师协会介入医师分会肿瘤消融专业委员会,等. 甲状腺乳头状癌热消融治疗专家共识(2024 版)[J]. 中华内科杂志, 2024, 63(4): 355-364. DOI: 10.3760/cma.j.cn112138-20231104-00296.



thermal ablation can treat larger PTC tumors and benefit more patients with PTC. To expand the indications and standardize the technical details and perioperative patient management for PTC ablation, experts from the Society of Tumor Ablation Therapy of the Chinese Anti-Cancer Association, the Ablation Expert Committee of the Chinese Society of Clinical Oncology (CSCO), Chinese Medical Doctor Association College of Interventionalists Tumor Ablation Committee, and Chinese Bethune Spirit Research Association Endocrinology and Diabetes Branch Interventional Endocrine Committee discussed and developed a consensus on thermal ablation of PTC based on the latest research results. This consensus aims to promote the rapid development of thermal ablation for PTC in the clinic.

【Key words】 Papillary thyroid cancer; Thermal ablation; Ultrasound

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (62176268); National High Level Hospital Clinical Research Funding (2022-NHLHCRF-PY-07, 2023-NHLHCRF-YYPP-TS-01); Beijing Research Ward Demonstration Construction Project (2022-YJXBF-04-04)

近几十年来,甲状腺乳头状癌(papillary thyroid cancer, PTC)的发病率逐年升高,在内分泌系统中占恶性肿瘤发病率首位<sup>[1]</sup>。随着体检的普及,PTC的检出率明显升高,其中大部分为微小乳头状癌,少数为T1b及T2期PTC,部分合并颈部淋巴结转移。PTC虽然是惰性肿瘤,但是少数侵袭性肿瘤会造成气管、神经、肌肉侵犯及淋巴结转移,增加治疗难度,影响患者生活质量和生存期。

手术切除是PTC的经典治疗方法,总体预后良好,文献报道术后肿瘤进展率2.0%~13.6%<sup>[2-4]</sup>,5年生存率98.9%~100%<sup>[2-6]</sup>,10年生存率94.3%~98.3%<sup>[4, 6-7]</sup>。但是越来越多的患者顾虑术后甲状腺功能减低及终生激素替代治疗,因此少数国内外专家推荐对于低危组PTC患者随访观察而不进行治疗。但是随访观察会对患者造成心理压力,而且在观察过程中有肿瘤进展和淋巴结转移的风险。

近十余年来,PTC热消融治疗在临床逐渐应用。T1aNOMO PTC热消融治疗的安全性和疗效已有大量研究报道<sup>[8-10]</sup>,T1bNOMO PTC热消融的安全性和疗效也得到高质量研究的证实<sup>[11-12]</sup>,甚至T2NOMO PTC热消融治疗的初步研究也已经发表<sup>[13]</sup>。研究表明,热消融PTC疗效不亚于手术切除,T1a期肿瘤进展率4.0%~5.0%(随访期5年)<sup>[12, 14]</sup>,T1b期肿瘤进展率5.5%~6.8%(随访期5年)<sup>[9, 12, 14]</sup>。而热消融的安全性则优于手术切除,术后主要并发症发生率低,喉返神经暂时性损伤发生率0~6.3%<sup>[9, 12]</sup>,极少引起喉返神经永久性损伤和甲状旁腺功能减低<sup>[14]</sup>,术后不需要终生激素替代治疗,手术时间短,术后恢复快。研究表明,热消融术后患者的生活质量高于手术切除术后患者<sup>[15]</sup>。鉴于上述诸多优势,越来越多的患者愿意接受热消融治疗。越来越多的临床医生渴望从事PTC热消融

工作。鉴于目前PTC热消融治疗技术不断发展,手术方式非同质化,且现有专家共识和指南内容明显滞后于最新研究结果,由中国抗癌协会肿瘤消融治疗专业委员会、中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤消融专业委员会、中国医师协会介入医师分会肿瘤消融专业委员会、白求恩精神研究会内分泌和糖尿病学分会介入内分泌专业委员会组织国内相关领域专家,在大量临床实践和科研基础上,经过四轮讨论和评分后,制定了本临床专家共识。

本共识基于临床应用实际、临床研究证据及国内知名专家的经验与意见共计提出27条推荐,并根据专家意见及循证医学对其进行评级。其中采用改良德尔菲法<sup>[16]</sup>收集专家对共识中推荐的评分进一步形成推荐等级,推荐级别设定标准见表1。同时,结合甲状腺乳头状癌消融治疗当前研究的实际情况与传统循证医学证据等级的标准建立质量证据等级,其设定标准见表2。

表1 基于德尔菲法分析专家意见的推荐级别

推荐级别	改良德尔菲法评分
同意	
强推荐	8~9
中等强度推荐	7~<8
弱推荐	6~<7
中立	5
反对	1~4

表2 基于现有研究与传统循证医学制定的证据级别

证据级别	定义
高质量	严谨的Meta分析、大型随机对照临床研究、严谨的大型多中心研究
中等质量	一般质量的Meta分析、小型随机对照临床研究、一般质量的大型多中心研究、设计良好的大型回顾性研究、病例-对照研究
低质量	非对照的一般临床研究、病例报告、专家观点

### 一、术者能力与资质要求

鉴于欲从事甲状腺热消融的医生来自不同专业、甲状腺周围分布多个重要器官和结构、PTC 扩大消融增加了并发症风险,PTC 热消融治疗需掌握高标准的超声检查和图像识别能力、超声引导穿刺技术和相关专业知识(图 1)。操作者除需符合相关资质外,还应具备以下能力:(1)熟练使用超声设备,对甲状腺及周围解剖结构能够进行熟练超声检查和图像识别,在从事 PTC 热消融前应至少完成 1 000 例甲状腺及颈部淋巴结的超声诊断。(2)熟练掌握甲状腺结节穿刺技术,从事 PTC 热消融前应至少完成 500 例甲状腺结节穿刺手术,且无主要并发症发生。(3)能够熟练分离甲状腺周围的筋膜间隙并掌握基于筋膜间隙的液体隔离技术,从事 PTC 热消融前应至少完成 100 例甲状腺周围不同筋膜间隙分离。(4)熟练使用微波,或射频,或激光消融仪器,了解仪器原理、消融功率及对应时间的消融区大小(图 2)。(5)较成熟的甲状腺良性肿瘤热消融经验储备,在从事 PTC 热消融前应至少完成 100 例甲状腺良性肿瘤的热消融手术。(6)对 PTC 的消融策略、热消融常见并发症的预防、判断、处理有充分的认知和掌握,熟练掌握多点消融、移动消融技术,掌握出血的术中诊断和处理方法、神经损伤的识别和判断方法。(7)热消融 PTC 应遵循技术阶梯,首先进行相对低难度的 T1a 期 PTC 的热消融手术,在完全掌握技术细节的情况下,再进行难度较大的 PTC 消融治疗。对于高难度的 PTC 病例,应根据自身能

