doi:10.11659/jjssx.05E018103

·临床研究·

射频消融联合人工腹水治疗特殊区域肝癌术后观察及处理

王玉梅,邱 琰,王喜术,欧 霞,马宽生 [陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院肝胆外科,重庆 400038]

[摘 要] **目的** 探讨射频消融(RFA)联合人工腹水治疗邻近胃肠、胆囊、膈肌、心、肾等特殊区域(肿瘤距上述脏器最短距离小于等于0.5 cm)肝癌术后观察及处理体会。**方法** 回顾性分析2017年4月至2018年3月我科22例原发性肝癌或转移性肝癌,经皮行射频消融(RFA)联合人工腹水手术治疗后的并发症观察与处理。**结果** 22例患者术中人工腹水量平均(550±131)mL,术后3 d超声证实腹水均自发消失;术后有2例出现少量胸腔积液,发生率为9%,未出现其他严重并发症,术后复查超声造影无肿瘤残留;RFA联合人工腹水手术治疗患者平均住院时间(5.86±0.77)d,明显少于同期开腹手术治疗患者的住院时间(20.05±4.50)d,差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** RFA联合人工腹水是治疗特殊区域肝癌的一种安全和有效的方法。

[关键词] 人工腹水;原发性肝癌;转移性;射频消融术

[中图分类号] R735.7 [文献标识码] A [收稿日期] 2018-05-20

Postoperative observation and treatment of radiofrequency ablation combined with artificial ascites for liver cancer in privileged sites

WANG Yu-mei, QIU Yan, WANG Xi-shu, OU Xia, MA Kuan-sheng [Department of Hepatobiliary Surgery, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing 400038, China]

Abstract: Objective To explore the postoperative observation and treatment of radiofrequency ablation (RFA) combined with artificial ascites in adjacent gastrointestinal, gall bladder, diaphragm, heart, kidney and other privileged sites (the shortest distance of tumor from the organ mentioned above was 0.5 cm or less) for liver cancer patients. **Methods** A total of 22 cases with primary liver cancer or metastatic liver cancer in our department from April 2017 to March 2018 were retrospectively analyzed, of whom the complications were treated by radiofrequency ablation combined with artificial ascites after surgery. **Results** The mean volume of artificial ascites was (550±131) mL in 22 patients, ultrasound confirmed that the ascites spontaneously absorbed in 3 days after the operation. There were 2 cases with a small amount of pleural effusion, the incidence was 9%. No other serious complications occurred and postoperative ultrasonography showed no residual tumor. Hospital stays of patients received RFA combined with artificial ascites were (5.86±0.77) days, which significantly shorter than (20.05±4.50) days of patients with conventional surgery, the difference was statistically significant ($P<0.01$). **Conclusion** RFA combined with artificial ascites is a safe and effective method for liver cancer in special areas.

Keywords: artificial ascites; primary liver cancer; metastasis; radiofrequency ablation

肝癌的发生率位居癌症前列,且治疗效果不尽人意,病死率较高[1]。除手术切除外,国内外学者进行了大量的临床研究,认为射频消融用于治疗直径在3 cm以下的肝癌可获得接近手术切除的远期效果,而且具有其安全、微创、美观和可反复性,更容易被患者接受[2]。消融治疗是目前肝癌根治性治疗的主要方法之一,但位于肝边缘的特殊区域部位肝癌肿瘤,因临近重要脏器与管道,易受肿瘤解剖位置影响,对邻近脏器造成热损伤或穿孔等严重并发症,严重影响疗效和安全性[3]。有文献表明,热损伤导致的胃肠道穿孔发生率可达0.06%~0.70%[4-5],严重胸膈并发症发生率可达0.8%[6]。而射频消融(radiofrequency ablation,RFA)联合人工腹水治疗邻近胃肠、胆囊、膈肌、心脏、肾等特殊区域肝癌则可能有效减少肺功能损伤、胸腔积液、胸腔出血、腹腔出血、肠穿孔等并发症的发生。我国于2011年形成了肝癌RFA治疗的专家共识[7],其适应证如下:①单发肿瘤,最大直径小于等于5 cm,或者肿瘤数目小于等于3个,最大直径小于等于3 cm;②无脉管癌栓、邻近器官侵犯;③肝功能分级Child A或B级,或经内科治疗后达到该标准;④手术切除的直径大于5 cm的单发肿瘤或最大直径大于3 cm的多发肿瘤,RFA可作为姑息性治疗或联合治疗的一部分。目前RFA联合人工腹水治疗特殊区域肝癌的报道较少。本文报告我科2017年4月至2018年3月收治22例采用RFA联合人工腹水治疗特殊区域肝癌患

