

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20220545

• 短篇报道 •

微波消融治疗右肾上腺转移瘤 11 例临床经验

胡清雯, 陆正华*

海军军医大学(第二军医大学)第三附属医院超声介入科, 上海 200438

[关键词] 肾上腺肿瘤; 肾上腺转移瘤; 微波消融; 临床经验

[中图分类号] R 736.6

[文献标志码] B

[文章编号] 2097-1338(2023)06-0768-05

Microwave ablation for right adrenal metastatic tumors: a clinical experience with 11 cases

HU Qing-wen, LU Zheng-hua*

Department of Ultrasonic Intervention, The Third Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200438, China

[Key words] adrenal gland neoplasms; adrenal metastatic tumor; microwave ablation; clinical experience

[Acad J Naval Med Univ, 2023, 44(6): 768-772]

肾上腺属于内分泌器官, 血供极其丰富, 是恶性肿瘤较容易转移的部位。肾上腺转移瘤往往无明显激素异常, 所以无明显的内分泌症状和体征, 常在健康体检或疾病复查的过程中被发现^[1]。近年来由于影像学技术的提高及健康体检、疾病筛查的普及, 肾上腺转移瘤的检出率增高, 其在临床中越来越受到重视。同时随着肿瘤治疗技术的发展, 微创消融包括微波消融、射频消融、冷冻消融、化学消融等被逐渐用于治疗肾上腺转移瘤^[2-5]。本研究通过回顾性分析我科收治的接受超声引导下经皮穿刺微波消融治疗的右肾上腺转移瘤患者的临床资料, 评估微波消融治疗肾上腺转移瘤的安全性与局部近期疗效, 并结合文献分享诊疗经验。

1 资料和方法

1.1 病例资料 回顾性收集我科2014年4月至2020年10月明确诊断为肾上腺转移瘤的11例患者(共11个病灶)的临床资料, 所有患者均行超声引导下经皮穿刺微波消融治疗。肾上腺转移瘤的诊断符合《影像引导下肾上腺肿瘤消融治疗专家共识(2019版)》^[6]。

1.2 治疗方法

1.2.1 仪器 微波消融治疗采用南京康友微波能应用

研究所研制的KY-2000型微波消融治疗仪, 其工作频率为2 450 MHz, 输出功率为1~100 W, 内置水冷却循环系统, 配有15 G植入式水冷微波消融针, 可直接穿刺使用, 可加配21 G测温针。

1.2.2 术前准备 术前所有患者均进行肝功能、血生物化学、血常规、凝血酶原时间等检查。所有患者肝功能均为Child-Pugh A级或经保肝、利尿等对症治疗后接近Child-Pugh A级。针对凝血功能相对较差(血小板计数 $<50 \times 10^9/L$ 、凝血酶原时间延长 $>4 s$)的患者, 术前予注射维生素K1或输注血小板悬液等, 使血小板计数 $\geq 50 \times 10^9/L$ 、凝血酶原时间延长 $\leq 4 s$ 。术前通过超声检查明确右肾上腺转移瘤的部位、大小及与周围脏器组织的解剖关系, 确定穿刺部位及路径, 以及是否需要联合相关治疗并制定治疗方案。术前禁食、水12 h, 必要时予肠道准备。

1.2.3 手术操作与术后处理 患者均采用利多卡因局部麻醉, 术前30 min予阿托品0.5 mg或丁溴东莨菪碱20 mg肌肉注射, 凝血酶2 U、托烷司琼5 mg静脉推注, 哌替啶50~100 mg肌肉注射。患者取平卧位或左侧卧位, 在超声引导下选取最佳穿刺点及路径进行经皮穿刺, 将微波消融针插入右肾上腺转移瘤体内, 微波输出功率设为100 W, 术中可根据

[收稿日期] 2022-06-27 [接受日期] 2022-12-22

[基金项目] 上海市科学技术委员会科研计划项目(124119a1100)。Supported by Science Research Project of Science and Technology Commission of Shanghai Municipality (124119a1100).

