

## 甲状腺癌专题

## · 综述 ·

## 甲状腺微小乳头状癌治疗策略的共识与争议

梁凯 胡慧青 崔晨 侯新国 陈丽

山东大学齐鲁医院内分泌与代谢病科, 山东大学内分泌代谢病研究所, 山东省医药卫生  
内分泌与代谢病重点实验室, 济南市内分泌与代谢病临床医学研究中心, 济南 250012

通信作者: 陈丽, Email: chenli3@email.sdu.edu.cn

【摘要】近年来, 甲状腺微小乳头状癌 (papillary thyroid microcarcinoma, PTMC) 患病率急剧上升。PTMC 的规范治疗越来越受到临床医生的关注。目前, PTMC 的主要治疗策略包括手术治疗、积极监测、热消融治疗等。手术治疗是甲状腺癌的标准治疗, 但 PTMC 手术的必要性和手术范围尚存在争议。而积极监测和热消融治疗都是基于循证医学证据的新治疗策略, 尤其对低危 PTMC 取得了良好的治疗效果。本文就 PTMC 的 3 种治疗策略及国内外共识与争议进行综述, 以期提供良好的治疗引导。

【关键词】甲状腺微小乳头状癌; 手术治疗; 积极监测; 热消融治疗

DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20220424-04056

**Consensus and controversy on treatment strategies for papillary thyroid microcarcinoma** Liang Kai, Hu Huiqing, Cui Chen, Hou Xinguo, Chen Li. Department of Endocrinology and Metabolic Diseases, Qilu Hospital of Shandong University, Institute of Endocrine and Metabolic Diseases of Shandong University, Key Laboratory of Endocrine and Metabolic Diseases, Shandong Province Medicine & Health, Jinan Clinical Research Center for Endocrine and Metabolic Diseases, Jinan 250012, China

Corresponding author: Li Chen, Email: chenli3@email.sdu.edu.cn

【Abstract】In recent years, the prevalence of papillary thyroid microcarcinoma (PTMC) has risen sharply. The standard treatment of PTMC has attracted more and more attention of clinicians. At present, the main treatment strategies for PTMC include surgical treatment, active surveillance, thermal ablation, etc. Surgical treatment is the standard treatment for thyroid cancer, but the necessity and scope of PTMC surgery are still controversial. Active surveillance and thermal ablation therapy are new treatment strategies based on evidence-based medicine, and have achieved good therapeutic effects especially on low-risk PTMC. This article reviews the three treatment strategies of PTMC and their domestic and international consensus and controversies, in order to provide good treatment guidance.

【Keywords】Papillary thyroid microcarcinoma; Surgical treatment; Active surveillance; Thermal ablation

DOI: 10.3760/cma.j.cn121383-20220424-04056

近年来, 甲状腺癌患病率呈全球化上升趋势, 其中甲状腺微小乳头状癌 (papillary thyroid microcarcinoma, PTMC) 占全部新发甲状腺癌的 50% 以上<sup>[1]</sup>。PTMC 是指肿瘤最大直径  $\leq 1$  cm 的甲状腺乳头状癌 (papillary thyroid carcinoma, PTC), 其病情往往进展缓慢、预后良好。目前, 手术治疗是 PTC 首选的治疗方式, 但 PTMC 手术的必要性和手术范围尚存在争议。积极监测和热消融治疗是 PTMC 新的治疗策

略, 但仍缺乏长期有效性和安全性的循证医学证据。本文就 PTMC 的 3 种主要治疗策略及国内外共识与争议进行综述, 以期提供合理的治疗引导。

## 1 手术治疗

PTMC 术后良好的预后促使临床医生对 PTMC 的手术方式有了新的认识和思考。2021 年一项研究调查了 264 名外科医生对 cN0 (临床未发现淋巴结转移) PTMC 患者进行甲状腺全切除术 (total thy-