力情况酌情决定能否消融。

**推荐 1:** 甲状腺乳头状癌(PTC)热消融需要较高的技术能力,推荐遵循技术能力提升途径循序渐进开展 PTC 热消融工作(强推荐,低质量证据)。

### 二、术前评估

1. 实验室检查:(1)常规术前检查:血常规、凝血功能、肝功能、肾功能、传染病筛查。(2)甲状腺相关检查:游离甲状腺素(FT3、FT4)、促甲状腺素(TSH)。如有甲状腺功能异常,可进一步检查甲状腺球蛋白抗体(TgAb)<sup>[17]</sup>、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)、促甲状腺素受体抗体(TRAb)。可考虑常规测定降钙素,以避免漏诊甲状腺髓样癌。

2. 影像学检查:(1)常规超声:评估结节的数量、位置、大小、回声、形态、边界、血供、有无钙化、钙化类型(粗大钙化、沙粒样钙化)、与被膜及周围重要结构(气管、食管、喉返神经、颈部肌肉)的关系;同时评估颈部有无异常淋巴结,包括其数量、位置、大小、形态、边界及血供等特征;初步制定消融方案。(2)颈部 CT/MRI:目前并没有高级别证据证实颈部 CT 平扫能够较高频超声显著提高异常淋巴结的检出率,但 CT/MRI 对于评估甲状腺病灶与周围结构尤其是气管的关系方面具有不可替代的价值,因此术前对于怀疑局部侵犯的结节进行颈部 CT/MRI 检查对确定分期具有重要意义<sup>[18-20]</sup>。MRI 检查尤其适合年轻且有生育要求的女性患者。(3)肺部 CT:使用常规胸部 CT 平扫可用于评估患者术前是否具有肺部转移。

3. 病理学检查:所有患者术前均需穿刺活检获得病理结果,推荐采用细针穿刺抽吸活检(fine-needle aspiration, FNA)行细胞学检查<sup>[21]</sup>;也可应用粗针穿刺活检(core needle biopsy, CNB)行组织病理检查,推荐穿刺样本同时进行多基因突变检测。对于可疑的甲状腺转移性淋巴结,可测定标本洗脱液中的甲状腺球蛋白,辅助判断淋巴结转移<sup>[22]</sup>。

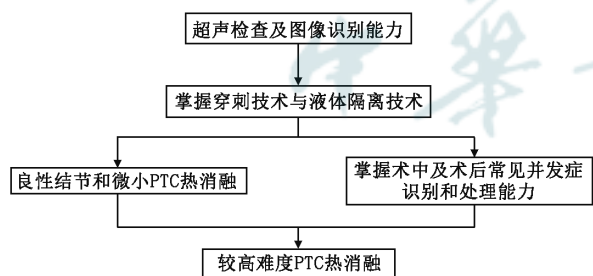


图 1 甲状腺乳头状癌(PTC)热消融技术能力提升路径

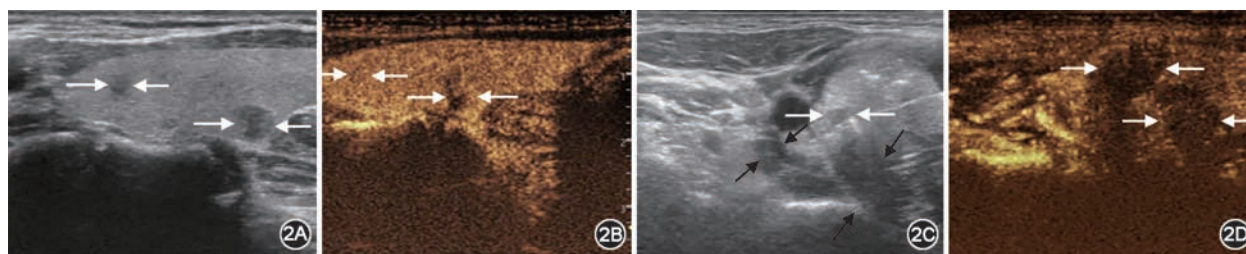


图 2 消融热场识别及超声造影对判断消融范围的应用 2A 示消融前同侧多灶甲状腺乳头状癌(PTC)结节(白箭头);2B 示 PTC 结节(白箭头)术前超声造影;2C 示术中注射隔离液(黑箭头)并消融 PTC 结节(白箭头);2D 示术后超声造影显示扩大消融范围(白箭头)



4. 其他辅助检查:(1)心电图:常规术前检查;(2)声音评估及喉镜检查:术前常规询问患者是否认为声音异常,包括音调、音域、音色,对于可疑声带功能异常或曾接受过甲状腺或颈部手术的患者,推荐行喉镜检查,评估喉部神经,只有双侧或对侧喉神经功能正常者,方可接受消融治疗<sup>[23-24]</sup>;(3)其他:特殊病例应增加相应检查。