[基金项目] 重庆市西南医院智慧医疗项目重大课题(SWH2017ZDCX4101)

[通信作者] 马宽生,E-mail:makuansheng@vip.sina.com

者,经术后密切观察病情、规范化术后镇痛及预见性发现并发症、做好术后宣教,能有效减少肺功能损伤、胸腔积液、胸腔出血、腹腔出血、肠穿孔等并发症发生,明显减少患者住院时间和住院费用,更有效地促进患者康复。

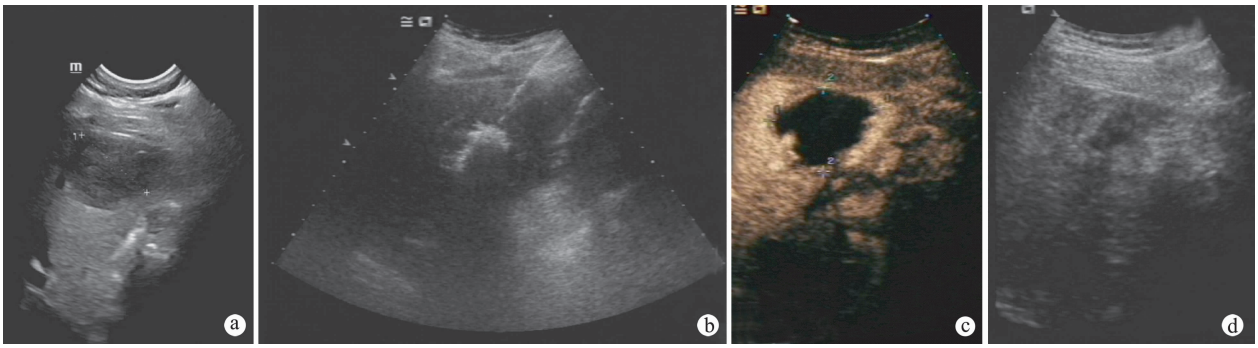
1 资料与方法

1.1 临床资料

选择2017年4月至2018年3月因各种原因不能或不愿手术切除的特殊区域肝癌患者22例,其中原发性肝癌18例、转移性肝癌4例。22例患者采用RFA联合人工腹水治疗,将其作为新技术组,再随机抽取同期22例特殊区域肝癌行手术切除的病例作为对照组。2组患者治疗前临床资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表1、表2。肿瘤大小按体积计算,其中肿瘤多发者以最大肿瘤的体积进行分析。肿瘤体积(V)以B超所测肿瘤直径(cm)为依据,即体积(V)=(长×宽^2)/2。AFP≥400 μg/L为阳性,AFP<400 μg/L为阴性。入选标准:①单发肿瘤直径小于等于3 cm,或多发结节肿瘤数目小于等于3枚,肿瘤直径小于等于3 cm;②至少有1枚肿瘤结节邻近心脏、肾、膈肌、胆囊、胃肠,其最短距离小于等于0.5 cm;③无门静脉癌栓;④肝功能分级Child A或B级;⑤凝血功能:血小板大于等于400×10^9/L,凝血酶原时间小于等于25 s,活动度大于等于40%;⑥术前所有患者签署知情同意书。

