

# 大功率微波消融联合肝动脉化疗栓塞 治疗较大肝癌的疗效观察

饶瑶<sup>1</sup> 陆伟<sup>2,3</sup> 张宁宁<sup>4</sup> 王春妍<sup>4</sup> 周莉<sup>4</sup> 李嘉<sup>4</sup> 苏瑞<sup>3,4</sup>

(1. 天津医科大学一中心临床学院, 天津 300192; 2. 天津市第一中心医院, 天津 300192;

3. 天津市肝病医学研究所, 天津 300192; 4. 天津市第二人民医院, 天津 300192)

**【摘要】目的** 探讨经皮超声引导下大功率微波消融(MWA)联合肝动脉化疗栓塞(TACE)治疗较大肝癌(HCC)的安全性及疗效。**方法** 回顾性分析天津市第二人民医院2013年1月至2014年10月对41例肝癌患者的50个病灶采用大功率MWA联合TACE治疗的临床资料,随访期至2015年10月止。41例患者肿瘤长径3.0~11.6 cm,分为病灶3~<5 cm组(37个)和病灶≥5 cm组(13个);观察两组MWA及联合TACE治疗患者的近期疗效、不良反应、局部复发率及生存情况。**结果** 3~<5 cm组在行大功率MWA术后肿瘤完全坏死率为86.5%(32/37),高于≥5 cm肿瘤的53.8%(7/13,  $P=0.023$ )。全部41例患者在MWA术后均联合TACE治疗,其中3~<5 cm组与≥5 cm组肿瘤在联合TACE后完全坏死率分别为94.6%和76.9%( $P=0.068$ );而全部41例患者联合TACE术后的完全坏死率为90.0%(45/50),高于MWA术后的78.0%(39/50),差异有统计学意义( $P=0.013$ )。二者联合治疗术后无手术相关死亡发生,术后肝功能未见明显波动,无肝破裂、肝脓肿、大出血等严重并发症发生。本组41例患者均完成随访,病灶局部复发率为10%(5/50),1年存活率为92.7%(38/41)。**结论** 经皮超声引导下大功率MWA联合TACE治疗较大肝癌疗效良好,是一种安全、有效、微创的治疗方法。

**【关键词】** 癌,肝细胞; 微波消融,大功率; 肝动脉化疗栓塞; 疗效

**An observation on curative effect of high-powered microwave ablation combined with trans-hepatoarterial chemoembolization for treatment of larger hepatocellular carcinoma** Rao Yao\*, Lu Wei, Zhang Ningning, Wang Chunyan, Zhou Li, Li Jia, Su Rui. \*First Center Clinical College of Tianjin Medical University, Tianjin 300192, China  
Corresponding Author: Lu Wei, Tianjin First Central Hospital, Tianjin 300192, China; Tianjin Institute of Hepatology, Tianjin 300192, China; Email: luwei1966@126.com

**【Abstract】Objective** To investigate the safety and curative efficacy of percutaneous ultrasound-guided high-powered microwave ablation (MWA) combined with transcatheter arterial chemoembolization (TACE) for treatment of larger hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods** A retrospective study was conducted. The clinical date of ultrasound-guided high-powered MWA followed by TACE treatment was performed in 41 patients with 50 cancer lesions in Tianjin Second People's Hospital from January 2013 to October 2014 were enrolled. All cases were postoperatively followed up for 1 year until October 2015. In 41 patients, the lesions' maximum diameters were in the range of 3.0 - 11.6 cm, and they were divided into (3 - < 5) cm group with 37 lesions and ≥ 5 cm group with 13 lesions. Short-term curative effect, side effects, the local recurrence rate and survival rate of MWA combined with TACE therapy were observed. **Results** The complete necrosis rate for the high-powered MWA in the (3 - < 5) cm group was significantly higher than that in the ≥ 5 cm group [86.5% (32/37) vs. 53.8% (7/13),  $P = 0.023$ ]. All patients received TACE after high-powered MWA, and the complete necrosis rate after TACE treatment was 94.6% (35/37) in (3 - < 5) cm group and 76.9% (10/13) in the ≥ 5 cm group ( $P = 0.068$ ). The complete necrosis rate in all patients after combination with TACE treatment was 90.0% (45/50) obviously higher than 78.0% (39/50) treated by high-powered MWA ( $P = 0.013$ ). After the combination therapy, no death related to the operation occurred; postoperatively, no obvious fluctuation of liver function, hepatic rupture, liver abscess, massive hemorrhage and other severe complications appeared. All patients finished the one-year follow-up, the local recurrence rate of the lesions was 10% (5/50), and the one-year survival rate was 92.7% (38/41). **Conclusion** The treatment of percutaneous ultrasound-guided high-powered MWA combined with TACE for treatment of larger HCC was a safe, effective and minimally invasive therapy.