[作者简介] 胡清雯, 主治医师. E-mail: hqwzst@163.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-81875162, E-mail: lu_zhenghua@126.com

患者生命体征情况减至80 W。采用单次或多次进针、单点或多点消融。对于肿瘤长径 <2 cm者拟定使用1根微波消融针,肿瘤长径 ≥ 2 cm者使用2根微波消融针。术中采用超声实时探查,判断消融范围及程度,根据消融情况调整微波消融针的数量及针尖位置,力求消融范围完全覆盖病灶。术中全程心电图、血压监护,持续吸氧。当血压升幅较大超过基础血压的20%或收缩压高于170 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)时,暂停微波输出,予硝苯地平片10 mg舌下含服或硝酸甘油5 mg滴鼻(每次3~5滴),待血压恢复至基础血压或收缩压下降至170 mmHg以下,再开启微波输出,输出功率可视患者情况酌减。若血压持续升高或出现高血压危象,停止微波消融治疗,予硝普钠50 mg和生理盐水50 mL静脉泵入,起始剂量分别为5~10 $\mu\text{g}/\text{min}$ 、0.3~0.6 mL/h,之后持续监测血压并调整用量;待血压、心率降至正常范围内且稳定后再行微波消融治疗。若反复出现高血压危象或其他严重并发症,则终止治疗。消融结束拔针前常规行针道消融以减少出血及针道种植转移的风险。术毕拔除微波消融针,超声探查有无针道出血或腹腔出血。腹带加压包扎。术后卧床24 h,禁食、水至少

12 h,严密监测患者生命体征,常规给予保肝、抑酸、止血、预防感染等对症支持治疗。如合并高血压、糖尿病等疾病,根据患者血压、血糖等指标进行降压、降糖等治疗。术后第1天复查肝功能、血生物化学、血常规。出院时嘱患者定期随访复查。

1.3 疗效评价与随访 治疗后1~2个月复查增强MRI或CT以评估病灶局部近期疗效,之后每2~3个月定期复查,观察远期疗效及并发症的发生情况。完全消融定义为原肿瘤区域无异常强化灶。不完全消融定义为原肿瘤区域仍有异常强化灶。局部肿瘤进展定义为原肿瘤区域内或其周围有新发异常强化灶。复查发现原肿瘤区域残存活性时仍需再次治疗。

2 结果

2.1 一般临床资料 11例患者均为男性,年龄为41~80岁,平均年龄为(57.3 \pm 11.8)岁。11个病灶均位于右侧肾上腺,病灶大小为2.2 cm \times 2.3 cm~4.1 cm \times 4.5 cm,平均大小为3.0 cm \times 3.3 cm。原发肿瘤包括肝癌10例、结肠癌1例;11例患者均无肾上腺功能异常表现。2例为病理明确诊断,9例依据病史及影像学检查结果等做出临床诊断。见表1。

表1 超声引导下经皮穿刺微波消融治疗右肾上腺转移瘤患者的一般临床资料

编号	性别	年龄/岁	原发肿瘤	肿瘤大小/cm ²	合并疾病	其他转移情况	选择微波消融治疗的原因
1	男	41	肝癌	4.1 \times 4.5	门静脉高压、上消化道出血	右侧胸膜转移	有肝癌切除、脾切除+门-奇静脉断流术史
2	男	64	肝癌	3.4 \times 3.5	糖尿病	无	有肝癌切除术史
3	男	64	肝癌	2.8 \times 3.0	糖尿病	无	有肝癌切除术史
4	男	66	肝癌	2.2 \times 2.3	高血压	无	不愿手术切除
5	男	52	肝癌	2.4 \times 2.6	无	无	有肝癌切除术、右肾上腺转移瘤放射治疗史
6	男	51	肝癌	3.0 \times 3.0	无	腹膜后淋巴结转移	不愿手术切除
7	男	68	肝癌	2.3 \times 3.5	高血压	无	不愿手术切除
8	男	80	肝癌	3.0 \times 3.0	糖尿病	肺转移伴胸腔积液	有肝癌切除术、肝脏放射治疗史
9	男	49	结肠癌	2.4 \times 2.5	高血压	无	有结肠癌切除+肝转移瘤切除术史
10	男	48	肝癌	3.8 \times 3.9	门静脉高压、上消化道出血	无	有脾切除术史
11	男	47	肝癌	3.8 \times 4.0	糖尿病	无	不愿手术切除

