

• 综述 •

Application progress of percutaneous ablation therapy of renal angiomyolipoma

LI Xinfei, LIN Letao, SONG Li, ZOU Yinghua*

(Department of Interventional Radiology and Vascular Surgery,
Peking University First Hospital, Beijing 100034, China)

[Abstract] Renal angiomyolipoma (AML) is a kind of benign tumor of the kidney. In the past years, partial nephrectomy and selective arterial embolization were preferentially performed on AML patients with obvious symptom or the largest diameter of tumor more than 4 cm. Recently, percutaneous ablation therapy is applied to treat renal AML, which has some advantages of small impact on renal function, less complications and low recurrence rate, but the relevant evidences are not yet sufficient. The advancements of radiofrequency ablation, microwave ablation and cryoablation in treatment of renal AML were reviewed in this article.

[Keywords] kidney neoplasms; lipoma; myocytes, smooth muscle; blood vessels; catheter ablation

DOI:10.13929/j.1672-8475.201811038

经皮消融治疗肾血管平滑肌脂肪瘤应用进展

李新飞, 林乐涛, 宋 莉, 邹英华*

(北京大学第一医院介入血管外科, 北京 100034)

[摘要] 肾血管平滑肌脂肪瘤(AML)是肾脏良性肿瘤,对有症状或病灶直径 >4 cm患者,既往推荐采用部分肾切除术和选择性动脉栓塞术进行治疗。近年来,经皮消融疗法用于治疗肾 AML,具有对肾功能影响小、并发症少、复发率低等优点,但证据尚不充分。本文主要对射频消融、微波消融和冷冻消融治疗肾 AML 的研究进展进行综述。

[关键词] 肾肿瘤;脂肪瘤;肌细胞,平滑肌;血管;导管消融术

[中图分类号] R737.11; R815 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2019)07-0430-04

肾血管平滑肌脂肪瘤(angiomylipoma, AML)是肾脏良性肿瘤,由异形血管、平滑肌和脂肪组织组成^[1]。本病男性发病率为 0.1%,女性发病率为 0.2%,在伴有结节性硬化症(tuberous sclerosis complex, TSC)患者中高达 20%~30%^[2]。肾 AML 可导致多种症状,以腰痛、血尿、出血等多见,肿瘤破裂出血更有可能危及生命^[3]。破裂出血发生率在散发型肾 AML 及伴有 TSC 的肾 AML 中分别为 14%和 44%^[4]。肾 AML 的治疗方案与肿瘤大小、是否有症状及是否伴有 TSC 有关。对于直径 <4 cm 的无症状

肾 AML 可积极监测,无需特殊处理;对于直径 ≥ 4 cm 及有症状的肾 AML 患者,部分肾切除术或选择性动脉栓塞术(selective arterial embolization, SAE)是首选治疗方法。2012 年 TSC 诊疗管理指南推荐以 SAE 作为肾 AML 急性出血的一线治疗方法,但术后并发症多、肾功能受损及栓塞后复发和再治疗仍是亟待解决的问题^[5]。近年来,经皮消融治疗肾 AML 的有效性和安全性逐渐得到证实。本文对经皮射频消融(radiofrequency ablation, RFA)、微波消融(microwave ablation, MWA)及冷冻消融