**【Key words】** Carcinoma, hepatocellular; Microwave ablation, high-powered; Hepatic arterial chemoembolization; Curative effect

手术切除和肝移植可以使肝癌患者获得较长生存期<sup>[1-2]</sup>,但临床上只有5%~25%肝癌患者有手

术治疗机会<sup>[3-4]</sup>。而肝移植也因肝源不足难以满足众多肝癌患者的需求<sup>[5]</sup>。由于射频消融(RFA)的安全有效和极好的耐受性,已成为病灶直径<3 cm肝癌患者的一线治疗方法<sup>[6-8]</sup>。但对于病灶直

doi: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.02.020

基金项目:天津市卫生计生委科技基金项目(2014KZ009)

通讯作者:陆伟, Email: luwei1966@126.com

径 $\geq 3$  cm 的较大肝癌, RFA 疗效欠佳<sup>[9]</sup>。而微波消融(MWA)因具有更大的消融体积和更短的消融时间,因此迅速用于肝癌的治疗,80~100 W 的大功率 MWA 已用于治疗较大肝癌并取得较好的疗效且安全性高<sup>[3,10-12]</sup>。肝动脉化疗栓塞(TACE)是中晚期肝癌的标准治疗方案<sup>[13-15]</sup>,但重复治疗可能加重肝脏损伤、肝病进展及肿瘤转移<sup>[16-17]</sup>。目前,大功率 MWA 联合 TACE 治疗较大肝癌的相关文献报道较少。本研究回顾性分析 41 例肝癌患者经皮超声引导下大功率 MWA 术后联合 TACE 治疗较大肝癌的临床资料,观察其安全性及疗效,探讨二者联合治疗的临床价值,现将结果报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 诊断和排除标准

**1.1.1 诊断标准:**患者诊断符合 2011 年美国国立综合癌症网络(NCCN)肝癌临床实践指南及美国肝病研究学会(AASLD)中关于肝癌的临床诊断标准<sup>[18]</sup>,根据巴塞罗那临床肝癌分期系统(BCLC)<sup>[19]</sup>进行分期,并根据患者病史、影像学检查和(或)病理检查确定诊断。

**1.1.2 排除标准:**排除病灶大小 $< 3$  cm,病灶个数 $> 3$ 个,其他器官或远处转移者,门静脉及其分支癌栓形成者,肝脏储备功能量化分级(Child-Pugh)为 C 级者及有 MWA 和 TACE 手术禁忌者。

**1.2 一般资料:**选择 2013 年 1 月至 2015 年 10 月天津市第二人民医院收治的 41 例肝癌患者,其中男性 34 例,女性 7 例;年龄 36~75 岁,平均(56.83 $\pm$ 9.19)岁。

**1.3 伦理学:**本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准,所有治疗和检测方法取得患者或家属的知情同意。所有患者术前均签署手术知情同意书。

**1.4 分组和治疗方法:**41 例患者共 50 个病灶,其中病灶 3~ $< 5$  cm(病灶 3~ $< 5$  cm 组)37 个,病灶 $\geq 5$  cm(病灶 $\geq 5$  cm 组)13 个;病灶长径 3.0~11.6 cm。全组患者先接受经皮超声引导下大功率 MWA 治疗,术后 1~2 周联合 TACE 治疗。