2.2 微波消融治疗结果 11例患者的微波消融治疗均顺利完成。术后1~2个月复查MRI或CT显示11个病灶中9个完全消融、2个不完全消融,技术成功率为100%,总体有效率为100%。11例患者微波消融术中均未联合无水乙醇注射辅助治疗,术后均未联合放射治疗。11例患者中5例在微波消融术中出现血压升高,最高者达182 mmHg,经降压对症

处理后均未出现高血压危象。2例患者返回病房后出现血压升高,最高者达176/99 mmHg,经降压对症处理后恢复正常水平。1例患者返回病房后逐渐出现低血压,最低至86/52 mmHg,脉率最高达116 min⁻¹,血氧饱和度为95%~96%,该患者术前血压为(95~102)/(68~69) mmHg,术中血压接近98/64 mmHg,考虑原因可能是禁食、水后有效循环血容

量不足,予快速补液、升压对症处理后数小时内血压恢复正常。1例患者术后1h并发肾上腺危象,当时监测血压波动于(134~139)/(101~102)mmHg、心率为112~134 min⁻¹、血氧饱和度为86%~87%(最低骤降至75%);随后出现恶心、咳嗽、咳粉红色泡沫样痰,听诊双下肺湿啰音,诊断并发急性左

心衰竭、肺水肿;经多科室联合会诊后诊断为肾上腺危象,急转ICU并联合多学科积极救治后好转。7例患者术后出院前出现不同程度的发热。2例患者术后24h转氨酶中度升高(丙氨酸转氨酶分别为354 U/L、250 U/L)。11例患者术后均伴有术区轻度疼痛。见表2、图1。

表2 超声引导下经皮穿刺微波消融治疗右肾上腺转移瘤患者的手术资料

编号	消融针数量	微波消融时间/s	微波输出功率/W	不良反应和并发症	肿瘤坏死情况
1	2	120	100	术中高血压,术后术区轻度疼痛、中等度发热	完全
2	2	120	100	术中高血压,术后高血压、术区轻度疼痛	不完全
3	2	120	100	术后高血压、术区轻度疼痛	完全
4	1	60	100	术后术区轻度疼痛	完全
5	1	120	100	术后术区轻度疼痛	完全
6	2	60	100	术中高血压,术后术区轻度疼痛、中等度发热	不完全
7	2	90	100	术中高血压,术后术区轻度疼痛、低热	完全
8	2	67	100	术后低血压、术区轻度疼痛、低热	完全
9	1	120	80	术后术区轻度疼痛、中等度发热	完全
10	2	120	100	术中高血压,术后并发肾上腺危象、术区轻度疼痛、高热、转氨酶中度升高	完全
11	2	120	80	术后术区轻度疼痛、低热、转氨酶中度升高	完全