roidectomy, TT) 与腺叶切除术 (lateral thyroidectomy, LT) 的治疗倾向, 其中 41.6% 选择 TT, 49.4% 选择 LT, 仅有 7.5% 选择 TT+淋巴结清扫术<sup>[2]</sup>。韩国一项研究发现 LT 与 TT 的长期死亡率和局部复发率没有差异<sup>[3]</sup>。美国一项研究纳入 52 117 例 PTC 患者, 术后 25 年累积死亡率约 2%, 在不同手术方式组间没有差异<sup>[4]</sup>。在术后患者健康相关生活质量方面 LT 明显优于 TT<sup>[5]</sup>, 这可能与 TT 手术并发症发生率更高有关。2021 年《中国临床肿瘤学会 (CSCO) 分化型甲状腺癌诊疗指南》中明确提出, 对于无远处及淋巴结转移的 PTMC 患者不推荐 TT, 低危者甚至可以积极监测<sup>[6]</sup>。

目前, 各国指南对 PTMC 是否行预防性中央区淋巴结清扫 (prophylactic central lymph node dissection, pCND) 尚无定论。我国指南基于中央区淋巴结转移率高、再次手术难度及风险大, 建议分化型甲状腺癌术中在有效保护甲状旁腺和喉返神经的情况下, 至少行病灶同侧 pCND<sup>[6]</sup>。而欧洲和美国指南仅推荐对 T3、T4 期和 cN1b (颈部淋巴结转移) 的患者行 pCND, 不推荐对 T1、T2 期的 cN0 PTC 及大部分甲状腺滤泡状癌行 pCND<sup>[7]</sup>。研究发现, pCND 并没有降低 cN0 PTC 患者复发或远处转移发生率, 但明显增加手术并发症<sup>[8]</sup>。此外, 颈部淋巴结转移在评估甲状腺癌预后的危险因素中权重较小。甲状腺癌 TNM 分期更加注重患者生存率, 认为年龄是影响预后的最重要因素<sup>[9]</sup>。美国 Mayo 医学中心 MACIS 评分纳入了远处转移、年龄、肿瘤未完全切除、侵犯甲状腺外组织、肿瘤直径等 5 个危险因素, 但并未纳入颈部淋巴结转移<sup>[10]</sup>, 提示颈部淋巴结转移对生存率影响较小。因此, 笔者认为对 cN0 PTMC 行中央区淋巴结观察可能是安全的, 不应因担心存在隐匿性淋巴结转移而常规行 pCND。

## 2 积极监测

近年来, PTMC 积极监测的前瞻性研究取得了与手术治疗相似的预后结果, 提示 PTMC 转归与肿瘤自身惰性有关, 而不是手术治疗的有效性。研究发现, 低危 PTMC 随访 10 年肿瘤生长  $\geq 3$  mm 的比例为 7.3%~12.1%, 颈部淋巴结转移率为 3.8%; 总体转为手术治疗的比为 6%~17%<sup>[11]</sup>。因此, 对低危 PTMC 进行积极监测是一种安全的管理策略。

所谓积极监测, 即暂不处理、密切随访, 尽可能将手术推迟, 若监测过程中肿瘤一直无进展, 理论上可以避免手术。成功实施积极监测的前提是对低危

PTMC 的严格筛选, 但必须客观认识到目前尚无精准的筛选标准。2021 年日本低危 PTMC 管理共识声明指出, 积极监测的适应证为 T1aN0M0 (肿瘤最大径  $\leq 1$  cm、无淋巴结转移、无远处转移) 的低危 PTMC, 同时特别强调了多学科诊疗团队和拥有丰富经验的超声专家对于积极监测的决策和实施至关重要<sup>[12]</sup>。2016 年《甲状腺微小乳头状癌诊断与治疗中国专家共识》中 PTMC 积极监测适应证更为严格, 将肿瘤直径限制  $\leq 5$  mm<sup>[13]</sup>。Tuttle 等<sup>[14]</sup>提出 PTMC 积极监测的分层管理路径, 如表 1 所示, 纳入包括肿瘤/颈部超声特征、患者特征、医疗团队特征 3 个因素, 将 PTMC 患者分为理想观察者、适合观察者和不适合观察者 3 个层次, 更利于临床医生制订合理的治疗策略。日本一项研究比较了 T1bN0M0 (肿瘤最大径  $>1$  cm 且  $\leq 2$  cm、无淋巴结转移、无远处转移) 和 T1aN0M0 PTC 的积极监测结果, 发现两组患者肿瘤进展率无显著差异<sup>[15]</sup>。此外, PTMC 在老年患者 ( $\geq 60$  岁) 中生长概率是最低的, 老年低危 PTMC 患者可能是积极监测的最佳候选者<sup>[16]</sup>。