**1.4.1 MWA 治疗:**使用智能微波治疗仪(型号:ECO-100C,由南京亿高微波系统工程有限公司生产),输出功率为 10~100 W,微波频率为 2450 MHz。配有水循环蠕动泵(无锡天利流体技术有限公司),利用冷生理盐水冷却循环通路。术前予以丙泊酚静脉麻醉,手术时用一次性医用薄膜包裹超声探头。行肝脏超声造影检查,了解病灶位置、大小、周围血

供及有无重要器官情况。选择最佳进针部位和途径后,在 B 超引导下将冷循环微波天线穿刺到肿瘤预定部位,根据患者和肿瘤的基本情况,选择 80~100 W 不同功率及作用时间(6 min 左右)对肿瘤组织进行微波辐射。手术期间进行动态心电图、呼吸、血压监护,密切观察患者生命体征变化。辐射最远点应至肿瘤外周 0.5 cm。

**1.4.2 TACE 治疗:**常规在腹股沟区消毒铺巾,用 5 mL 2% 利多卡因局麻后用 Seldinger 技术穿刺右股动脉至腹主动脉,经导管注入 10 mL 地塞米松,将 5FRH 导管置于肝总动脉或肝固有动脉,以碘伏醇造影,明确目标病灶的供血动脉及其周围有无微卫星灶。经导管注入复方苦参注射液 25 mL,再将 3F 微导管超选择至供血动脉,注入洛铂和海藻酸钠微球或碘化油进行栓塞,然后撤除导管至肝固有动脉,再次造影了解栓塞术后病灶的血供情况。术后予以保肝、对症治疗,术后 3~4 周复查数字减影血管造影(DSA)或计算机断层扫描(CT)。

**1.5 观察指标:**①完全坏死率:MWA 和 MWA+TACE 后不同大小肿瘤病灶组完全坏死率;②肝功能:采用大功率 MWA 联合 TACE 治疗前后肝功能的变化;③不良反应:MWA 及 TACE 术后患者的不良反应;④局部复发及存活情况:术后随访截止至最后一位入组患者随访 1 年,观察随访 1 年肿瘤局部复发情况和患者存活情况。

**1.6 疗效判断及随访:**41 例患者在 MWA 术后和联合 TACE 术后均行影像学及实验室检查,MWA 术后 24~48 h 复查肝功能,3~5 d 复查超声造影评价疗效。病灶完全消融表现为低密度无增强,局部残留表现为消融病灶周围有局部增强;对于局部残留的病灶予以补充治疗。所有病灶均联合 TACE 治疗,术后 3~4 周复查 DSA、CT 或磁共振成像(MRI)检查,按实体瘤的疗效评价标准(RECIST1.0 修订标准<sup>[20]</sup>)评价疗效。随后每 2~3 个月复查目标病灶情况,在原消融灶或周边 2 cm 内重新出现新发病灶诊断为局部进展,发生在肝脏其他部位则定义为新发肿瘤。对于出现局部复发或远处转移的患者记录其复发及远处转移时间和生存状况,无复发患者随访截止至 2015 年 10 月。

**1.7 统计学分析:**使用 SPSS 20.0 统计软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组比较采用配对 *t* 检验,多组间比较采用方差分析;计数资料采用例(%)表示,采用  $\chi^2$  检验; $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者一般临床资料:见表 1。