[第一作者] 李新飞(1996—),男,北京人,在读博士。研究方向:介入血管治疗。E-mail: lixinfei74@qq.com

[通信作者] 邹英华,北京大学第一医院介入血管外科,100034。E-mail: yinghzou@139.com

[收稿日期] 2018-11-22 **[修回日期]** 2019-06-17

(cryoablation, CA) 用于治疗肾 AML 的进展进行综述。

1 消融方法

1.1 RFA RFA 是以一定频率的射频引起组织内带电荷的离子运动,进而摩擦生热,使肿瘤组织坏死的微创疗法,2008 年报道用于治疗孤立肾 AML^[6],并被认为是 SAE 之外的另一种可供选择的微创治疗方法,对不同大小的肾 AML 均有效。Matuszewski 等^[7]报道 2 例以血尿和腰痛为主要表现的直径 2 cm 肾 AML,接受 B 超引导下 RFA 治疗后肿瘤完全消融,分别随访 1.5 年和 3 年,病灶体积均减小,且无复发。其他研究^[8-9]也证实了 RFA 治疗直径 ≤ 4 cm 且有症状的肾 AML 的有效性。有学者^[10]认为经皮 RFA 治疗较小肾肿瘤的效果与外科手术相当。对于直径偏大的病灶,Gregory 等^[11]报道 4 例 CT 引导下 RFA 治疗肾 AML,病灶平均直径 15.1 cm,其中 2 例 RFA 联合介入栓塞治疗,随访 4 年消融部位脂肪成分增加,肿瘤组织占比由 0.26 降至 0.17,病灶强化明显减低,但肿瘤总体积无明显变化,可能原因为肿瘤组织已转化为脂肪组织,随访期间均无肿瘤破裂出血或肾 AML 相关症状复发。近年来,有学者^[12]发现冷循环 RFA 可避免消融电极周围组织碳化和阻抗增高,更好地传递射频能量,治疗效果满意。

经皮 RFA 治疗肾 AML 术后并发症少,肾功能稳定。Matuszewski 等^[7]采用超声引导下 RFA 治疗 2 例肾 AML,术后患者肌酐水平无明显变化,未出现并发症。Castle 等^[4]同样报道 RFA 治疗肾 AML 术中及术后未见并发症,随访 21 个月内肌酐水平下降至 0.03 mg/dl,且未出现短暂性血尿、肋间神经离断等手术相关并发症。Gregory 等^[11]采用 RFA 治疗病灶偏大的肾 AML(病灶平均直径 15.1 cm),治疗前后肾功能保持在正常水平,1 例出现生殖股神经分布区麻木及疼痛,持续数月,无需进一步治疗。张士伟等^[12]指出,术中实时超声监测及准确把握射频能量是减少相关并发症的关键。

1.2 MWA MWA 通过微波针释放微波磁场使周围分子高速旋转运动并摩擦升温,导致组织凝固、脱水、坏死,以达到治疗目的。MWA 是治疗肾 AML 的另一种消融疗法,但由于证据不足和经验缺乏等原因,临床应用较少。Cristescu 等^[13]在 2014 年报道 MWA 治疗 6 例直径接近 4 cm 或栓塞治疗后仍增大的肾 AML,结果显示 MWA 术后即刻肿瘤体积缩小 6.0%,随访 21 个月时体积减小 47%,增强 CT 显示病

灶无强化,所有患者均无复发或肿瘤破裂出血。Cristescu 等^[14]对 11 例肾 AML 行超声引导下 MWA,术前肾 AML 病灶平均体积 27.5 cm³、直径 3.4 cm,术后即刻体积和直径分别为 26.3 cm³、3.3 cm,肿瘤病灶强化减低(术后 CT 值由术前 44.1 HU 减低至 14.6 HU),消融成功率 100%;随访 23.1 个月,肿瘤体积缩小至 12.1 cm³,直径减小至 2.4 cm,病灶强化程度进一步减低(CT 值 10.0 HU),随访期间无复发和自发出血;其中 2 例多发肾 AML 患者由于病灶持续增大需再次 MWA,其余患者均未二次治疗。Han 等^[15]对 19 例肾 AML 行超声引导下 MWA,其中 9 例临床表现为腰痛,其余无明显症状,病灶平均直径(3.4 $\pm$ 1.7)cm;术后 4 例 CEUS 显示消融不彻底,残余病灶直径 1.1 cm,2 例再次行 MWA,其余病灶完全消融;随访 10 个月均无复发,4 例未完全消融病灶体积未增加。

MWA 对肾功能影响小,但术后并发症发生率高。Cristescu 等^[14]对 11 例肾 AML 行 MWA,术后肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR)较术前无明显变化,1 例发生肾包膜下血肿但无明显不适,数日后血肿自行吸收,未见其他严重并发症。Han 等^[15]以超声引导下 MWA 治疗 19 例肾 AML,治疗前后患者肾功能稳定,1 例术后发热伴右后腹壁肿胀,行穿刺引流液培养大肠杆菌阳性,抗生素治疗 19 天后感染被控制;另有 1 例发生降结肠瘘,术后间歇性发热,左后腹壁皮下约 12 cm $\times$ 8 cm 团块,手术清创并充分引流、抗感染 1 个月后恢复;其他轻微并发症包括包膜下血肿、腰痛、发热等,对症治疗后均好转。