**推荐 2:**术前对患者行常规实验室及甲状腺功能检查(强推荐,中等质量证据)。

**推荐 3:**高频超声检查为甲状腺乳头状癌术前首选影像学评估方法,可以判断结节情况、淋巴结情况,并进行消融方案制定(强推荐,中等质量证据)。

**推荐 4:**对于术前超声可疑局部侵犯的甲状腺结节行颈部 CT/MRI 平扫检查(中等强度推荐,低质量证据)。

**推荐 5:**为确认是否存在肺部转移灶,常规推荐患者进行肺部 CT 检查(中等强度推荐,低质量证据)。

**推荐 6:**所有患者术前均需对甲状腺结节及可疑淋巴结获得病理诊断(强推荐,高质量证据)。

**推荐 7:**喉镜检查有助于通过对患者声带功能的检查,间接评价其相应的神经功能,可为术前评估及术后对比提供重要信息(强推荐,中等质量证据)。

### 三、适应证和禁忌证

本共识肿瘤术前分期均基于术前影像诊断联合穿刺病理结果。

目前,已有诸多前期研究证实,对于 T1aN0M0 分期的甲状腺微小乳头状癌,热消融治疗可以取得与手术切除治疗相似的治疗结局,而热消融治疗具有微创、并发症发生率低等优势<sup>[25-27]</sup>,因此本共识推荐热消融为一线治疗方法之一;同时对于 T1bN0M0 分期的 PTC,也有研究证实其疗效<sup>[28-30]</sup>,因此推荐热消融作为可供选择的治療方式之一。另外多项研究已经证实对于侵犯被膜但未累及被膜外组织的 PTC<sup>[31-33]</sup>、峡部 PTC<sup>[34-36]</sup>以及多灶 PTC( $\leq 3$  个结节)<sup>[37-38]</sup>,在做好消融规划、使用适当消融方式及保护程序的前提下,本共识认为其不影响消融安全性和疗效,因此推荐热消融作为可供选择的治療方式之一。虽然已有部分研究对热消融治疗适应证仍在进一步深入研究,但对 T2N0M0 分期的 PTC,尚无足够文献证明其安全性和疗效,因此本共识不作推荐。

此外,对于在甲状腺部分切除术后残腺内发生的新发或复发的病灶,在患者想保留甲状腺功能或无法、不愿进行二次手术等情况下,本共识认为同样不影响消融安全性和疗效<sup>[39-41]</sup>,因此推荐热消融作为可供选择的治療方式之一。

对于存在以下禁忌证的患者,不考虑热消融治疗:(1)精神异常或意识障碍未得到有效纠正,不能配合治疗者;(2)各类原因造成的伸颈障碍,不能配合治疗者;(3)严重凝血功能障碍或口服抗凝药未达停药时间者;(4)严重心肺功能不全无法平卧配合手术者;(5)初次手术喉返神经损伤尚未恢复,病灶位于对侧者。

**推荐 8:**推荐将热消融作为 T1aN0M0 PTC 的一线治疗方法之一(强推荐,高质量证据)。

**推荐 9:**推荐将热消融作为 T1bN0M0 PTC 可选择的治療方法之一(强推荐,中等质量证据)。

**推荐 10:**对于侵犯被膜的 PTC(但未累及被膜外组织)、峡部 PTC、多灶 PTC( $\leq 3$  个结节),可在仔细评估后行热消融治疗(中等强度推荐,低质量证据)。

**推荐 11:**对于在甲状腺部分切除术后残腺内发生的新发或复发的病灶,在患者想保留甲状腺功能,无法或不愿进行二次手术情况下,可行热消融治疗(强推荐,低质量证据)。

### 四、术前准备

1. 术前心理辅导及注意事项告知:(1)介绍 PTC 热消融治疗优势,进一步增加患者对该技术的认可和对治疗的信心;(2)告知患者热消融治疗的预期疗效、可供选择的治療方案、疾病进展的风险及可能发生的并发症并签署知情同意书;(3)告知患者热消融的大致步骤及术中可能出现的不适,减少患者因紧张和术中不适导致的焦虑;(4)告知患者术中避免咳嗽和随意讲话,可以吞咽,必要时可经示意后与医生交流;(5)告知患者相关术前准备事宜:术前禁食水 6 h,当天穿着宽松领口、方便穿脱的服装,进入手术室更换洁净病号服。

2. 手术室仪器设备,手术器械,药品准备:(1)手术室应为独立专用介入手术室,环境应符合介入治疗要求;(2)超声设备、消融设备及附属耗材准备应包括:①探头套、无菌耦合剂等;②消融设备和消融针;③消融手术操作所需的注射针具、连接导管等;(3)急救设备和常用药品,如:心电监护、吸氧装置、气管插管器具、抢救车及相应急救及抗过敏药品。应特别指出,微创手术同样具有手术风



险,包括超声造影可能引发的过敏性休克,因此手术室必须配有相关操作人员并进行急救培训。

**推荐 12:**为了减轻患者心理负担,配合手术顺利进行,应进行充分的术前谈话(强推荐,低质量证据)。

**推荐 13:**为保证手术顺利安全进行,应具备合格的手术室环境、完备的操作设备与专业的急救能力(强推荐,低质量证据)。

### 五、操作程序

1. 患者体位:一般采用去枕平卧、颈部过伸体位,充分暴露颈部。对于肥胖患者,颈椎疾病患者或驼背患者应通过垫低枕、垫后背等方式使其处于较舒适体位,以方便介入操作。总原则以患者舒适、操作者方便操作为准。

2. 超声评估和消融计划:术前常规超声再次确认 PTC 病灶的数目、位置、大小和进针路径等。多个病灶确定消融先后顺序。对于单侧多灶 PTC,建议先消融靠近后被膜的病灶,避免消融气体混杂回声干扰其余病灶的清晰显示。对于双侧多灶 PTC,建议先消融位于安全一侧腺叶的 PTC 结节;一侧消融后,术中通过超声观察声带运动确定无喉返神经损伤后<sup>[42-43]</sup>,再消融对侧病灶,避免双侧喉返神经同时损伤。

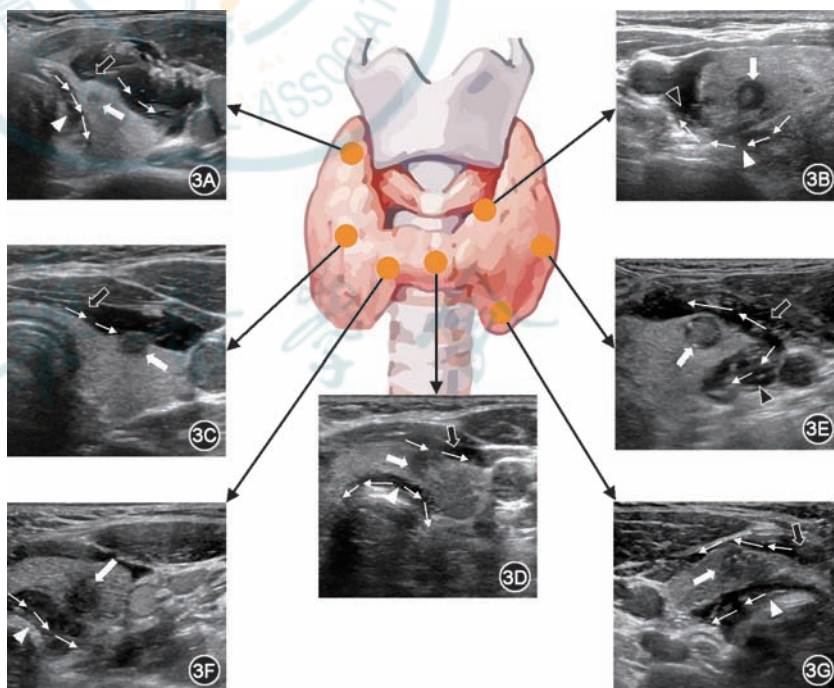
**推荐 14:**对于双侧 PTC,术前规划时应先消融位于安全一侧腺叶的病灶,再消融邻近重要结构的危险位置病灶(强推荐,中等质量证据)。