表 1 41 例肝癌患者一般临床资料

项目	临床资料	项目	临床资料
病灶数(个)	50	BCLC 分期[例(%)]	
性别[例]		A 期	15(36.6)
男性	34	B 期	22(53.6)
女性	7	C 期	4(9.8)
年龄(岁) 范围	36 ~ 75	AFP [例(%)]	
$\bar{x} \pm s$	56.83 ± 9.19	< 200 μg/L	25(61.0)
首发肿瘤[例(%)]	33(80.5)	≥ 200 μg/L	16(39.0)
复发肿瘤[例(%)]	8(19.5)	病原学[例(%)]	
肿瘤个数[例(%)]		HBV(+)	36(87.8)
单发	32(78.0)	HCV(+)	3( 7.3)
多发	9(21.9)	阴性	2( 4.9)
肿瘤大小(范围, cm)	3.0 ~ 11.6	危险区域[例(%)]	
肿瘤直径[例(%)]		总数	22(53.6)
3 ~ < 5 cm	37(74.0)	靠近包膜	8(19.5)
≥ 5 cm	13(26.0)	靠近膈顶	7(17.1)
Child-Pugh 分级[例(%)]		靠近肝门	3( 7.3)
A 级	30(73.2)	靠近心脏	2( 4.9)
B 级	11(26.8)	靠近胆囊	2( 4.9)

注: HBV 为乙型肝炎病毒; HCV 为丙型肝炎病毒

**2.2 不同大小肿瘤的完全坏死率:** 50 个肝癌病灶在超声引导和静脉麻醉下行 MWA 治疗 50 次, 术后 3 ~ 5 d 复查超声造影。术前肿瘤 B 超可见异常回声团(图 1A), 大功率 MWA 治疗后超声造影可见原消融区周边及内部未见明显异常增强(图 1B)。联合 TACE 治疗 71 次, 术中行肝动脉造影了解原消融区血供, 并行栓塞治疗(图 2C), 术后 3 ~ 4 周查 CT 或 DSA。TACE 术后 1 个月查 CT 平扫可见原治疗区类圆形低密度灶边界清楚(图 2D)。病灶 ≥ 5 cm 组 MWA 和 MWA+TACE 术后完全坏死率较病灶 3 ~ < 5 cm 组降低(表 2)。患者于大功率 MWA 术后总完全坏死率明显低于 MWA+TACE 术后 [78.0% (39/50) 比 90.0% (45/50)], 差异有统计学意义 ( $t=2.585, P=0.013$ ), 说明 MWA 术后联合 TACE 可以显著提高肿瘤的完全坏死率, 增加肿瘤局部疗效。

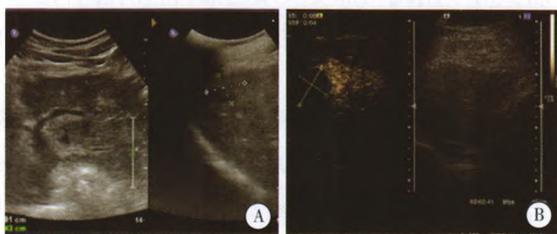


图 1 术前肿瘤 B 超表现(A)和大功率 MWA 术后复查超声造影(B)的表现

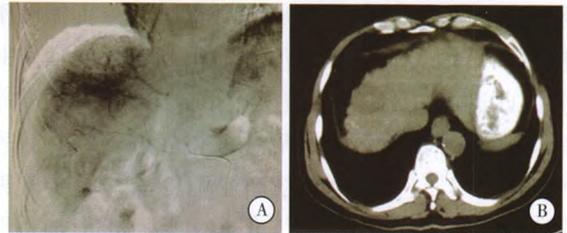


图 2 TACE 术中可见片状染色(A)及术后 1 个月复查平扫 CT 表现(B)

表 2 不同大小肿瘤病灶组患者术后完全坏死率比较

组别	病灶数(个)	术后完全坏死率[%(个)]	
		MWA	MWA+TACE
病灶 3 ~ < 5 cm 组	37	86.5(32)	94.6(35)
病灶 ≥ 5 cm 组	13	53.8( 7)	76.9(10)
$\chi^2$ 值		5.973	3.338
P 值		0.023	0.068

**2.3 治疗后肝功能的变化(表 3):** MWA 术后和 MWA+TACE 术后丙氨酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)和总胆红素(TBil)均较术前升高, 但 MWA+TACE 术后较 MWA 术后降低更显著。两种方法治疗后 Alb 均较术前降低, 但两种方法术后 Alb 比较差异无统计学意义。结果表明大功率 MWA 联合 TACE 治疗较大肝癌并不会增加肝癌患者肝脏功能的损害。