1.2 方法

做好充分术前准备,采用2%的利多卡因麻醉,术中采用静脉全麻或联合气管插管全麻。手术由我科经验丰富的主任医师操作完成。位置靠近肝,病变在肝右叶者,穿刺点于右侧腋中线肝下缘;病变在肝左叶者穿刺点位于上腹部肝左缘附近,以避免腹腔粘连形成间隔影响肝周腹水形成。实时超声造影引导下将电极针经皮穿刺经过一定正常肝组织靶向进入肿瘤组织内,根据肿瘤大小和患者情况选择不同针数及消融时间。穿刺成功后注入0.9%生理盐水。持续输入0.9%生理盐水,注入量以达到视野清晰,特殊区域脏器处于安全距离(距离肝肿瘤大于等于0.5 cm的距离),见图1。术中最少人工腹水量100 mL,最多人工腹水量1 000 mL,平均(550±131)mL。RFA后人工腹水无需抽出,可自行吸收,术后3 d超声证实所有患者腹水均完全消失。



a:RFA前超声显影图;b:RFA前超声显影图(肿瘤临近结肠);c:RFA后超声造影显影图;d:RFA后普通超声显影图

图1 肿瘤行射频消融前后

1.3 术后处理

密切观察有无发热、疼痛、恶心、呕吐等消融后综合征症状,处理方法:①低于38.5 ℃时,予物理降温;体温为38.5 ℃及以上时,遵医嘱予药物及物理降温,对体温高达39.0 ℃以上的患者,加强观察,警惕术后感染或肝脓肿的形成。②采用规范化镇痛。留置静脉(patient controlled analgesia, PCA),术后予地佐辛20 mg加入生理盐水100 mL中24 h持续泵入和帕瑞昔布40 mg。③出现呕吐的患者遵医嘱暂禁食,防止呕吐误吸,给予止吐药。④做好患者心理护理,讲解引起上述症状的原因及注意事项,消除不良心理对患者的影响。

术后卧床休息12 h,避免剧烈运动。严密观察患者生命体征的变化。术后当晚常规行床旁彩超检查,排除是否有肺功能损伤、胸腔积液、胸腔出血、腹腔出血、气胸、肠穿孔等。若患者术后出现心率加快、脉搏细速、呼吸急促、胸痛,可行彩超检查,判断是否有肺功能损伤、胸腔积液、胸腔出血、气胸;若出现持续性腹胀、腹痛、腹部膨隆、穿刺处有渗液,及时行彩超检查,同时急查血常规、凝血五项、肝功能等,排除腹腔出血;拍腹部平片、腹部CT可确诊肠穿孔。

1.4 术后随访

术后第1~2 d常规复查超声造影评价肿瘤有无残留,有残留者需附加消融治疗以达到完全消

融,特殊情况患者同时行 B 超检查有无胸腔积液及腹腔积液等。术后 1 个月返院复查上腹部 CT、MR 及超声造影,之后每 3 个月进行 1 次实验室及影像学检查。

1.5 统计学分析

通过 SPSS 18.0 统计软件进行数据分析,其中,患者年龄、肿瘤体积及住院时间(计量资料)采用 t 检验,其余为计数资料采 χ^2 分析,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义,$P<0.01$ 为差异具有极显著性统计学意义。

2 结果

本研究中 22 例患者所注入 0.9% 生理盐水量为(550±131)mL。通过人工腹水可成功分离癌灶与邻近脏器,达到视野清晰,特殊区域脏器处于安全距离(距离肝肿瘤至少 0.5 cm),成功消融率达 100%。RFA 后所行人工腹水患者无需抽出,可自行吸收,术后 3 d 超声证实 22 例患者腹水完全消失。术后有5 例出现发热,4 例出现恶心、呕吐症状,2 例出现少量胸腔积液,未出现其他严重并发症(肺功能损伤、腹腔出血、胸腔出血、气胸、肠穿孔等)。术后经抗炎、保肝、止血、输血浆和人血白蛋白等对症处理,复查超声造影无肿瘤残留,所有患者康复出院。