3. 消毒铺巾:术前建立静脉通道,连接心电监护,给予低流量吸氧。长发患者应戴手术帽收拢。消毒范围上界应达下颌水平,下界应达胸骨上窝与双乳头连线垂直距离中点水平,两侧应达耳后水平。术者应穿无菌手术服,佩戴外科口罩及手术帽,戴一次性无菌手套。

4. 麻醉方式:可选择局部麻醉或颈丛麻醉,或者两种相结合,若局麻或颈丛效果欠佳,患者无法配合,可适量使用静脉复合麻醉。

5. 液体隔离:微波消融推荐使用无菌生理盐水隔离,射频消融推荐使用灭菌注射用水。根据病灶的位置,在相应部位进行液体隔离。

注意以下几点:(1)推荐采用基于筋膜间隙的液体隔离技术<sup>[44]</sup>,将 PTC 病灶与周围重要结构(喉返神经、气管、食管)分离 $>0.5\text{ cm}$ <sup>[45]</sup>,术中适时补充生理盐水保持分离距离。(2)根据结节的位置选择注射隔离液的位置(图 3),包括:①甲状腺前间隙:即甲状腺前被膜与颈前肌群(包括胸骨甲状肌、甲状舌骨肌)之间的间隙;②甲状腺后间隙:即甲状腺后被膜与颈长肌、颈动脉鞘之间的间隙;③气管旁间隙:即甲状腺内侧被膜与气管、食管和喉返神经之间的间隙<sup>[44-45]</sup>。视情况可多点同时注射隔离液以保证隔离效果。隔离液注射针头应置于病变甲状腺被膜与重要结构间,以保证将显示不清的结构如神经推向远离 PTC 病灶方向。(3)如遇局部粘连难以分离 $>0.5\text{ cm}$ ,可在消融中持续注射隔离液使周围软组织水肿,密切观察相邻重要结构功能状态,如:气管热刺激后患者咳嗽、患者发音改变及假声带运动异常等。若与重要结构完全无法分离应考虑终止治疗。(4)选取安全、较近的路径注射隔离液,在彩色多普勒血流显像(color doppler flow imaging, CDFI)引导下避开颈部粗大的血管,避免隔离液出血导致病灶显示不清。(5)结节紧贴甲状腺悬韧带



**图 3** 甲状腺隔离液注射方案及示意图 白色粗箭头示不同位置甲状腺结节;隔离液注射推荐位置,分别为甲状腺前间隙(黑色粗箭头)、甲状腺后间隙(黑色三角)、气管旁间隙(白色三角),并显示隔离液的流动方向(白色细箭头);3A 示甲状腺上极病灶,前被膜隔离液及气管旁隔离液;3B 示 Berry 韧带旁病灶,持续注射 Berry 韧带水肿;3C 示甲状腺浅层病灶,前被膜隔离液;3D 示峡部病灶,气管前隔离液及前被膜隔离液;3E 示甲状腺中部外侧被膜病灶,甲状腺后隔离液及前被膜隔离液;3F 示甲状腺中部近气管食管沟病灶,气管旁隔离液;3G 示甲状腺下极病灶,气管旁隔离液及前被膜隔离液

(Berry 韧带)时液体隔离困难,应由经验丰富的医生进行液体隔离和消融操作。(6)紧邻“危险三角区”的病灶,消融后可继续注射适量隔离液以降低消融灶温度,防止余热损伤喉返神经。

6. 消融过程:进针点可选择颈前进针,也可采用侧颈部进针。根据病灶的大小不同,可采用固定消融、多点叠加消融<sup>[9]</sup>、移动消融方法<sup>[12]</sup>。微波针推荐 $\leq 3.5$  mm 的发射端,最大功率 30 W;射频针推荐 $\leq 1$  cm 的发射端,最大功率 40 W。建议多点消融时微波单次作用时间应 $< 20$  s;射频消融采用阻抗调节模式。消融范围应超过原病灶边缘至少 2 mm<sup>[9]</sup>。消融结束后评估消融范围,推荐应用超声造影。完全消融的诊断标准为:消融区呈持续无增强,完全覆盖病灶且超过病灶边缘至少 2 mm。如消融区内出现结节状增强或没有实现扩大消融,应即刻追加消融。在不能进行超声造影时(例如妊娠状态、对比剂过敏等),常规超声也可用于评估消融范围。常规超声显示 PTC 病灶回声由术前的低回声变为不均质低回声或稍高回声;CDFI 显示拟消融区域内无血流信号。

术后应即刻通过超声观察声带运动以判断有无喉返神经损伤。术后颈部加压 $> 0.5$  h, 24 h 内应密切观察,以防迟发性出血或其他并发症。术后第一次饮水应嘱患者少量试饮,避免因神经损伤造成呛咳。

**推荐 15:**在喉返神经走行区不应注射局部麻醉药,避免引起神经麻醉后不适(反复吞咽、声嘶、呼吸困难等),干扰神经热损伤判断,影响消融过程(强推荐,低质量证据)。

**推荐 16:**推荐采用基于甲状腺周围筋膜间隙的液体隔离技术,消融过程中视情况持续推注隔离液或单次注射隔离液,保持分离距离 $> 0.5$  cm,根据结节的不同位置在相应的间隙内注射隔离液(强推荐,高质量证据)。

**推荐 17:**根据病灶特点,较小病灶推荐采用单点或多点消融策略,较大病灶采用移动消融策略(强推荐、高质量证据)。

**推荐 18:**消融完一侧 PTC 病灶后,患者若出现声音改变或假声带运动失常,应考虑神经受损,对侧 PTC 病灶需待神经功能恢复后再行消融,避免双侧神经同时损伤(强推荐,低质量证据)。

**推荐 19:**术后推荐采用超声造影评估消融范围,消融区应呈持续无增强,完全覆盖病灶且超过病灶边缘至少 2 mm(强推荐,高质量证据)。

## 六、术后管理

1. 随访时间:在多数研究中,一般在术后 1 个月、3 个月、6 个月、12 个月随访复查,此后可每半年复查 1 次<sup>[10, 46-47]</sup>;部分学者还推荐,可在 2~10 年后每年复查 1 次<sup>[10, 46]</sup>。