表 3 肝癌患者采用大功率 MWA 及联合 TACE 治疗前后肝功能的变化( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数(例)	ALT (U/L)	AST (U/L)	Alb (g/L)	TBil (μmol/L)
MWA 术前	41	37.57 ± 25.77	46.22 ± 34.18	37.94 ± 5.90	23.77 ± 15.44
MWA 术后	41	65.15 ± 40.66 <sup>a</sup>	60.95 ± 41.69	34.76 ± 5.27 <sup>b</sup>	26.07 ± 16.05
MWA+TACE 术前	41	65.15 ± 40.66	60.95 ± 41.69	34.76 ± 5.27	26.07 ± 16.05
MWA+TACE 术后	41	44.15 ± 28.26 <sup>b</sup>	51.41 ± 42.96	34.68 ± 5.47	24.68 ± 15.23
F 值		8.190	1.772	4.606	0.263
P 值		0.000	0.174	0.012	0.769

注: 与术前比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ , <sup>b</sup> $P < 0.05$

**2.4 术后不良反应(表 4):** 部分患者行大功率 MWA 和 TACE 治疗术后出现肝区疼痛、发热、恶心呕吐、腹部不适和血压升高, 无感染发生, 经对症治疗后 3 ~ 5 d 均得到缓解。全部患者术后未出现肝破裂、肝脓肿、大出血、肠道穿孔及感染等严重并发症。无手术相关死亡发生。

表 4 41 例肝癌患者大功率 MWA 及 TACE 术后不良反应的比较

组别	例数 (例)	不良反应发生率 [% (例)]				
		肝区疼痛	发热	恶心呕吐	腹部不适	血压升高
MWA 术后	41	14.6(6)	17.1(7)	7.3(3)	2.4(1)	9.8(4)
MWA+TACE 术后	41	14.6(6)	19.5(8)	14.6(6)	9.8(4)	0(0)
$\chi^2$ 值		0.000	0.082	1.123	1.917	4.205
P 值		1.000	0.775	0.289	0.359	0.040

2.5 局部复发及生存情况分析:41 例患者均完成随访,随访 3~28 个月,中位数 15 个月,局部复发肿瘤 5 个(5/50, 10.0%),有 15 例患者发现新发病灶(36.6%),其中 3 例患者发生远处转移(7.3%)。随访期间,有 3 例患者因肿瘤进展死亡。本组患者 1 年存活率为 92.7%(38/41)。

### 3 讨论

许多肝癌患者因无法耐受手术或不符合米兰标准而无法接受肝移植而错失肝癌治疗机会<sup>[21-23]</sup>,局部消融已成为肝癌治疗重要的手段,同时可为患者争取再次肝移植的机会。热消融是通过加热肿瘤局部组织来灭活肿瘤细胞达到根治肿瘤的目的。对于肿瘤直径<3 cm 的小肝癌,RFA 疗效确切<sup>[9,24]</sup>。相对 RFA 而言,MWA 可在更短消融时间达到更大的消融范围而不增加对正常肝组织的损伤,目前已广泛用于肝癌的局部治疗,并取得较好的疗效<sup>[10,25]</sup>。但对于病灶 $\geq 3$  cm 的较大肝癌,RFA 和小功率 MWA 很难达到完全消融。随着热消融设备的完善和技术的提高,功率为 80~100 W,频率为 2 450 MHz 的大功率 MWA 愈来愈多地应用于较大肝癌的治疗,且疗效显著<sup>[11-12,26]</sup>。大功率 MWA 通过增加功率以达到增大消融面积和减少消融时间的目的,而利用硬质冷循环通路可以降低电极杆的温度来避免皮肤组织灼伤<sup>[25-28]</sup>。然而,治疗病灶>5 cm 的较大肝癌,MWA 疗效并不确切<sup>[29]</sup>,对于生长不规则的肝癌及周边可能存在的微卫星灶,采用 MWA 术都会使完全坏死率降低、肿瘤残余。此外,RFA 的效果取决于消融直径,对于靠近包膜、膈顶、重要器官及大血管周围危险区域的肝癌,微波治疗易导致肿瘤不完全坏死和术后不良反应的发生<sup>[16,25,30]</sup>。此时,TACE 作为大功率 MWA 术后的补充治疗尤为重要。对于较大肝癌局部治疗下行 TACE,既能观察术后治疗效果,也能及时发现和弥补局部消融术后消融不完全导致的肿瘤残存或 B 超、CT 及 MRI 发现不了的微卫星灶,为保证肝癌的治疗效果