比较 22 例 RFA 联合人工腹水治疗特殊区域肝癌(新技术组)与同期行肝癌开腹切除术(对照组)患者的临床资料,包括年龄、性别构成比、肿瘤大小(体积)、肿瘤邻近脏器占比、AFP 值、Child-Pugh 分级等,显示 2 组患者术前的基本情况差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1、表 2。2 组患者术后严重并发症的发生虽然差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3;新技术组住院时间为5 ~ 7 d,对照组住院时间为 14 ~ 29 d,新技术组平均住院时间明显少于对照组,2 组比较差异有统计学意义($P<0.01$),见表 1。

表 1 2 组患者年龄、肿瘤大小及住院时间比较($\bar{x}\pm s$,$n=22$)

组别	年龄(岁)	肿瘤体积(cm^3)		住院时间(d)
		多发	单发	
新技术组	54.27±10.51	4.69±4.28	6.13±6.88	5.86±0.77
对照组	56.04±10.94	7.10±1.60	8.11±4.09	20.05±4.50
t	−0.55	−1.66	−0.87	14.57
P	>0.05	>0.05	>0.05	<0.01

表 2 2 组患者肿瘤邻近器官、AFP 及 Child-Pugh 分级比较($n=22$,例)

组别	肿瘤邻近器官					AFP 值		Child-Pugh 分级	
	胃肠	胆囊	膈肌	心脏	肾	阳性	阴性	A 级	B 级
新技术组	11	2	6	2	1	15	7	6	16
对照组	10	4	6	1	1	18	4	7	15
χ^2	0.09	0.77	0.00	0.36	0.00	1.09		0.11	
P			>0.05			>0.05		>0.05	

表 3 2 组患者术后并发症发生情况($n=22$,例)

组别	腹腔出血	腹腔积液	肠瘘	胸腔积液	合计	χ^2	P
新技术组	0	0	0	2	2	2.44	>0.05
对照组	1	2	1	3	7		

3 讨论

RFA 具有良好的局部肿瘤控制能力,尤其是随着消融设备的不断更新升级,并与肝部分切除术的联合应用,显著地扩大了原发性肝癌(hepatocellular carcinoma,HCC)患者的手术适应证,提高了疗效。对于肝实质内直径小于 3 cm 的单结节肝癌,因为手术切除会牺牲大量正常肝实质,对于此类患者应首选 RFA 治疗[8-9]。治疗早期肝癌甚至可获得与外科手术相近的生存期,且并发症少,住院时间明显缩短[10-11]。但对于邻近重要脏器如胃肠、胆囊、膈肌、心脏、肾等特殊区域肝癌的 RFA,由于超声显像不佳或安全范围不足,热传导损伤等易造成周围脏器损伤、出血等严重并发症,从而影响治疗效果,同时也因创伤大、费用高等不足限制其应用。

射频消融(RFA)联合人工腹水治疗特殊区域肝癌能分离肝与周围器官,阻隔热量传导,避免周围器官热损伤,拓展了热消融的适应范围。RFA 已广泛应用于肝癌的治疗,且大多数在超声引导下完成,超声能实时显像,轻便灵活,花费少[12],但易受肿瘤解剖位置的影响,对邻近脏器可造成热损伤及并发症[13],影响安全性及疗效。RFA 联合人工腹水不但可增加超声的可视度,降低对邻近脏器的损伤风险[14-15],而且不会影响 RFA 效果[16]。Nishimura 等[17]对 188 例肝癌患者进行分组研究,结果显示单纯行 RFA 治疗组出现了