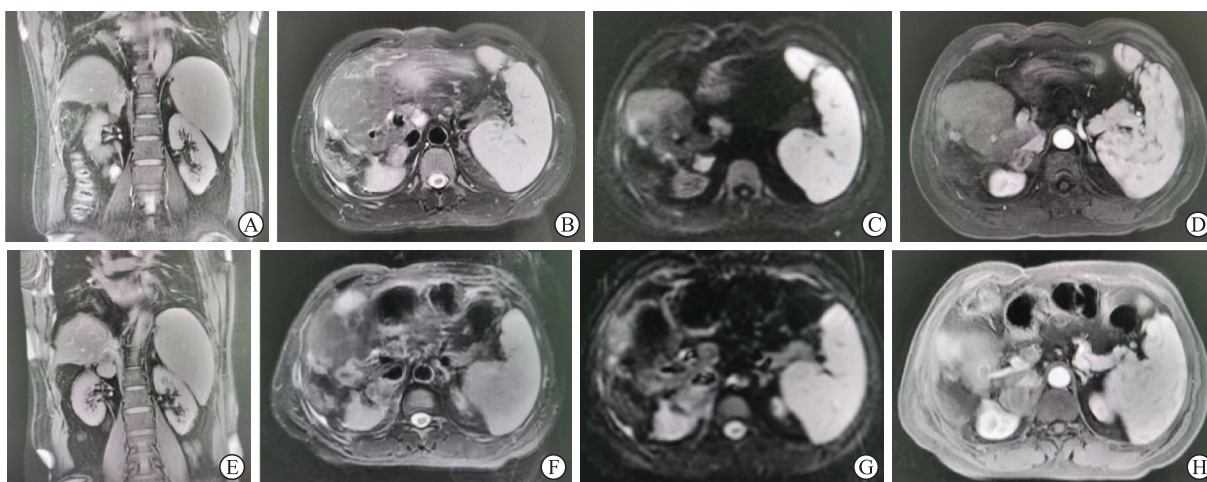


图1 1例49岁男性右肾上腺转移瘤患者微波消融术前与术后40d的MRI图像

A~D:术前检查资料。A:MRI冠状面见右肾上腺占位;B:MRI T2加权成像横断面显示肿瘤呈高信号;C:MRI弥散加权成像横断面显示肿瘤呈高信号;D:MRI增强检查横断面见肿瘤有强化。E~H:术后40d检查资料。E:MRI冠状面见肿瘤完全消融;F:MRI T2加权成像横断面显示肿瘤区域呈低信号;G:MRI弥散加权成像横断面显示肿瘤区域呈低信号;H:MRI增强检查横断面见肿瘤区域无强化。MRI:磁共振成像。

3 讨论

肾上腺转移瘤位于腹膜后,位置较深,周围组织脏器较多,解剖关系复杂。目前对于肾上腺肿瘤的治疗,多数学者主张有条件进行手术切除时仍以外科治疗为主,包括传统开放手术和腹腔镜手术。与腹腔镜手术相比,传统手术方法创伤大、出血多、并发症较多^[7]。手术并发症分为2种:与局部解剖相关的并发

症和与手术入路相关的并发症,主要包括器官(如肠管、腹膜、肾脏、肝脏及胰腺等)损伤、血管(如下腔静脉、肾血管及脾血管)损伤、腹膜后血肿及伤口感染等^[8]。而对于失去手术时机的晚期肿瘤患者或手术耐受性差、既往有腹腔手术史、预计手术效果不理想、手术风险评估过大、不愿行手术切除的患者,需要采用非手术治疗。目前超声引导下经皮穿刺微波消融技术作为一种微创的治疗方法,已被应用于肾上

腺肿瘤的临床治疗^[9-10]。

肾上腺属于内分泌器官,当微波消融针插入肾上腺肿瘤内开启微波消融时,周边正常肾上腺组织可能会同时受瞬时高温消融作用而发生损伤,造成内分泌细胞瞬时破裂并大量释放多种激素入血,引起急剧血流动力学变化,导致临床危急症,其中高血压危象最常见。微波消融术中,一旦血压在很短时间内骤升至180/120 mmHg以上,同时伴心率改变,应立即暂停微波消融,予硝酸甘油5 mg滴鼻或硝苯地平片10 mg舌下含服降压,同时肌肉注射阿托品0.5 mg或丁溴东莨菪碱20 mg提升心率,待血压、心率恢复且稳定后再启动微波消融仪继续完成消融治疗,微波输出功率可视病情酌减;术后继续监测生命体征并对症处理,防止病情反复。对于高血压危象的预防,目前尚无统一共识。不同于功能性肾上腺肿瘤,肾上腺转移瘤往往无明显激素异常,临床亦无明显内分泌症状和体征,术前不能准确判断有可能出现高血压危象的患者。因此,对于非功能性及隐匿性功能肾上腺肿瘤(包括肾上腺转移瘤),术前适当使用血管扩张剂及肾上腺素受体拮抗剂或许是有益的。有研究者建议消融术前除嗜铬细胞瘤需扩容治疗外,其他类型的肾上腺肿瘤不做例行要求^[11]。本组11例患者术前均未行扩容治疗,术后均无高血压危象发生。笔者总结经验认为,术前在常规检查基础上尽可能完善肾上腺功能特别是皮质醇、血管紧张素、醛固酮及儿茶酚胺等检查,以除外隐匿性功能肾上腺肿瘤;同时住院期间严密监测血压,对于合并高血压者予正规降压治疗。