提供保证。

MWA 术后联合 TACE 的优化治疗模式可改善较大肝癌的治疗结局,也是较大肝癌非手术治疗的发展趋势<sup>[31]</sup>。肝癌根治性局部消融治疗可直接加热肝癌病灶达到完全灭活肿瘤细胞的目的,术前行病理学组织检查,明确病理分化程度予以指导肝癌后续治疗方案。序贯联合 TACE 可及时发现微小病灶和消融术后可能的肿瘤残留,并予以治疗。TACE 阻断肝癌动脉血供巩固热消融疗效,减少肝癌局部复发和转移,延长生存时间。此外,局部消融后行 TACE 可以最大程度地缓解较大肝癌患者因缺血性坏死导致的腹痛,提高患者继续治疗的依从性。

临床上亦常见 TACE 序贯局部消融治疗肝癌的文献报道均是先行 TACE 闭塞肝癌主要供血动脉,然后序贯局部消融治疗以减少因血流导致的热沉积效应<sup>[32-34]</sup>,同时消融治疗产生的高热可增加化疗药抗肿瘤的敏感性,减少化疗药剂量,增大肿瘤坏死面积,使抗肿瘤治疗达到最大疗效<sup>[34-36]</sup>。此外亦有学者提出局部消融联合 TACE 同步治疗肝癌,也取得较好疗效<sup>[37-38]</sup>。

本研究观察与评价了大功率 MWA 术后联合 TACE 治疗肝癌的近期疗效,大功率 MWA 术后,病灶 3~<5 cm 组肿瘤完全坏死率为 86.5%, $\geq 5$  cm 组肿瘤完全坏死率为 53.8%;联合 TACE 治疗后不同大小病灶 3~<5 cm 组和 $\geq 5$  cm 组的肿瘤完全坏死率分别为 94.6% 和 76.9%,表明大功率 MWA 联合 TACE 治疗较大肝癌有较高的完全坏死率,尤其对 3~<5 cm 肿瘤效果显著;全组 41 例患者联合 TACE 术后肿瘤完全坏死率明显高于单独使用 MWA 术后。通过比较治疗前后肝功能变化可以看出,大功率 MWA 术后及联合 TACE 术后 ALT、AST 和 TBil 均较术前升高,且联合治疗后 ALT、AST 和 TBil 的降低程度较单独 MWA 术后明显,表明联合治疗并没有增加患者的肝脏损伤,提示对于术后仍有肿瘤残留的患者仍可继续联合 TACE 或其他治疗方法抗肿瘤治疗。此外,MWA 和 TACE 术后部分患者表现出发热、恶心呕吐、肝区疼痛等不适,考虑与肝癌治疗有关,对症治疗 3~5 d 后均可缓解,也未发生大出血、肝破裂、肝脓肿、肠穿孔、严重感染等严重并发症及手术相关死亡。

综上所述,肝癌的治疗应该是多学科与技术的联合、多模式疗法并存的综合。本研究结果表明,对于较大肝癌患者的治疗,大功率 MWA 联合 TACE 是一种安全、高效的治疗模式。由于本研究随访时

间较短(仅 1 年),且因病例数较少而存在一定局限性,还需扩大样本量和长期随访进一步证实。

参考文献

[1] 於雷,樊嘉,周俭.肝癌肝移植术后复发转移的分子机制及防治[J].实用器官移植电子杂志,2013,1(1):50-55.