1.3 CA CA 通过液态制冷剂的吸热蒸发而带走组织热量,使目标消融部位温度降低,在保留附近肾实质的同时破坏肿瘤组织,可预防肾 AML 出血并有效缓解症状;但 CA 治疗肾 AML 的报道较少,技术和经验不足,临床应用有限^[16]。Delworth 等^[17]采用 CA 治疗 1 例孤立肾 AML 并 TSC,病灶 8 cm $\times$ 10 cm,随访 3 个月后增大 10%。近年来,随着 CA 技术的发展和介入科医师经验的积累,经皮 CA 治疗较小肾 AML 的效果已逐渐得到证实。Johnson 等^[18]对 3 例肾 AML 行 CT 引导下经皮 CA,肿瘤直径分别为 1.2、1.6 和 2.5 cm,其中 2 例治疗后达到彻底消融,影像学随访病灶完全瘢痕化,另 1 例有残余病灶但强化减低,随访期间均未见肾 AML 相关症状复发。1 项 Meta 分析^[19]结果显示,CA 治疗 19 例肾 AML,3 年内

100% 无需再次干预,提示该方法有效,但无并发症数据。接受 CA 治疗的肾 AML 患者短期内肾功能稳定,并发症发生率低,但证据尚不充分。Johnson 等^[18]采用经皮 CA 治疗 3 例肾 AML,治疗前后血肌酐和血尿素氮水平无明显变化,随访期间无复发。Makki 等^[16]报道 19 例肾 AML 患者接受 CA 治疗前后血肌酐与 eGFR 无明显变化,12 例经皮 CA 患者均未出现并发症,而 7 例腹腔镜下 CA 患者中的 3 例出现并发症,1 例因包膜下血肿接受输血治疗(Clavien-Dindo 评分 2 分),2 例术后出现腰痛、皮下气肿(Clavien-Dindo 评分 1 分),经对症治疗好转。

2 不同消融疗法的优劣

RFA 能够减少术中肾脏血流阻断时间,降低缺血再灌注损伤的发生概率,建议应用于肿瘤病灶较小、单发病灶或孤立肾、肾功能较差、不能耐受手术的患者或栓塞治疗失败者。虽然亦有 RFA 用于直径较大肾 AML 的报道^[11],但证据尚不充分。与 RFA 相比,MWA 能够在更短时间内产生面积更大和温度更高的消融区域^[20],更有效穿透脂肪^[21]。对于病灶直径 < 4 cm 者,如栓塞后肿瘤仍增大及有保留肾功能的需求,可尝试 MWA,但现有的研究^[14-15]结果表明 MWA 治疗效果并不令人满意,可能存在病灶残留,同时高能量易误伤周围组织,产生更多并发症。既往研究^[17-19]显示,CA 可能是一种安全有效的保留肾单位的肾 AML 治疗方法,适用于病灶体积较小、不耐受手术的患者。对于位置靠近中央的肾 AML,CA 损伤集合系统和输尿管的风险更低^[22]。RFA、MWA 及 CA 均不适用于急性破裂出血的肾 AML,由于多发性和双侧表现,与 TSC 相关的肾 AML 可能同样不适合消融治疗^[23]。

3 消融疗法与其他方法的对比

经皮消融疗法治疗肾 AML 可能与手术切除具有相同的疗效,虽然其适用范围不及手术,但在保护肾功能、减少并发症等方面更有优势,然而目前尚缺乏相关对比研究。Sun 等^[24]分析 3 842 例接受部分肾切除手术治疗并伴有 TSC 的肾 AML 患者资料,结果显示术后血尿、腰痛等症状明显缓解,但术后并发症多且发生率高,包括疼痛、出血、肾功能受损、肠梗阻等,有 3.0% 患者需再次接受手术治疗,后续接受栓塞治疗率高达 89.3%。Lin 等^[25]报道 23 例接受机器人辅助下部分肾切除术的肾 AML 患者,3 例因出血接受术中输血,随访期间监测 eGFR 下降 13.1%。