胸腔积血、胆道出血、食管静脉曲张破裂并发症,而RFA联合人工腹水组未见严重并发症。本研究22例患者通过RFA联合人工腹水成功分离癌灶与邻近脏器,达到视野清晰,特殊区域脏器处于安全距离(距离肝肿瘤至少0.5 cm),肿瘤坏死率或消融率达100%,且术后复查超声造影未发现肿瘤残留。RFA后所行人工腹水无需抽出,术后3 d超声证实22例患者腹水均完全消失。在22例患者中,仅2例出现少量胸腔积液,未发生其他严重并发症(肺功能损伤、腹腔出血、胸腔出血、气胸、肠穿孔等),结果与其他报道结果近似[17-18]。此外,本临床结果显示RFA联合人工腹水治疗特殊区域肝癌相对于同期开腹手术,明显缩短了住院时间,进一步说明RFA联合人工腹水治疗肝癌是安全有效的。

对于RFA联合人工腹水治疗特殊区域肝癌的患者,做好射频消融术后综合护理及并发症的观察与处理对于预防严重并发症发生具有重要意义。消融治疗后常见轻微并发症为疼痛、发热、放射性右肩痛[8]。消融后患者出现发热、疼痛、恶心、呕吐等一系列症状称为消融后综合征。术后应密切注意有无这些症状出现,警惕术后感染或肝脓肿的形成。肺功能损伤、腹腔出血、胸腔出血、胸腔积液、气胸、肠穿孔等是特殊区域肝癌采用RFA治疗后的严重并发症[3,13],其中出血是常见并发症之一,其风险因素包括:①凝血机制差,易出血;②射频针损伤血管出血。为减少或避免出血发生,术后应卧床休息12 h,避免剧烈运动。应严密观察患者生命体征的变化,出现异常情况(如腹部紧张、腹部膨隆,有压痛及反跳痛,移动性浊音,穿刺处有渗液等),及时进行相应处理。术后当晚常规行床旁彩超检查,排除是否有肺功能损伤、胸腔积液、胸腔出血、腹腔出血、气胸、肠穿孔等。若患者术后出现心率加快、脉搏细速、呼吸急促、胸痛,可行彩超检查,以帮助判断是否有这些并发症发生;若出现持续性腹胀、腹痛、腹部膨隆、穿刺处有渗液,也应及时行彩超检查,同时急查血常规、凝血象、肝功能等,排除腹腔出血;必要时,腹部平片、腹部CT可确诊是否为肠穿孔。总之,充分了解和认识这些并发症,严密观察患者病情变化,及时检查并处理相关问题,能有效地预防和减少肝癌消融治疗后严重并发症的发生,从而促进患者康复。本研究22例患者中,9例术后出现发热、恶心、呕吐等消融综合征症状,2例出现少量胸腔积液。出现少量胸腔积液的原因可能系人工腹水刺激膈肌导致的应激反应,少量积液可自行吸收。患者术后轻微并发症经降温、止吐、暂时禁食、抗炎、保肝、止血、输血浆和人血白蛋白等对症处理后均得以好转和康复,未发生其他严重并发症。

术后镇痛是预防和处理肝癌疼痛的重要环节。术后镇痛不足的危险包括增加焦虑和抑郁风险,影响早期活动,延迟下床时间,影响肠功能恢复,延长住院时间,增加静脉血栓栓塞风险。为此,我科采用了规范化镇痛。规范化镇痛与疼痛处理的常用方法的区别在于按时给药,而不是按需给药,从而保证疼痛缓解的连续性,并取得预防“暴发性疼痛”发作的效果,确保患者保持无痛状态,减少了医护人员的工作量,提高了患者生活质量,有利于促进患者健康恢复。

本研究临床结果表明RFA联合人工腹水是治疗特殊区域肝癌的一种安全和有效的方法,而规范化术后镇痛、密切观察病情、常规行影像学检查、及时发现轻微并发症并给予积极处理,可预防和减少严重并发症发生,促进患者康复,减少住院时间,减轻患者的经济负担和精神压力,并获得满意的治疗效果。由于本研究样本量尚少,相关数据可能不能完全反映其治疗效果,也难以与其他研究结果进行比较,短期疗效与远期效果均有待扩大样本进一步研究和观察。

[参考文献]

[1] Dellae CC,Colombo M. Surveillance for hepatocellular carcinoma[J]. Seminars in oncology,2012,39(4):384 - 398. doi:10.1002/cncr.27520.