目前, 对低危 PTMC 实施积极监测尚需考虑许多实际问题, 如临床和影像学检查能否明确开展和终止积极监测的适应证、是否需要行促甲状腺激素 (TSH) 抑制治疗、是否具备运行顺畅的多学科协作团队和完善的随访体系、能否建立良好的医患关系、是否符合最佳卫生经济学目标等。

## 3 热消融治疗

目前, 热消融技术在部分低危 PTMC 的微创治疗中逐渐开展应用, 其操作简便、定位精确, 具有损伤小、恢复快、并发症少、不影响美观等特点, 不仅避免了手术的过度创伤, 减轻患者的焦虑, 且能够更好地保留甲状腺功能<sup>[17]</sup>。2022 年一项荟萃分析汇总了 15 项临床研究, 共纳入 1 770 例接受射频消融治疗的 PTMC 患者, 平均随访 33 个月, 肿瘤完全消失率高达 79%, 整体肿瘤进展率为 1.5%, 新发淋巴结转移率为 0.2%, 所有患者均无远处转移<sup>[18]</sup>。但是, 热消融技术也存在许多争议, 主要集中在循证医学证据不足、不能解决多灶性及隐匿性淋巴结转移、明显增加再手术的难度等多个方面<sup>[19]</sup>。2018 年一项研究报道了 12 例热消融治疗后再手术的 PTC 患者, 术后组织病理证实所有病例均存在残留的癌灶, 66.7% 存在转移淋巴结的遗漏, 但不可忽视的是 12 例中仅有 3 例为 PTMC, 而且有 7 例存在多个癌灶, 提示热消融治疗的超适应证滥用是导致其效果不佳

表 1 甲状腺微小乳头状癌积极监测的风险分层决策<sup>[14]</sup>

风险分层	肿瘤/颈部超声特征	患者特征	医疗团队特征
理想观察者	1. 单发结节, 局限于甲状腺内 2. 边界清晰 3. 结节周围 > 2 mm 正常甲状腺组织包绕 4. 无腺外侵犯的证据 5. NO 6. MO 7. 与既往超声结果一致	1. >60 岁 2. 愿意接受主动监测 3. 理解将来可能需要手术 4. 理解可能发现颈部淋巴结转移 5. 预期可以配合随访计划 6. 家属支持和理解 7. 患有危及生命的合并症	1. 经验丰富的多学科管理团队 2. 高质量超声检查 3. 前瞻性数据收集 4. 制定跟踪/提醒计划, 确保适当的随访
适合观察者	1. 多灶甲状腺微小乳头状癌 2. 边界不清 3. 被膜下位置, 邻近被膜 ≤ 2 mm 4. 不邻近喉返神经, 无腺外侵犯的证据 5. 存在可能造成随访困难的超声背景 6. FDG 代谢增高 7. 单独 BRAF 基因突变	1. 18~59 岁 2. 有明确甲状腺乳头状癌家族史 3. 有生育需求的患者	1. 经验丰富的内分泌科或甲状腺外科医生 2. 常规提供颈部超声检查
不适合观察者	1. 细针穿刺提示侵袭性的细胞学类型 2. 邻近喉返神经或气管的病变 3. 有喉返神经或气管受侵的临床表现 4. 有腺外侵犯的表现 5. N1 或 M1 6. BRAF 或 RAS+TERT 基因突变 7. 肿瘤直径增加 3 mm 或体积增加 50%	1. <18 岁 2. 不能配合随访计划 3. 不愿意接受观察 4. 严重焦虑	1. 缺乏甲状腺癌管理经验 2. 不能提供可靠的超声检查

注: NO: 临床未发现淋巴结转移; MO: 临床未发现远处转移; N1: 有区域淋巴结转移; M1: 有远处转移; FDG: <sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖

的主要原因<sup>[20]</sup>。笔者认为临床医生应严格把握热消融治疗 PTMC 的适应证, 并充分告知患者手术治疗的获益以及拒绝手术的潜在风险, 引导 PTMC 患者选取合理的治疗策略。

热消融治疗低危 PTMC 的循证证据越来越多, 但其能否作为 PTMC 的常规治疗仍有争议。2021 年欧洲指南提出, 对偶发 PTMC 并适合积极监测的患者, 热消融是一种替代治疗方法; 对手术风险高、预期寿命短、合并需在甲状腺手术前优先治疗的疾病、不愿意接受手术或积极监测的低危 PTMC 患者, 可考虑热消融治疗<sup>[21]</sup>。2021 年国际多学科共识指出, 对“合适”(腺内型单灶、非侵袭性亚型、cN0、不适合或拒绝手术)的 PTMC 患者, 可考虑热消融治

疗<sup>[22]</sup>。我国专家共识和指南对热消融治疗 PTMC 的观点相对保守, 鉴于目前尚不能明确热消融治疗低危 PTMC 的远期有效性以及相对于积极监测的优劣, 故不推荐将其作为低危 PTMC 的初始治疗方案<sup>[6]</sup>。此外, 热消融治疗 PTMC 的疗效评价是复杂的, 尚没有明确的“热消融后肿瘤完全消失”的统一标准。核芯针穿刺活检是热消融治疗后可行且有效的评估方法, 可早期检测残存的肿瘤细胞, 具有更高的诊断准确性<sup>[23]</sup>。综上所述, 热消融治疗 PTMC 有其独特的优势, 但在足够的循证医学证据发布之前, 并不推荐其作为 PTMC 的常规治疗。

#### 4 总结

PTMC 的 3 种治疗策略各有优劣(表 2), 需综合

表 2 PTMC 3 种治疗策略优劣比较<sup>[18]</sup>

特点	手术治疗 <sup>a</sup>	热消融治疗	积极监测
肿瘤完全消失(%)	100	80	0
疾病进展 <sup>b</sup> (%)	3	未知	7
总体并发症, 如感染、出血、一过性声音问题或甲状旁腺功能减退(%)	3~8	2	0
优点	完全移除癌灶 相对较短的术后随访时间	微创 80%消融后肿瘤完全消失 可能不需要 TSH 抑制治疗	大多数情况下不需要手术 不需要 TSH 抑制治疗
缺点	手术并发症的风险: 1%~3% 的患者出现永久性声音变化, 需要甲状腺激素抑制治疗	长期预后未知, 特别是对于未严格进行肿瘤风险评估的患者	长期预后未知, 特别是对于未严格进行肿瘤风险评估的患者 终身随访 原位癌引起的焦虑

注: <sup>a</sup>: 甲状腺腺叶切除术; <sup>b</sup>: 手术治疗, 初始治疗后 5 年以上疾病复发(其他甲状腺叶或淋巴结转移); 射频消融治疗: 初始治疗后 5 年以上疾病复发(消融区, 其他甲状腺叶或淋巴结转移); 积极监测: 开始主动监测后 5 年以上的疾病进展监测(肿瘤生长、新发 PTMC 病灶或淋巴结转移); PTMC: 甲状腺微小乳头状癌; TSH: 促甲状腺激素

考虑多种因素进行临床决策。笔者将 PTMC 的治疗逻辑总结如图 1 所示。无论选择何种治疗策略,都应该严格把握适应证和充分的知情同意,但不同治

疗策略之间没有绝对的界限。PTMC 的最佳治疗策略仍需进一步的研究和探讨。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