2. 随访内容:主要为影像学 and 甲状腺功能检查。

影像学检查以超声为主,随访内容包括消融灶体积,以及是否有局部复发、甲状腺内新发 PTC 病灶或颈部异常淋巴结。目前已有不少研究发现,PTC 热消融术后有少数患者出现肿瘤局部进展(肿瘤原位复发、新发 PTC、转移性淋巴结),大多为超声所发现<sup>[46, 48-49]</sup>。超声检查时需测量消融灶体积,便于计算体积缩小率: $[(\text{治疗前体积}-\text{随访时体积})/\text{治疗前体积}] \times 100\%$ 。在出现可疑甲状腺结节或淋巴结时,可进行 FNA 确诊。目前仍无证据支持术后常规复查 CT 的价值,对怀疑有局部侵袭、转移性颈部淋巴结、肺转移时可考虑颈部和胸部的 CT 检查。

复查时建议检查 TSH、FT4、TgAb、TPOAb 和 TRAb。已有许多研究表明,热消融对甲状腺功能的长期影响较小,因此无须长期复查甲状腺功能。目前缺乏证据支持甲状腺功能随访的周期,一般随访 3~6 个月后如无异常可不必频繁复查。增强 CT 的使用可能使甲状腺功能异常的发生风险增加 2~3 倍<sup>[50]</sup>。有研究表明,接受增强 CT 检查的甲状腺微小乳头状癌(papillary thyroid microcarcinoma, PTMC)患者 MWA 治疗术后 3、6、12 和 24 个月甲状腺功能异常的发生率分别为 12.84%、15.19%、18% 和 4.5%<sup>[48]</sup>,这显著高于良性甲状腺结节热消融术后甲状腺功能紊乱的发生率<sup>[51]</sup>。因此,对使用含碘对比剂后的患者应注意随访甲状腺功能,并适当延长复查周期。

Tg 在分化型甲状腺癌外科术后的随访中具有重要的地位,随访中检测 Tg 及 TgAb 有助于判断肿瘤复发<sup>[52]</sup>。但目前缺乏研究证据支持 Tg 和 TgAb 在 PTC 热消融术后随访中判断预后的价值。

3. TSH 抑制治疗:目前尚无循证医学证据支持热消融术后 TSH 抑制治疗能降低肿瘤进展率。根据病理生理学理论,术后抑制机体内源性 TSH 的分泌,降低 TSH 能抑制甲状腺肿瘤细胞增殖,对于预防复发可能有作用。因此有团队借鉴分化型甲状腺癌术后 TSH 抑制策略,将术后早期 TSH 抑制于 0.5~2 mU/L。随着观察时间延长,如无异常,可放

宽控制目标,即维持甲状腺功能正常。但值得注意的是,在低危PTMC的积极观察期间,TSH水平对肿瘤进展的影响仍无一致结论<sup>[53-55]</sup>。有研究表明,接受MWA治疗的PTMC患者,术前TSH $\geq 2$  mU/L、 $< 2$  mU/L两组间的无复发生存率差异无统计学意义<sup>[48]</sup>。Li等<sup>[56]</sup>将接受RFA治疗的PTC患者分为低TSH( $< 2$  mU/L)和高TSH( $\geq 2$  mU/L)两组,倾向评分匹配后结果显示低TSH组和高TSH组局部肿瘤进展率分别为6.6%和9.4%,低TSH组和高TSH组1年、3年和5年的无病生存率分别为97.2%和100%,95.3%和92.5%,93.3%和90.6%,两组间差异无统计学意义。因此,目前仍缺乏有效临床证据证明PTC热消融术后TSH抑制的获益。

4. 情志管理:已有相关文献表明缺乏锻炼、焦虑及抑郁情绪是甲状腺癌发生和发展的危险因素<sup>[57]</sup>。因此推荐患者术后进行规范的情志管理,包括规律作息、情绪稳定、减轻压力、保持健康饮食及生活习惯等。

**推荐 20:**PTC患者在热消融术后应接受定期随访复查(强推荐,中等质量证据)。

**推荐 21:**推荐在术后1个月、3个月、6个月、12个月时随访复查,1年后可半年复查,5年后如无复发征象,可每年复查(中等推荐,中等质量证据)。

**推荐 22:**术后复查时同时行颈部淋巴结超声复查,若怀疑淋巴结转移,建议行FNA确诊(强推荐,中等质量证据)。

**推荐 23:**推荐术后每年复查肺部CT(弱推荐,中等质量证据)。

**推荐 24:**术后应定期复查甲状腺功能(中等强度推荐,中等质量证据)。

#### 七、常见术后并发症及处理

1. 出血:出血的预防包括以下几点:(1)术前预防性给予止血药,调整血压;(2)进针前CDFI显示进针路径有无粗大血管,避免损伤。少量出血压迫止血即可,出血量较大形成血肿时应及时消融止血以免造成气管压迫、窒息。

发生出血时可利用CDFI及超声造影显示出血点,进行超声引导下消融针热凝止血;出血速度慢时可尝试压迫止血。一般情况下,血肿会自行吸收,极少需要切开止血处理。

2. 喉返神经损伤:术中喉返神经功能的监测非常重要。通过患者发音情况判断神经是否热损伤并不准确。因此,推荐采用术中超声检查假声带运动情况判断喉返神经功能状态。研究表明上述方

法与喉镜检查结果高度一致<sup>[43]</sup>。喉返神经受损通常随时间的延续患者症状逐渐减轻,绝大多数患者在3~6个月内恢复。发生喉返神经损伤后,可在术中局部注射或静脉用地塞米松抑制热损伤后炎症反应,术后可以口服神经营养药物或中药治疗,可行发声训练。