[2] Liu Z,Zhou Y,Zhang P,et al. Meta-analysis of the therapeutic effectof hepatectomy versus radiofrequency ablation for the treatment of hepatocellular carcinoma[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech,2010,20(3):130 - 140. doi:10.1097/SLE.0b013e3181d823df.

[3] Poggi G, Tosorattin N, Montagna B, et al. Microwave ablation ofhepatocellular carcinoma[J]. World J Hepatol,2015,7(25):88 - 89. doi:10.1371/journal.pone.0134301.

[4] Kondo Y,Yoshida H,Shiina S,et al. Artificial ascites technique for percutaneous radio frequency ablation of liver cancer adjacent to the gastrointestinaltract[J]. Br J Surg,2006,93(10):1277 - 1282. doi:10.1002/bjs.5374.

[5] Zhang M,Liang P,Cheng ZG,et al. Efficacy and safety of artificial ascitesin assisting percutaneous microwave ablation ofhepatic tumours adjacentto the gastrointestinal tract[J]. Int J Hyperthermia,2014,30(2):134 - 141. doi:10.3109/02656736.2014.891765.

[6] 丁建民,经 翔,王彦冬,等.经皮热消融治疗肝恶性肿瘤致胸膈并发症分析[J].中华超声影像学杂志,2015,24(8):684 - 687. doi:10.3760/cma.j.issn.1004 - 4477.2015.08.013.

[7] 中国抗癌协会肝癌专业委员会,中国抗癌协会临床肿瘤学协作委员会,中华医学会肝病学分会肝癌学组.肝癌射频消融治疗规范的专家共识[J].临床肝胆病杂志,2011,27(3):236 - 244. doi:10.3760/cma.j.issn.1007 - 3418.2011.04.007.

[8] Hakime A,Tselikas L,Otmezguine Y,et al. Artificial ascites forpain relief during microwave ablation of subcapsular liver tumors[J]. Cardio

doi:10.11659/jjssx.03E018103

·临床研究·

瓣膜置换术联合射频消融术治疗心脏瓣膜病变合并房颤的疗效观察

袁占占,熊 敏,徐海燕 (华中科技大学同济医学院附属同济医院心脏大血管外科,湖北 武汉 430030)

[摘 要] **目的** 研究心脏瓣膜病变合并房颤患者在接受瓣膜置换术联合射频消融术后心功能及血清 IL-6、hsCRP、CX3CL-1 水平变化。**方法** 收集 2014 年 9 月至 2017 年 9 月于我院心内科住院治疗的心脏瓣膜病变合并房颤患者共 120 例,按治疗方式分为观察组与对照组,观察组采用瓣膜置换术联合射频消融术进行治疗,对照组单纯采用瓣膜置换术治疗,对比 2 组患者术前及术后 3 个月窦性心律转复率、心功能指标及血清 IL-6、hsCRP、CX3CL-1。**结果** 手术后 3 个月观察组窦性转复率为 81.67%,对照组窦性转复率为 30%,观察组转复率显著高于对照组,差异具有极显著性统计学意义($P<0.01$);手术后 3 个月,观察组左心房内径、左心室舒张末容积均低于对照组,射血分数高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);2 组患者术后 3 个月血清 IL-6、hsCRP、CX3CL-1水平均低于手术前,且术后观察组各项指标均低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 对于心脏瓣膜病变合并房颤患者,采用瓣膜置换术联合射频消融术相比于单纯瓣膜置换术疗效确切,能提高患者窦性转复律,促进心功能恢复,降低相关血清炎症因子水平。