[2] 沈珏,林小军,崔伯康,等.血必净注射液预处理对肝癌切除术后缺血/再灌注损伤及凝血功能紊乱的保护作用研究[J].中华危重病急救医学,2013,25(12):743-748.

[3] McWilliams JP, Yamamoto S, Raman SS, et al. Percutaneous ablation of hepatocellular carcinoma: current status [J]. J Vasc Interv Radiol, 2010, 21(8 Suppl): S204-213.

[4] Saraswat VA, Pandey G, Shetty S. Treatment algorithms for managing hepatocellular carcinoma [J]. J Clin Exp Hepatol, 2014, 4(Suppl 3): S80-89.

[5] 沈中阳. 正视发展中的中国肝脏移植[J].中华危重病急救医学,2010,22(1):2-3.

[6] 徐晓梅. 射频消融术治疗肝癌的围手术期护理[J].实用器官移植电子杂志,2013,1(4):240-242.

[7] Abdelaziz A, Elbaz T, Shousha HI, et al. Efficacy and survival analysis of percutaneous radiofrequency versus microwave ablation for hepatocellular carcinoma: an Egyptian multidisciplinary clinic experience [J]. Surg Endosc, 2014, 28(12): 3429-3434.

[8] Poggi G, Tosoratti N, Montagna B, et al. Microwave ablation of hepatocellular carcinoma [J]. World J Hepatol, 2015, 7(25): 2578-2589.

[9] Groeschl RT, Pilgrim CH, Hanna EM, et al. Microwave ablation for hepatic malignancies: a multiinstitutional analysis [J]. Ann Surg, 2014, 259(6): 1195-1200.

[10] Simon CJ, Dupuy DE, Mayo-Smith WW. Microwave ablation: principles and applications [J]. Radiographics, 2005, 25 Suppl 1: S69-83.

[11] 张宁宁,程晓静,刘建勇,等.大功率微波与射频消融治疗较大肝癌的近期疗效研究[J].实用肿瘤杂志,2014,29(4):349-356.

[12] 张宁宁,程晓静,刘建勇,等.大功率微波消融治疗肝癌临床疗效及其复发危险因素分析[J].实用肝脏病杂志,2015,18(3):249-253.

[13] Padhya KT, Marrero JA, Singal AG. Recent advances in the treatment of hepatocellular carcinoma [J]. Curr Opin Gastroenterol, 2013, 29(3): 285-292.

[14] McCurdy HM. Improving outcomes for patients receiving transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma [J]. Gastroenterol Nurs, 2013, 36(2): 114-120.

[15] Han K, Kim JH. Transarterial chemoembolization in hepatocellular carcinoma treatment: Barcelona clinic liver cancer staging system [J]. World J Gastroenterol, 2015, 21(36): 10327-10335.

[16] 陆伟,张宁宁.原发性肝癌的多学科协作综合治疗思考[J].中华肝脏病杂志,2015,23(10):730-732.

[17] 吕修臣,刘俊莉,张琼霞,等.中西医结合强化综合治疗原发性肝癌临床研究[J].中国中西医结合急救杂志,2001,8(5):306-308.

[18] Bruix J, Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma: an update [J]. Hepatology, 2011, 53(3): 1020-1022.

[19] Forner A, Reig ME, de Lope CR, et al. Current strategy for staging and treatment: the BCLC update and future prospects [J]. Semin Liver Dis, 2010, 30(1): 61-74.

[20] Kudo M, Kubo S, Takayasu K, et al. Response Evaluation Criteria in Cancer of the Liver (RECICL) proposed by the Liver Cancer Study Group of Japan (2009 Revised Version)[J]. Hepatol Res, 2010, 40(7): 686-692.

[21] 万平,夏强,张建军,等.活体肝移植治疗原发性肝癌的中长期

随访[J].实用器官移植电子杂志,2013,1(6):333-338.