双侧喉返神经损伤可导致严重的上呼吸道梗阻,常常需要紧急气管切开或者紧急气管插管,术中应注意观察声带运动情况,避免双侧喉返神经损伤。

3. 喉上神经损伤:喉上神经由迷走神经分出后,在颈部行程较短,损伤较喉返神经少,且一般为单侧,易伤及其外支。损伤外支可使环甲肌麻痹,造成声带松弛致发声时音调降低,频率范围缩小,不能发高音;损伤内支可使喉内感觉异常造成误吸并导致呛咳。

操作时为了防止喉上神经损伤,甲状腺肿瘤靠近上极时,应在甲状腺上极周围间隙注射液体形成隔离带,以阻止消融甲状腺肿瘤时的热量损伤喉上神经。喉上神经损伤后,术后避免饮水,以稀粥代替,可防止呛咳;给予糖皮质激素1~3 d;给予神经营养剂;进行吞咽训练(收紧下颌,少量含水,用力做吞咽动作)。

4. 感染:术后若发生感染,应及时进行抗感染治疗和脓肿引流治疗,避免引起局部脓肿及气管、食管穿孔。

**推荐 25:**术中如发生较快速出血,推荐进行术中消融止血(强推荐,低质量证据)。

**推荐 26:**推荐术中超声观察声带运动判断喉返神经功能(强推荐,中等质量证据)。

**推荐 27:**喉上神经损伤后推荐进行吞咽训练(强推荐,低质量证据)。

执笔:赵朕龙;于明安

共识制定专家(按姓氏笔画排名):于明安(中日友好医院介入医学科);王淑荣(山东文登整骨烟台医院超声医学科);车颖(大连医科大学附属第一医院超声介入中心);卢漫(四川省肿瘤医院超声影像中心);刘凌晓(复旦大学附属中山医院介入治疗科);汤长江(深圳恒生医院甲乳外科);孙德胜(深圳北大医院超声影像科);苏鸿辉(汕头大学医学院第二附属医院超声介入科);吴松松(福建省立医院超声科);何俊峰(包头医学院第一附属医院超声介入科);余松远(上海市第十人民医院超声医学科);余建军(宁夏回族自治区人民医院甲状腺乳腺外科);范伯强(江苏省人民医院肿瘤科);周建桥(上海交通大学医学院附属瑞金医院超声

医学科);周祖邦(甘肃省人民医院超声医学科);周颖(河北省中医院外科);赵朕龙(中日友好医院介入医学科);钱林学(北京友谊医院超声科);徐书杭(江苏省中西医结合医院内分泌科);徐栋(浙江省肿瘤医院超声医学科);郭建琴(海南医学院附属医院介入超声科);梁蕾(航天中心医院超声科);董刚(郑州大学第一附属医院超声科)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

### 参 考 文 献

- 渠宁, 王钰婷, 马奔, 等. 2022 年度甲状腺癌研究及诊疗新进展[J]. 中国癌症杂志, 2023, 33(5): 423-430. DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2023.05.001.
- Bosset M, Bonjour M, Castellnou S, et al. Long-term outcome of lobectomy for thyroid cancer[J]. *Eur Thyroid J*, 2021, 10(6): 486-494. DOI: 10.1159/000510620.
- Seejore K, Mulla O, Gerrard GE, et al. Outcomes of 756 patients with differentiated thyroid cancer and excellent response to treatment: An evidence-based paradigm for long-term surveillance strategies[J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2022, 96(3): 395-401. DOI: 10.1111/cen.14549.
- 李秋梨, 陈福进, 曾宗渊, 等. T1-3N0 分化型甲状腺癌的外科治疗及其疗效分析[J]. 癌症, 2008, 27(3): 299-303.
- Konrády A, Bencsik Z, Locsey Z, et al. Outcome of differentiated thyroid cancer after initial treatment[J]. *Orv Hetil*, 2011, 152(43): 1731-1738. DOI: 10.1556/OH.2011.29227.
- Zambeli-Ljepović A, Wang F, Dinan MA, et al. Low-risk thyroid cancer in elderly: total thyroidectomy/RAI predominates but lacks survival advantage[J]. *J Surg Res*, 2019, 243: 189-197. DOI: 10.1016/j.jss.2019.05.029.
- Xu S, Huang H, Wang X, et al. Long-term outcomes of lobectomy for papillary thyroid carcinoma with high-risk features[J]. *Br J Surg*, 2021, 108(4): 395-402. DOI: 10.1093/bjs/znaa129.
- Cao XJ, Yu MA, Zhu YL, et al. Ultrasound-guided thermal ablation for papillary thyroid microcarcinoma: a multicenter retrospective study[J]. *Int J Hyperthermia*, 2021, 38(1): 916-922. DOI: 10.1080/02656736.2021.1936218.
- Cao XJ, Wang SR, Che Y, et al. Efficacy and safety of thermal ablation for treatment of solitary T1N0M0 papillary thyroid carcinoma: A Multicenter Retrospective Study[J]. *Radiology*, 2021, 300(1): 209-216. DOI: 10.1148/radiol.2021202735.
- Han ZY, Dou JP, Zheng L, et al. Safety and efficacy of microwave ablation for the treatment of low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a prospective multicenter study[J]. *Eur Radiol*, 2023, 33(11): 7942-7951. DOI: 10.1007/s00330-023-09802-x.
- Cao XJ, Liu J, Zhu YL, et al. Efficacy and safety of thermal ablation for solitary T1bN0M0 papillary thyroid carcinoma: A Multicenter Study[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2021, 106(2): e573-e581. DOI: 10.1210/clinem/dgaa776.
- Yan L, Li Y, Li XY, et al. Clinical outcomes of ultrasound-guided radiofrequency ablation for solitary T1N0M0 papillary thyroid carcinoma: A retrospective study with more than 5 years of follow-up[J]. *Cancer*, 2023, 129(16): 2469-2478. DOI: 10.1002/cncr.34802.
- Xiao J, Zhang Y, Zhang M, et al. Ultrasonography-guided radiofrequency ablation for the treatment of T2N0M0 papillary thyroid carcinoma: a preliminary study[J]. *Int J Hyperthermia*, 2021, 38(1): 402-408. DOI: 10.1080/02656736.2021.1895332.
- Wei Y, Niu WQ, Zhao ZL, et al. Microwave ablation versus surgical resection for solitary T1N0M0 papillary thyroid carcinoma[J]. *Radiology*, 2022, 304(3): 704-713. DOI: 10.1148/radiol.212313.
- 兰雨, 张明博, 张艳, 等. 不同治疗方式甲状腺微小乳头状癌患者生活质量的比较[J]. 中国医学科学院学报, 2021, 43(3): 328-337. DOI: 10.3881/j.issn.1000-503X.13334.
- Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique[J]. *J Adv Nurs*, 2000, 32(4): 1008-1015.
- Tian T, Kou Y, Huang R, et al. prognosis of high-risk papillary thyroid cancer patients with pre-ablation stimulated TG<1 ng/ml[J]. *Endocr Pract*, 2019, 25(3): 220-225. DOI: 10.4158/EP-2018-0436.
- Moreno MA, Agarwal G, de Luna R, et al. Preoperative lateral neck ultrasonography as a long-term outcome predictor in papillary thyroid cancer[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011, 137(2): 157-162. DOI: 10.1001/archoto.2010.254.
- Wang JC, Takashima S, Takayama F, et al. Tracheal invasion by thyroid carcinoma: prediction using MR imaging[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2001, 177(4): 929-936. DOI: 10.2214/ajr.177.4.1770929.
- Chernichenko N, Saha AR. Role of tracheal resection in thyroid cancer[J]. *Curr Opin Oncol*, 2012, 24(1): 29-34. DOI: 10.1097/CCO.0b013e32834d6dd7.
- 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 甲状腺癌诊疗指南(2022 年版)[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(12): 1343-1357, 1363.
- Moon JH, Kim YI, Lim JA, et al. Thyroglobulin in washout fluid from lymph node fine-needle aspiration biopsy in papillary thyroid cancer: large-scale validation of the cutoff value to determine malignancy and evaluation of discrepant results[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2013, 98(3): 1061-1068. DOI: 10.1210/jc.2012-3291.
- Orloff LA, Noel JE, Stack BC Jr, et al. Radiofrequency ablation and related ultrasound-guided ablation technologies for treatment of benign and malignant thyroid disease: An international multidisciplinary consensus statement of the American Head and Neck Society Endocrine Surgery Section with the Asia Pacific Society of Thyroid Surgery, Associazione Medici Endocrinologi, British Association of Endocrine and Thyroid Surgeons, European Thyroid Association, Italian Society of Endocrine Surgery Units, Korean Society of Thyroid Radiology, Latin American Thyroid Society, and Thyroid Nodules Therapies Association[J]. *Head Neck*, 2022, 44(3): 633-660. DOI: 10.1002/hed.26960.
- Sinclair CF, Bumpous JM, Haugen BR, et al. Laryngeal examination in thyroid and parathyroid surgery: An American Head and Neck Society consensus statement: AHSN Consensus Statement[J]. *Head Neck*, 2016, 38(6): 811-819. DOI: 10.1002/hed.24409.
- van Dijk S, Coerts HI, Gunput S, et al. Assessment of radiofrequency ablation for papillary microcarcinoma of the thyroid: A Systematic Review and Meta-analysis[J].



- JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2022, 148(4): 317-325. DOI: 10.1001/jamaoto.2021.4381.
- [26] Tong M, Li S, Li Y, et al. Efficacy and safety of radiofrequency, microwave and laser ablation for treating papillary thyroid microcarcinoma: A systematic review and Meta-analysis[J]. Int J Hyperthermia, 2019, 36(1): 1278-1286. DOI: 10.1080/02656736.2019.1700559.
- [27] Cui T, Jin C, Jiao D, et al. Safety and efficacy of microwave ablation for benign thyroid nodules and papillary thyroid microcarcinomas: A systematic review and Meta-analysis [J]. Eur J Radiol, 2019, 118: 58-64. DOI: 10.1016/j.ejrad.2019.06.027.
- [28] Wang MH, Liu X, Wang Q, et al. Safety and efficacy of ultrasound-guided thermal ablation in treating T1aN0M0 and T1bN0M0 papillary thyroid carcinoma: A Meta-analysis[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2022, 13: 952113. DOI: 10.3389/fendo.2022.952113.
- [29] He H, Wu R, Zhao J, et al. Ultrasound-guided radiofrequency ablation versus surgical resection for the treatment of T1bN0M0 papillary thyroid carcinoma in different age groups[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2021, 12: 734432. DOI: 10.3389/fendo.2021.734432.
- [30] Yan L, Li X, Li Y, et al. Comparison of ultrasound-guided radiofrequency ablation versus thyroid lobectomy for T1bN0M0 papillary thyroid carcinoma[J]. Eur Radiol, 2023, 33(1): 730-740. DOI: 10.1007/s00330-022-08963-5.
- [31] Zheng L, Dou JP, Han ZY, et al. Microwave ablation for papillary thyroid microcarcinoma with and without US-detected capsule invasion: A Multicenter Prospective Cohort Study[J]. Radiology, 2023, 307(3): e220661. DOI: 10.1148/radiol.220661.
- [32] Zheng L, Dou JP, Liu FY, et al. Microwave ablation vs. surgery for papillary thyroid carcinoma with minimal sonographic extrathyroid extension: a multicentre prospective study[J]. Eur Radiol, 2023, 33(1): 233-243. DOI: 10.1007/s00330-022-08962-6.
- [33] Wu J, Wei Y, Zhao ZL, et al. A preliminary study of microwave ablation for solitary T1N0M0 papillary thyroid carcinoma with capsular invasion[J]. Int J Hyperthermia, 2022, 39(1): 372-378. DOI: 10.1080/02656736.2022.2040607.
- [34] Cao XJ, Zhao ZL, Wei Y, et al. Microwave ablation for papillary thyroid cancer located in the thyroid isthmus: a preliminary study[J]. Int J Hyperthermia, 2021, 38(1): 114-119. DOI: 10.1080/02656736.2021.1880028.
- [35] Zheng L, Liu FY, Yu J, et al. Thermal ablation for papillary thyroid microcarcinoma located in the isthmus: a study with 3 years of follow-up[J]. Future Oncol, 2022, 18(4): 471-480. DOI: 10.2217/fon-2021-0463.
- [36] Song Q, Gao H, Tian X, et al. Evaluation of ultrasound-guided radiofrequency ablation as a treatment option for papillary thyroid microcarcinoma in the isthmus: A Retrospective Study[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2020, 11: 599471. DOI: 10.3389/fendo.2020.599471.
- [37] Yu XY, Zhou HD, Wei Y, et al. Preliminary study of microwave ablation for multifocal papillary thyroid microcarcinoma in nonoperative candidates[J]. J Vasc Interv Radiol, 2023, 34(6): 999-1006. DOI: 10.1016/j.jvir.2023.01.035.
- [38] Zhou HD, Yu XY, Wei Y, et al. A clinical study on microwave ablation of multifocal ( $\leq 3$ ) T1N0M0 papillary thyroid carcinoma[J]. Eur Radiol, 2023, 33(6): 4034-4041. DOI: 10.1007/s00330-022-09333-x.
- [39] Choi Y, Jung SL, Bae JS, et al. Comparison of efficacy and complications between radiofrequency ablation and repeat surgery in the treatment of locally recurrent thyroid cancers: a single-center propensity score matching study[J]. Int J Hyperthermia, 2019, 36(1): 359-367. DOI: 10.1080/02656736.2019.1571248.
- [40] Kim JH, Yoo WS, Park YJ, et al. Efficacy and safety of radiofrequency ablation for treatment of locally recurrent thyroid cancers smaller than 2 cm[J]. Radiology, 2015, 276(3): 909-918. DOI: 10.1148/radiol.15140079.
- [41] Yang Z, Yan L, Xiao J, et al. Long-term results of radiofrequency ablation for locally recurrent papillary thyroid carcinoma[J]. Int J Hyperthermia, 2023, 40(1): 2191912. DOI: 10.1080/02656736.2023.2191912.
- [42] Fukuhara T, Donishi R, Matsuda E, et al. A novel lateral approach to the assessment of vocal cord movement by ultrasonography[J]. World J Surg, 2018, 42(1): 130-136. DOI: 10.1007/s00268-017-4151-z.
- [43] 霍胜男, 彭丽丽, 魏莹, 等. 声带运动异常的超声诊断[J]. 中国超声医学杂志, 2018, 34(10): 877-880. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0101.2018.10.004.
- [44] Zhao ZL, Wei Y, Peng LL, et al. Upgraded hydrodissection and its safety enhancement in microwave ablation of papillary thyroid cancer: a comparative study[J]. Int J Hyperthermia, 2023, 40(1): 2202373. DOI: 10.1080/02656736.2023.2202373.
- [45] Zhao ZL, Wei Y, Peng LL, et al. Recurrent laryngeal nerve injury in thermal ablation of thyroid nodules-risk factors and cause analysis[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2022, 107(7): e2930-e2937. DOI: 10.1210/clinem/dgac177.
- [46] Kim HJ, Chung SM, Kim H, et al. Long-term efficacy of ultrasound-guided laser ablation for papillary thyroid microcarcinoma: results of a 10-year retrospective study [J]. Thyroid, 2021, 31(11): 1723-1729. DOI: 10.1089/thy.2021.0151.
- [47] 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. DOI: 10.1089/thy.2021.0100.
- [48] Ren Y, Han X, Li Y, et al. Initial ablation ratio predicts the recurrence of low-risk papillary thyroid microcarcinomas treated with microwave ablation: a 5-year, single-institution cohort study[J]. Endocr Connect, 2023, 12(9): e230128. DOI: 10.1530/EC-23-0128.
- [49] Zhao ZL, Dong G, Wang SR, et al. Efficacy and safety of microwave ablation for the treatment of multifocal versus unifocal T1N0M0 papillary thyroid carcinoma: a propensity-matched multicentre retrospective study[J]. Eur Radiol, 2023, 33(12): 8727-8735. DOI: 10.1007/s00330-023-09932-2.
- [50] Rhee CM, Bhan I, Alexander EK, et al. Association between iodinated contrast media exposure and incident hyperthyroidism and hypothyroidism[J]. Arch Intern Med, 2012, 172(2): 153-159. DOI: 10.1001/archinternmed.2011.677.