本研究中1例患者并发肾上腺危象。肾上腺危象是在创伤、手术、感染等应激状况下,肾上腺皮质功能减退症急骤加重而诱发的急性功能衰竭,主要表现为恶心、呕吐、严重低血压、脱水、腹痛或腹泻、休克乃至高热、惊厥、昏迷、低血糖症、低钠血症,血钾可高可低,发病后若没有及时识别或未予及时抢救,常于24~48 h内死亡,因此应充分重视术前准备及血压监测^[12]。依据《日本内分泌学会临床实践指南:肾上腺皮质功能不全(包括肾上腺危象)的诊断和治疗》^[13],肾上腺危象救治的关键是激素补充替代治疗。因此,术前可考虑提前补充或备一定剂量的氢化可的松以应对术后发生的肾上腺皮质功能减退。一旦怀疑或考虑并发肾上腺危象,无须等待实验室检查确认,应立即给予氢化可的松100 mg静脉注射,并在发病1 h内给予1 000 mL生理盐水或5%葡萄糖溶液静脉输注,24 h内补液量可达2 500~3 000 mL;

待诊断明确后第1个24 h内继续补充200 mg氢化可的松,可持续静脉微泵注入或每6 h注射1次,最初24 h控制总用量约为400 mg,第2、3天每天200~300 mg,以后根据病情逐日递减。其间同时实施液体复苏疗法(具体补液量根据个体情况调整),积极纠正电解质紊乱,并予抗休克、抗感染、对症支持治疗^[13]。地塞米松存在潜在的长期不良反应且剂量调整难度较大,因此不推荐首选使用^[14]。

本研究中2例患者微波消融术后出现转氨酶中度升高,考虑与治疗坏死物吸收经肝代谢有关,肝功能损伤为一过性表现,经保肝对症治疗后患者肝功能逐渐恢复正常或接近术前水平。术后11例患者均出现术区轻度疼痛(数字疼痛强度量表评分为2分),给予止痛对症处理后疼痛逐渐缓解。7例患者术后出现发热,均为消融治疗后肿瘤组织坏死所致吸收热。

右肾上腺转移瘤毗邻下腔静脉和肝脏,加之肾上腺丰富的血液循环带走一部分消融产生的热量,造成消融治疗病灶内的热损耗,削减了对病灶的杀灭效应,这增加了完全消融右肾上腺转移瘤的技术难度,消融术后仍有可能出现病灶局部未消融或消融不完全致肿瘤残存活性。针对术后肿瘤残存活性的治疗有多种方式,可视病灶局部情况、患者全身情况、患者及家属意愿选择二次消融,或行超声引导下经皮穿刺无水乙醇注射治疗,也可选择局部放射治疗等。来源于肝细胞癌的肾上腺转移瘤对放射治疗敏感,体外放射治疗亦是较安全、有效的局部治疗方法^[15-16]。本研究中2个病灶消融不完全,肿瘤局部仍残存活性,其中1例2个月后于我院行二次微波消融致肿瘤完全坏死,1例残存活性病灶较小的患者未选择进一步治疗。