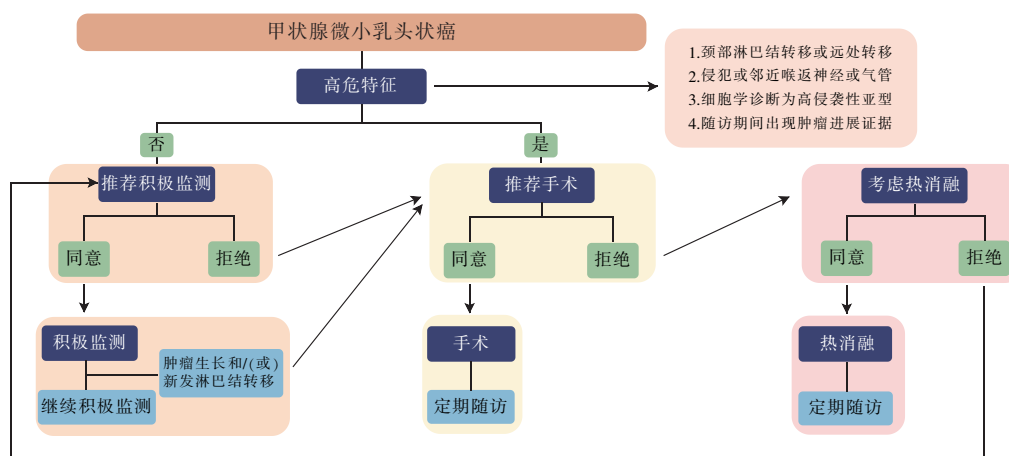


图 1 甲状腺微小乳头状癌治疗逻辑流程图

## 参 考 文 献

- [1] McGuire S. World Cancer Report 2014. Geneva, Switzerland: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, WHO Press, 2015 [J]. Adv Nutr, 2016, 7 (2) : 418-419. DOI: 10.3945/an.116.012211.
- [2] Rosko AJ, Gay BL, Reyes-Gastelum D, et al. Surgeons' attitudes on total thyroidectomy vs lobectomy for management of papillary thyroid microcarcinoma [J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2021, 147 (7) : 667-669. DOI: 10.1001/jamaoto.2021.0525.
- [3] Lee J, Park JH, Lee CR, et al. Long-term outcomes of total thyroidectomy versus thyroid lobectomy for papillary thyroid microcarcinoma: comparative analysis after propensity score matching [J]. Thyroid, 2013, 23 (11) : 1408-1415. DOI: 10.1089/thy.2012.0463.
- [4] Welch HG, Doherty GM. Saving thyroids - overtreatment of small papillary cancers [J]. N Engl J Med, 2018, 379 (4) : 310-312. DOI: 10.1056/NEJMp1804426.
- [5] Nickel B, Tan T, Cvejic E, et al. Health-related quality of life after diagnosis and treatment of differentiated thyroid cancer and association with type of surgical treatment [J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2019, 145 (3) : 231-238. DOI: 10.1001/jamaoto.2018.3870.
- [6] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会 (CSCO) 分化型甲状腺癌诊疗指南 2021 [J]. 肿瘤预防与治疗, 2021, 34 (12) : 1164-1201. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0904.2021.12.013.
- [7] 秦元, 张浩. 国内外指南中甲状腺癌颈淋巴结清扫手术范围及指征变迁 [J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40 (6) : 639-643. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.06.04.
- [8] Dismukes J, Fazendin J, Obiarinze R, et al. Prophylactic central neck dissection in papillary thyroid carcinoma: all risks, no reward [J]. J Surg Res, 2021, 264 : 230-235. DOI: 10.1016/j.jss.2021.02.035.
- [9] Tuttle RM, Haugen B, Perrier ND. Updated American Joint Committee on Cancer/Tumor-Node-Metastasis Staging System for Differentiated and Anaplastic Thyroid Cancer (Eighth Edition): What Changed and Why? [J]. Thyroid, 2017, 27 (6) : 751-756. DOI: 10.1089/thy.2017.0102.
- [10] Hay ID, Johnson TR, Kaggal S, et al. Papillary thyroid carcinoma (PTC) in children and adults: comparison of initial presentation and long-term postoperative outcome in 4432 patients consecutively treated at the Mayo clinic during eight decades (1936-2015) [J]. World J Surg, 2018, 42 (2) : 329-342. DOI: 10.1007/s00268-017-4279-x.
- [11] Miyauchi A. Clinical trials of active surveillance of papillary microcarcinoma of the thyroid [J]. World J Surg, 2016, 40 (3) : 516-522. DOI: 10.1007/s00268-015-3392-y.
- [12] Sugitani I, Ito Y, Takeuchi D, et al. Indications and Strategy for Active Surveillance of Adult Low-Risk Papillary Thyroid Microcarcinoma: Consensus Statements from the Japan Association of Endocrine Surgery Task Force on Management for Papillary Thyroid Microcarcinoma [J]. Thyroid, 2021, 31 (2) : 183-192. DOI: 10.1089/thy.2020.0330.
- [13] 中国抗癌协会甲状腺癌专业委员会 (CATO). 甲状腺微小乳头状癌诊断与治疗中国专家共识 (2016 版) [J]. 中国肿瘤临床, 2016, 43 (10) : 405-411. DOI: 10.3969/j.issn.1000-8179.2016.10.001.
- [14] Tuttle RM, Zhang L, Shaha A. A clinical framework to facilitate selection of patients with differentiated thyroid cancer for active surveillance or less aggressive initial surgical management [J]. Expert Rev Endocrinol Metab, 2018, 13 (2) : 77-85. DOI: 10.1080/17446651.2018.1449641.