[22] 张庆,陈虹,田彦,等.进展期肝癌肝移植术后采用FOLFOX7方案辅助化疗的疗效观察[J].实用器官移植电子杂志,2013,1(2):75-81.

[23] 沈中阳.客观认识肝移植适应证[J].中华危重病急救医学,2011,23(7):385.

[24] Itoh S, Ikeda Y, Kawana H, et al. Efficacy of surgical microwave therapy in patients with unresectable hepatocellular carcinoma [J]. Ann Surg Oncol, 2011, 18(13): 3650-3656.

[25] Qian GJ, Wang N, Shen Q, et al. Efficacy of microwave versus radiofrequency ablation for treatment of small hepatocellular carcinoma: experimental and clinical studies [J]. Eur Radiol, 2012, 22(9): 1983-1990.

[26] Zhang NN, Lu W, Cheng XJ, et al. High-powered microwave ablation of larger hepatocellular carcinoma: evaluation of recurrence rate and factors related to recurrence [J]. Clin Radiol, 2015, 70(11): 1237-1243.

[27] Kuang M, Lu MD, Xie XY, et al. Liver cancer: increased microwave delivery to ablation zone with cooled-shaft antenna: experimental and clinical studies [J]. Radiology, 2007, 242(3): 914-924.

[28] Yin XY, Xie XY, Lu MD, et al. Percutaneous thermal ablation of medium and large hepatocellular carcinoma: long-term outcome and prognostic factors [J]. Cancer, 2009, 115(9): 1914-1923.

[29] Abdelaziz AO, Nabeel MM, Elbaz TM, et al. Microwave ablation versus transarterial chemoembolization in large hepatocellular carcinoma: prospective analysis [J]. Scand J Gastroenterol, 2015, 50(4): 479-484.

[30] Swan RZ, Sindram D, Martinie JB, et al. Operative microwave ablation for hepatocellular carcinoma: complications, recurrence, and long-term outcomes [J]. J Gastrointest Surg, 2013, 17(4): 719-729.

[31] 张宁宁,陆伟.原发性肝癌非手术治疗的现状与展望[J].实用肿瘤杂志,2014,29(4):302-308.

[32] Ni JY, Sun HL, Chen YT, et al. Prognostic factors for survival after transarterial chemoembolization combined with microwave ablation for hepatocellular carcinoma [J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(46): 17483-17490.

[33] Yi Y, Zhang Y, Wei Q, et al. Radiofrequency ablation or microwave ablation combined with transcatheter arterial chemoembolization in treatment of hepatocellular carcinoma by comparing with radiofrequency ablation alone [J]. Chin J Cancer Res, 2014, 26(1): 112-118.

[34] Liu C, Liang P, Liu F, et al. MWA combined with TACE as a combined therapy for unresectable large-sized hepatocellular carcinoma [J]. Int J Hyperthermia, 2011, 27(7): 654-662.

[35] 常鹏,张洪义,肖梅.单纯经肝动脉化疗栓塞术及其联合微波消融治疗原发性大肝癌的疗效对比分析[J].临床肝胆病杂志,2015,31(6):880-885.

[36] 宗迎迎,徐浩,许伟,等.经肝动脉化疗栓塞联合经皮微波消融序贯治疗早期肝癌的疗效及预后影响因素[J].介入放射学杂志,2015,24(3):210-214.

[37] Yang GW, Zhao Q, Qian S, et al. Percutaneous microwave ablation combined with simultaneous transarterial chemoembolization for the treatment of advanced intrahepatic cholangiocarcinoma [J]. Onco Targets Ther, 2015, 8: 1245-1250.

[38] 刘凌晓,王建华,王小林,等.经皮热消融同步肝动脉化疗栓塞(TACE)治疗肝癌的临床价值[J].复旦学报(医学版),2015,42(1):1-6.

(收稿日期:2015-12-31)  
(本文编辑:邱美仙 李银平)