根据本组病例总结经验:为提高临床疗效,术前应充分分析影像学资料,对患者常规进行超声定位检查,提前明确肿瘤的部位、大小、形状及与周围脏器组织的解剖关系,然后进行立体定位设计并选择最佳的穿刺路径,根据肿瘤情况决定单针或多针、单点或多点、单角度/层面或多角度/层面的消融治疗方案。术中通过超声动态探查,务必确保消融针尖抵达肿瘤最后缘、最深部或最远端且不损伤周围脏器组织,同时通过超声实时观察消融范围及程度,直至完全覆盖肿瘤为止。消融应先从肿瘤最后缘、最深部或最远端开始,沿针道由后至前、由深至浅或由远至近依次消融,以避免消融产生的气化强回声团影响超声下肿瘤的显示,尽可能达到完全消融,降低残癌概率。微波输出功率连续可调,输出功率越大、消融针尖温度越

高,针尖所在肿瘤内的温度越高,肿瘤灭活相对更完全,消融时间相对缩短。一般在输出功率为60~80 W的条件下,消融时间相应延长,消融治疗即可获得满意疗效。肾上腺转移瘤超声多表现为低回声,常呈椭圆形或类圆形;微波治疗仪微波输出5~10 s后,超声显示肿瘤由低回声逐渐转变为强回声。术中依据超声实时所见,判断消融时长、消融点位等,直至强回声团完全覆盖瘤体才结束消融。

本研究存在以下不足:(1)样本量小、随访期短,尚需多中心、大样本的长期随访对照试验进一步研究微波消融治疗肾上腺转移瘤的安全性和有效性。

(2)本组仅2例有明确的病理诊断结果。虽然有学者认为肾上腺穿刺活检对肾上腺转移瘤的特异度高,灵敏度低(57%~80%),且3%~13%的穿刺活检患者可能出现并发症,依据病史及影像学检查结果仍可做出肾上腺转移瘤的诊断^[5,17-18],但病理检查仍是肾上腺肿瘤诊断的金标准,而且穿刺操作本身仍具有风险,易出现并发症。(3)微波消融仪可配测温针,但本组患者术中均未使用。对于邻近重要脏器组织的病灶,有研究者采用消融术中联合测温既提高了消融的安全性,又降低了并发症的发生率^[19]。

综上所述,肾上腺转移瘤恶性程度较高,预后较差,应争取做到早发现、早诊断、早治疗。微波消融治疗对肾上腺转移瘤患者能达到减瘤、改善症状、延缓和控制病情局部进展的目的,且具有创伤小、安全、有效、可重复性高及并发症少等优点,具有很好的临床应用价值。但微波消融只是肾上腺转移瘤患者治疗中的一个环节,仍需对原发肿瘤和其他转移灶进行综合治疗,才能使患者获得更佳的疗效,然而如何有效联合其他治疗如放射治疗、介入治疗、化学治疗、免疫治疗等以提升疗效、改善患者生活质量及延长生存期仍有待探讨。

[参考文献]