相比 SAE,消融疗法治疗肾 AML 术后复发率和

再治疗率更低,能更好地保护肾功能,且并发症较少,但其适用范围不及 SAE,尤其对于病灶较大和急性出血的肾 AML 患者。王承恩等^[26]报道,超选择性动脉栓塞对巨大型肾 AML 破裂出血的控制率达 100%,但其中需要进行多次栓塞的比例高达 56.25%。陈毅等^[27]采用 SAE 治疗 5 例肾 AML 破裂出血,成功率 100%,但均有不同程度并发症,包括肾区疼痛、血尿、发热、呕吐、黄疸及对比剂外溢等。

综上所述,尽管经皮消融治疗肾 AML 的适应证不及手术、SAE 等方法,但其治疗有效性及安全性逐渐得到认可。经皮消融疗法能否作为治疗肾 AML 的一线方案,以及消融疗法与其他治疗手段联合应用的疗效等仍是亟待解决的问题。随着消融技术的成熟和普及,未来在大样本、多中心临床试验及长期随访结果的支持下,消融治疗肾 AML 将会得到进一步推广。

[参考文献]

- [1] Nelson CP, Sanda MG. Contemporary diagnosis and management of renal angiomyolipoma. *J Urol*, 2002, 168(4):1315-1325.
- [2] Fujii Y, Ajima J, Oka K, et al. Benign renal tumors detected among healthy adults by abdominal ultrasonography. *Eur Urol*, 1995, 27(2):124-127.
- [3] Flum AS, Hamoui N, Said MA, et al. Update on the diagnosis and management of renal angiomyolipoma. *J Urol*, 2016, 195(4):834-846.
- [4] Castle SM, Gorbatiy V, Ekwenna O, et al. Radiofrequency ablation (RFA) therapy for renal angiomyolipoma (AML): An alternative to angio-embolization and nephron-sparing surgery. *BJU Int*, 2012, 109(3):384-387.
- [5] Krueger DA, Northrup H. Tuberous sclerosis complex surveillance and management: Recommendations of the 2012 International Tuberous Sclerosis Complex Consensus Conference. *Pediatr Neurol*, 2013, 49(4):255-265.
- [6] Prevo W, van den Bosch MA, Horenblas S. Radiofrequency ablation for treatment of sporadic angiomyolipoma. *Urology*, 2008, 72(1):188-191.
- [7] Matuszewski M, Michajlowski J, Bianek-Bodzak A, et al. Radiofrequency ablation of small symptomatic angiomyolipomas of the kidney: Report of two cases. *Pol J Radiol*, 2010, 75(3):68-71.
- [8] 杨阳,杨荣,郭宏骞,等.腹腔镜射频辅助肾肿瘤剜除术治疗肾上皮样血管平滑肌脂肪瘤的临床观察. *中华医学杂志*, 2014, 94(30):2359-2362.
- [9] Swanson J, Atwell TD, Schmit GD. Percutaneous thermal ablation of renal angiomyolipomas: Feasibility and safety. *J Vasc Interv Radiol*, 2012, 23(3):S113.
- [10] 郭宏骞,李笑弓,燕翔,等.腹腔镜下冷循环射频消融治疗肾细胞