(下转第 112 页)

- [5] Ciscato F, Ferrone L, Masgras I, et al. Hexokinase 2 in cancer: a prima donna playing multiple characters[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(9):4716. DOI:10.3390/ijms22094716.
- [6] Liu AM, Xu Z, Shek FH, et al. MiR-122 targets pyruvate kinase M2 and affects metabolism of hepatocellular carcinoma[J]. *PLoS One*, 2014, 9(1): e86872. DOI: 10.1371/journal.pone.0086872.
- [7] Sun Y, Zhao X, Zhou Y, et al. MiR-124, miR-137 and miR-340 regulate colorectal cancer growth via inhibition of the Warburg effect[J]. *Oncol Rep*, 2012, 28(4):1346-1352. DOI:10.3892/or.2012.1958.
- [8] Li L, Kang L, Zhao W, et al. MiR-30a-5p suppresses breast tumor growth and metastasis through inhibition of LDHA-mediated Warburg effect[J]. *Cancer Lett*, 2017, 400:89-98. DOI:10.1016/j.canlet.2017.04.034.
- [9] Li G, Li Y, Wang DY. Overexpression of miR-329-3p sensitizes osteosarcoma cells to cisplatin through suppression of glucose metabolism by targeting LDHA[J]. *Cell Biol Int*, 2021, 45(4):766-774. DOI:10.1002/cbin.11476.
- [10] Yi Q, Xie W, Sun W, et al. A concise review of microRNA-383: exploring the insights of its function in tumorigenesis[J]. *J Cancer*, 2022, 13(1):313-324. DOI:10.7150/jca.64846.
- [11] Zhang K, Zhang M, Jiang H, et al. Down-regulation of miR-214 inhibits proliferation and glycolysis in non-small-cell lung cancer cells via down-regulating the expression of hexokinase 2 and pyruvate kinase isozyme M2[J]. *Biomed Pharmacother*, 2018, 105:545-552. DOI:10.1016/j.biopha.2018.06.009.
- [12] Yang X, Cheng Y, Li P, et al. A lentiviral sponge for miRNA-21 diminishes aerobic glycolysis in bladder cancer T24 cells via the PTEN/PI3K/AKT/mTOR axis[J]. *Tumour Biol*, 2015, 36(1):383-391. DOI:10.1007/s12777-014-2617-2.
- [13] Liu S, Chen Q, Wang Y. MiR-125b-5p suppresses the bladder cancer progression via targeting HK2 and suppressing PI3K/AKT pathway[J]. *Hum Cell*, 2020, 33(1):185-194. DOI:10.1007/s13577-019-00285-x.
- [14] Kim S, Lee E, Jung J, et al. MicroRNA-155 positively regulates glucose metabolism via PI3K1-FOXO3a-cMYC axis in breast cancer[J]. *Oncogene*, 2018, 37(22):2982-2991. DOI:10.1038/s41388-018-0124-4.
- [15] Wang Q, Liu MJ, Bu J, et al. MiR-485-3p regulated by MALAT1 inhibits osteosarcoma glycolysis and metastasis by directly suppressing c-MET and AKT3/mTOR signalling[J]. *Life Sci*, 2021, 268:118925. DOI:10.1016/j.lfs.2020.118925.
- [16] Hu Y, Yang Z, Bao D, et al. MiR-455-5p suppresses hepatocellular carcinoma cell growth and invasion via IGF-1R/AKT/GLUT1 pathway by targeting IGF-1R[J]. *Pathol Res Pract*, 2019, 215(12):152674. DOI:10.1016/j.prp.2019.152674.
- [17] Ling Z, Liu D, Zhang G, et al. MiR-361-5p modulates metabolism and autophagy via the Sp1-mediated regulation of PKM2 in prostate cancer[J]. *Oncol Rep*, 2017, 38(3):1621-1628. DOI:10.3892/or.2017.5852.
- [18] Liu X, Duan H, Zhou S, et al. MicroRNA-199a-3p functions as tumor suppressor by regulating glucose metabolism in testicular germ cell tumors[J]. *Mol Med Rep*, 2016, 14(3):2311-2320. DOI:10.3892/mmr.2016.5472.
- [19] Cao L, Wang M, Dong Y, et al. Circular RNA circRNF20 promotes breast cancer tumorigenesis and Warburg effect through miR-487a/HIF-1 $\alpha$ /HK2[J]. *Cell Death Dis*, 2020, 11(2):145. DOI:10.1038/s41419-020-2336-0.
- [20] Wang M, Wang W, Wang J, et al. MiR-182 promotes glucose metabolism by upregulating hypoxia-inducible factor 1 $\alpha$  in NSCLC cells[J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2018, 504(2):400-405. DOI:10.1016/j.bbrc.2018.06.035.
- [21] Yang X, Zhu X, Yan Z, et al. MiR-489-3p/SIX1 axis regulates melanoma proliferation and glycolytic potential[J]. *Mol Ther Oncolytics*, 2019, 16:30-40. DOI:10.1016/j.omto.2019.11.001.