[关键词] 心脏瓣膜病变;房颤;瓣膜置换术;射频消融术;血清炎症因子

[中图分类号] R654.2 [文献标识码] A [收稿日期] 2018-03-13

Cilincal efficacy of valvular replacement combined with radiofrequency ablation for patients with valvular heart disease and atrial fibrillation

YUAN Zhan-zhan, XIONG Min, XU Hai-yan (Department of Heart Vascular Surgical, Tongji Hospital Affiliated to Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei 430030, China)

Abstract: Objective To study the cardiac function recovery and serum IL-6, hsCRP, CX3CL-1 levels of patients with valvular heart disease and atrial fibrillation after radiofrequency ablation combined , relationship between valvular heart disease and atrial fibrillation after

[基金项目] 湖北省自然科学基金(2018CFA039)

[通信作者] 熊 敏,E-mail:3158789846@qq.com

vasc Intervent Radiol, 2015, 38(6): 1557 - 1562. doi: 10.1007/s00270 - 015 - 1094 - 3.

[9] 马宽生. 肝癌射频治疗现状[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2015, 22(10): 1161 - 1163. doi: 10.7507/1007 - 9424.20150302.

[10] Francica G, Meloni MF, De Sio I, et al. Radiofrequency andmicrowave ablation of subcapsular hepatocellular carcinoma accessed by direct puncture: safety and efficacy[J]. Eur J Radiol, 2016, 85(4): 739 - 743. doi: 10.1016/j.ejrad.2016.01.020.

[11] Fang Y, Chen W, Liang X, et al. Comparison of long-term effect Tiveness and complications of radiofrequency ablation with hepatic tomy for small hepatocellular carcinoma[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2014, 29(1): 193 - 200. doi: 10.1111/jgh.12441.

[12] Nam SY, Rhim H, kang TW, et al. Percutaneous radiofrequency ablation for hepatic tumors abutting the diaphragm: clinical assessment of the heat-sink effect of artificial ascites[J]. AJR, 2010, 194(2): W227 - W231. doi: 10.2214/AJR.09.2979

[13] Koda M, Murawaki Y, Hirooka Y, et al. Complications of radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma in a multicenter study: an analysis of 16 346 treated nodules in 13 283 patients[J]. Hepatol Res, 2012, 42(11): 1058 - 1064. doi: 10.1111/j.1872 - 034X.2012.01025.x.

[14] Kim YJ, Lee MW, Park HS. Small hepatocellular carcinomas: ultrasonography guided percutaneous radiofrequency ablation[J]. Abdom Imaging, 2013, 38(1): 98 - 111. doi: 10.1007/s00261 - 012 - 9883 - 5.

[15] Kang TW, Rhim H, Lee MW, et al. Radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma abutting the diaphragm: comparison of effects of thermal protection and therapeutic efficacy[J]. AJR, 2011, 196(4): 907 - 913. doi: 10.2214/AJR.10.4584.

[16] Nam SY, Rhim H, Kang TW, et al. Percutaneous radiofrequency ablation for hepatic tumors abutting the diaphragm: clinical assessment of the heatCsink effect of artificial ascites[J]. AJR, 2010, 194(2): W227 - W231. doi: 10.2214/AJR.09.2979.

[17] Nishimura M, Nouso K, Kariyama K, et al. Safety and efficacy ofradiofrequency ablation with artificial ascites for hepatocellular carcinoma[J]. Acta Med Okayama, 2012, 66(3): 279 - 284. doi: 10.18926/AMO/48568.

[18] 乔 强,李海莹,吴佳恒. 人工腹水下射频消融和微波消融治疗毗邻重要器官的肝癌[J]. 中国微创外科杂志, 2016, 16(8): 724 - 727. doi: 10.3969/j.issn.1009 - 6604.2016.08.013.

(编辑:左艳芳)