- 癌. 中华泌尿外科杂志, 2008, 29(9):592-594.
- [11] Gregory SM, Anderson CJ, Patel U. Radiofrequency ablation of large renal angiomyolipoma: Median-term follow-up. *Cardiovasc Inter Rad*, 2013, 36(3):682-689.
- [12] 张士伟, 张立进, 赵晓智, 等. 冷循环射频消融联合肿瘤剜除术治疗巨大肾错构瘤的初步临床观察. *中华外科杂志*, 2016, 54(2): 129-132.
- [13] Cristescu M, Ziemlewicz TJ, Abel EJ. Percutaneous microwave ablation for the treatment of renal angiomyolipoma: Initial experience. Abstracts from WCIO, *Cardiovasc Inter Rad*, 2014, 817.e18.
- [14] Cristescu M, Abel EJ, Wells S, et al. Percutaneous microwave ablation of renal angiomyolipomas. *Cardiovasc Inter Rad*, 2016, 39(3):433-440.
- [15] Han ZY, Liang P, Yu XL, et al. Ultrasound-guided percutaneous microwave ablation of sporadic renal angiomyolipoma: Preliminary results. *Acta Radiol*, 2015, 56(1):56-62.
- [16] Makki A, Graumann O, Hoyer S, et al. Cryoablation of renal angiomyolipoma: An evaluation of safety and efficacy. *J Endourol*, 2017, 31(11):1117-1122.
- [17] Delworth MG, Pisters LL, Fornage BD, et al. Cryotherapy for renal cell carcinoma and angiomyolipoma. *J Urol*, 1996, 155(1): 252-255.
- [18] Johnson SC, Graham S, D'Agostino H, et al. Percutaneous renal cryoablation of angiomyolipomas in patients with solitary kidneys. *Urology*, 2009, 74(6):1246-1249.
- [19] Kuusk T, Biancari F, Lane B, et al. Treatment of renal angiomyolipoma: Pooled analysis of individual patient data. *BMC Urol*, 2015, 15(1):123.
- [20] Laeseke PF, Lee FJ, Sampson LA, et al. Microwave ablation versus radiofrequency ablation in the kidney: High-power triaxial antennas create larger ablation zones than similarly sized internally cooled electrodes. *J Vasc Interv Radiol*, 2009, 20(9): 1224-1229.
- [21] Pop M, Davidson SRH, Gertner M, et al. A theoretical model for RF ablation of kidney tissue and its experimental validation// ISBMS. International Symposium on Biomedical Simulation, Phoenix: ISBMS, 2010, 5958:119-129.
- [22] Hinshaw JL, Lubner MG, Ziemlewicz TJ, et al. Percutaneous tumor ablation tools: Microwave, radiofrequency, or cryoablation—what should you use and why? *Radiographics*, 2014, 34(5):1344-1362.
- [23] Bishay VL, Crino PB, Wein AJ, et al. Embolization of giant renal angiomyolipomas: Technique and results. *J Vasc Interv Radiol*, 2010, 21(1):67-72.
- [24] Sun P, Liu J, Charles H, et al. Outcomes of angioembolization and nephrectomy for renal angiomyolipoma associated with tuberous sclerosis complex: A real-world US national study. *Curr Med Res Opin*, 2017, 33(5):821-827.
- [25] Lin CY, Yang CK, Ou YC, et al. Long-term outcome of robotic partial nephrectomy for renal angiomyolipoma. *Asian J Surg*, 2018, 41(2):187-191.
- [26] 王承恩, 范则杨, 杨敏, 等. 超选择性肾动脉栓塞治疗巨大型肾血管平滑肌脂肪瘤. *中国介入影像与治疗学*, 2018, 15(6):327-330.
- [27] 陈毅, 谢春明, 杨敏玲, 等. 介入治疗肾血管平滑肌脂肪瘤破裂出血的疗效. *中国介入影像与治疗学*, 2011, 8(1):30-32.

《平片 X 线摄影数字成像系统》已出版

由全军医学影像中心、全国学科排名位居前 10 位的南京军区南京总医院医学影像科(南京大学附属金陵医院)王骏主译的《平片 X 线摄影数字成像系统》出版发行。本书全面、系统地论述了平片 X 线摄影数字成像技术, 从多角度反映了当今数字成像系统的实际, 深层次广泛探讨了数字 X 线摄影成像系统的理论, 充分体现了当今临床应用的最新成果。其内容包含数字 X 线摄影探测器、数字 X 线摄影的技术问题、数字系统的患者剂量评估、诊断放射学中的图像质量、数字 X 线摄影的实践、数字 X 线摄影图像增强、数字 X 线摄影和图像存储与传输系统(PACS)等。有助于提高放射技术人员专业技能, 推广合理使用最低剂量, 以达到 X 线摄影剂量个体化的理念, 做到数字 X 线摄影成像链的最优化、标准化。

欲购此书者敬请将 63 元(含包装费+邮费+挂号费)寄至: 南京三牌楼新门口 4 号 7 幢 402 室 王骏, 邮编: 210003, 敬请在留言栏中注明书名及手机号。