- [51] Trimboli P, Castellana M, Sconfienza LM, et al. Efficacy of thermal ablation in benign non-functioning solid thyroid nodule: A systematic review and Meta-analysis[J]. *Endocrine*, 2020, 67(1): 35-43. DOI: 10.1007/s12020-019-02019-3.
- [52] 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. DOI: 10.1089/thy.2015.0020.
- [53] Kim HI, Jin M, Ko NG, et al. Effect of TSH levels during active surveillance of PTMC according to age[J]. *Endocr Relat Cancer*, 2022, 29(4): 191-200. DOI: 10.1530/ERC-21-0403.
- [54] Sugitani I, Fujimoto Y, Yamada K. Association between serum thyrotropin concentration and growth of asymptomatic papillary thyroid microcarcinoma[J]. *World J Surg*, 2014, 38(3): 673-678. DOI: 10.1007/s00268-013-2335-8.
- [55] Yamamoto M, Miyauchi A, Ito Y, et al. Active surveillance outcomes of patients with low-risk papillary thyroid microcarcinoma according to levothyroxine treatment status[J]. *Thyroid*, 2023, 33(10): 1182-1189. DOI: 10.1089/thy.2023.0046.
- [56] Li X, Yan L, Xiao J, et al. Optimal thyrotropin level for low-risk papillary thyroid carcinoma after ultrasound-guided radiofrequency ablation[J]. *Int J Hyperthermia*, 2023, 40(1): 2160880. DOI: 10.1080/02656736.2022.2160880.
- [57] 吴华杰, 张楠, 李磊, 等. 甲状腺癌发病的危险因素及预防策略研究进展[J]. *昆明医科大学学报*, 2022, 43(5): 162-167. DOI: 10.12259/j.issn.2095-610X.S20220526.

·读者·作者·编者·

## 本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计: 应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究); 实验设计(应交代具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等); 临床试验设计(应交代属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕4个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明, 尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述: 用  $\bar{x} \pm s$  表达近似服从正态分布的定量资料, 用  $M(Q_1, Q_3)$  表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 用相对数时, 分母不宜小于20, 要注意区分百分率与百分比。

3. 统计学分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计学分析方法, 不应盲目套用  $t$  检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件以及分析目的, 选用合适的统计学分析方法, 不应盲目套用  $\chi^2$  检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散点图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析, 对具有重复实验数据的回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计学分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理的解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达: 当  $P < 0.05$  (或  $P < 0.01$ ) 时, 应说明对比组之间的差异有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别; 应写明所用统计学分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的  $t$  检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的  $q$  检验等), 统计量的具体值(如  $t$  值,  $\chi^2$  值,  $F$  值等)应尽可能给出具体的  $P$  值; 当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出95%可信区间。