- [1] 李军,孔垂泽.肾上腺转移瘤的诊断和治疗(附6例报告)[J].临床泌尿外科杂志,2002,17:263-264.
- [2] 邵成伟,左长京,田建明,吕桃珍,李长彬.CT引导下经皮穿刺乙醇消融治疗无功能性肾上腺肿瘤[J].中国介入影像与治疗学,2007,4:286-288.
- [3] 王忠敏,傅维安,陆志俊,陈克敏,贡桔,张丽云.CT引导下经皮射频消融治疗肾上腺转移性肿瘤的初步疗效[J].介入放射学杂志,2009,18:340-343.
- [4] YAMAKADO K, ANAI H, TAKAKI H, SAKAGUCHI H, TANAKA T, KICHIKAWA K, et al. Adrenal metastasis from hepatocellular carcinoma: radiofrequency ablation combined with adrenal arterial chemoembolization in six patients[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 192: W300-W305.
- [5] HASEGAWA T, YAMAKADO K, NAKATSUKA A, URAKI J, YAMANAKA T, FUJIMORI M, et al. Unresectable adrenal metastases: clinical outcomes of radiofrequency ablation[J]. Radiology, 2015, 277: 584-593.
- [6] 中国医师协会介入医师分会肿瘤消融专业委员会,中国临床肿瘤学会肿瘤消融治疗专家委员会,范卫君,叶欣.影像引导下肾上腺肿瘤消融治疗专家共识(2019版)[J].中华医学杂志,2019,99:1123-1132.
- [7] 张俊,南小新,张欢,郭琼.后腹腔镜与开放手术行肾上腺肿瘤切除术的疗效比较[J].中外医疗,2012,31:177-177,179.
- [8] 刘修恒,江波涛.肾上腺疾病微创外科治疗新进展[J].现代泌尿生殖肿瘤杂志,2012,4:129-131.
- [9] 倪晓霞,于晓玲,王畅,程志刚,鲁通,梁萍.超声引导经皮微波消融治疗肾上腺肿瘤[J].中国医学影像学杂志,2011,19:185-189.
- [10] 穆梦娟,于杰,程志刚,韩治宇,于晓玲,梁萍.超声引导经皮水冷微波消融治疗肾上腺肿瘤的初步疗效分析[J].军医进修学院学报,2011:1214-1216,1219.
- [11] YANG M H, TYAN Y S, HUANG Y H, WANG S C, CHEN S L. Comparison of radiofrequency ablation versus laparoscopic adrenalectomy for benign aldosterone-producing adenoma[J]. Radiol Med, 2016, 121: 811-819.
- [12] WELCH B T, ATWELL T D, NICHOLS D A, WASS C T, CALLSTROM M R, LEIBOVICH B C, et al. Percutaneous image-guided adrenal cryoablation: procedural considerations and technical success[J]. Radiology, 2011, 258: 301-307.
- [13] YANASE T, TAJIMA T, KATABAMI T, IWASAKI Y, TANAHASHI Y, SUGAWARA A, et al. Diagnosis and treatment of adrenal insufficiency including adrenal crisis: a Japan Endocrine Society clinical practice guideline[J]. Endocr J, 2016, 63: 765-784.
- [14] 胡清雯,陈夷,钱国军.微波消融治疗肝细胞癌伴肾上腺转移瘤致肾上腺危象1例报告[J].第二军医大学学报,2020,41:230-232.
- [15] HU Q W, CHEN Y, QIAN G J. Adrenal crisis induced by microwave ablation of hepatocellular carcinoma with adrenal metastasis: a case report[J]. Acad J Sec Mil Med Univ, 2020, 41: 230-232.
- [16] MOMOI H, SHIMAHARA Y, TERAJIMA H, IIMURO Y, YAMAMOTO N, YAMAMOTO Y, et al. Management of adrenal metastasis from hepatocellular carcinoma[J]. Surg Today, 2002, 32: 1035-1041.
- [17] ZENG Z C, TANG Z Y, FAN J, ZHOU J, QIN L X, YE S L, et al. Radiation therapy for adrenal gland metastases from hepatocellular carcinoma[J]. Jpn J Clin Oncol, 2005, 35: 61-67.
- [18] QUAYLE F J, SPITLER J A, PIERCE R A, LAIRMORE T C, MOLEY J F, BRUNT L M. Needle biopsy of incidentally discovered adrenal masses is rarely informative and potentially hazardous[J]. Surgery, 2007, 142: 497-504.
- [19] FASSNACHT M, KENN W, ALLOLIO B. Adrenal tumors: how to establish malignancy?[J]. J Endocrinol Invest, 2004, 27: 387-399.
- [19] 房立柱,董宝玮,梁萍,于晓玲,韩治宇,于杰,等.超声引导经皮微波消融在肾上腺肿瘤治疗中的应用价值[J].临床超声医学杂志,2015,17:248-251.