(收稿日期:2021-10-25)

(上接第 103 页)

- [15] Sakai T, Sugitani I, Ebina A, et al. Active surveillance for T1bN0M0 papillary thyroid carcinoma[J]. *Thyroid*, 2019, 29(1):59-63. DOI:10.1089/thy.2018.0462.
- [16] Miyauchi A, Ito Y, Oda H. Insights into the management of papillary microcarcinoma of the thyroid[J]. *Thyroid*, 2018, 28(1):23-31. DOI:10.1089/thy.2017.0227.
- [17] 中国医师协会超声医师分会. 甲状腺微小乳头状癌消融诊疗指征专家共识[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2019, 16(8):571-574. DOI:10.3877/cma.j.issn.1672-6448.2019.08.004.
- [18] van Dijk SPJ, Coerts HI, Gunput STG, 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.
- [19] Bernardi S, Palermo A, Grasso RF, et al. Current status and challenges of US-guided radiofrequency ablation of thyroid nodules in the long term: a systematic review[J]. *Cancers (Basel)*, 2021, 13(11):2746. DOI:10.3390/cancers13112746.
- [20] Ma B, Wei W, Xu W, et al. Surgical confirmation of incomplete treatment for primary papillary thyroid carcinoma by percutaneous thermal ablation: a retrospective case review and literature review[J]. *Thyroid*, 2018, 28(9):1134-1142. DOI:10.1089/thy.2017.0558.
- [21] Mauri G, Hegedüs L, Bandula S, et al. European Thyroid Association and Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe 2021 Clinical Practice Guideline for the Use of Minimally Invasive Treatments in Malignant Thyroid Lesions[J]. *Eur Thyroid J*, 2021, 10(3):185-197. DOI:10.1159/000516469.
- [22] 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.
- [23] Yan L, Luo Y, Zhang Y, et al. The clinical application of core-needle biopsy after radiofrequency ablation for low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a large cohort of 202 patients study[J]. *J Cancer*, 2020, 11(18):5257-5263. DOI:10.7150/jca.42673.

(收稿日期:2022-04-24)