



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.01.007
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2016.01.007
Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(1):39-44.

· 专题研究 ·

经皮微波消融治疗较大原发性肝癌的可行性及疗效研究

许贇, 王能, 沈强, 盛月红, 钱国军

(中国人民解放军第二军医大学东方肝胆外科医院 微创一科, 上海 200438)

摘要

目的: 评估经皮微波消融 (PMWA) 治疗较大原发性肝癌 (HCC) 的可行性和疗效。

方法: 回顾性收集 2007 年 1 月—2010 年 1 月 49 例接受了超声引导下 PMWA 手术不可行的较大 HCC (5~6 cm) 患者的临床与随访资料。分析患者肿瘤完全消融率、严重并发症发生率, 治疗后的总体生存 (OS) 和无瘤生存 (DFS) 情况, 以及 OS 影响因素。

结果: 49 例患者中首次肿瘤完全消融率为 85.7%, 二次消融后所有患者均达到完全消融率。严重并发症发生率为 8.1%。截至随访结束 (中位随访时间 48 个月), 41 例 (87.5%) 出现了肝内复发; 平均生存时间 (54.4 ± 32.0) 个月; 1、3、5 年 OS 分别为 87.8%、63.3%、39.1%。平均 DFS 时间为 (35.8 ± 30.6) 个月, 1、3、5 年 DFS 率分别为 69.4%、40.9%、21.8%。单因素分析显示术前乙肝病毒定量阳性和甲胎蛋白 (AFP) 高水平是影响 OS 的不良因素 (均 $P < 0.05$), 多因素分析显示术前 AFP 高水平是 OS 的独立影响因素 ($HR=1.730$, 95% $CI=1.135\sim 2.635$, $P=0.011$)。

结论: PMWA 是较大肝癌安全可行且有效的治疗方式, 但术后复发的治疗仍需探索。术前 AFP 高水平是 PMWA 术后 OS 的独立影响因素。

关键词

癌, 肝细胞; 消融技术; 治疗结果

中图分类号: R735.7

Efficacy and feasibility of percutaneous microwave ablation for relatively large hepatocellular carcinoma

XU Yun, WANG Neng, SHEN Qiang, SHENG Yuehong, QIAN Guojun

(The First Department of Minimally Invasive Therapy, Eastern Hepatobiliary Surgery Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200438, China)

Abstract

Objective: To investigate the efficacy and feasibility of percutaneous microwave ablation (PMWA) in treatment of relatively large hepatocellular carcinoma (HCC).

Methods: The clinical and follow-up data of 49 patients with unresectable and relatively large (5~6 cm) HCC who underwent ultrasound-guided PMWA from January 2007 to January 2010 were reviewed. The complete ablation (CA) rate, incidence of severe complications, overall survival rate (OS), and disease-free survival rate (DFS) as well as prognostic factors for OS of the patients were analyzed.

Results: Of the 49 patients, the CA rate after initial PMWA was 85.7%, and CA was achieved in all cases after

基金项目: 国家“十二五”医学重大专项基金资助项目 (2012IX0002016)。

收稿日期: 2015-09-01; 修订日期: 2015-12-06。

作者简介: 许贇, 中国人民解放军第二军医大学东方肝胆外科医院硕士研究生, 主要从事肝癌微创治疗方面的研究。

通信作者: 钱国军, Email: qgjs@sina.com

a second session of PMWA. The incidence of severe complications was 8.1%. At the end of follow-up (median follow-up time was 48 months), intrahepatic recurrence occurred in 41 cases (87.5%), the average survival time was (54.4±32.0) months, and the 1-, 3- and 5-year OS was 87.8%, 63.3% and 39.1%, respectively; the average DFS time was (35.8±30.6) months and the 1-, 3- and 5-year DFS was 69.4%, 40.9% and 21.8%, respectively. Univariate analysis showed that preoperative positive quantitative HBV DNA and high level of alpha fetoprotein (AFP) were unfavorable factors for OS (both $P < 0.05$), and multivariate analysis showed that preoperative high AFP level was independent influential factor for OS ($HR=1.730$, 95% $CI=1.135-2.635$, $P=0.011$).

Conclusion: PMWA is a safe, feasible and effective treatment for relatively large HCC. However, the treatment of recurrence remains a challenge. High preoperative AFP level is independent factor of the OS after PMWA.

Key words

Carcinoma, Hepatocellular; Ablation Techniques; Treatment Outcome

CLC number: R735.7

肝细胞肝癌 (hepatocellular carcinoma, HCC) 在我国发病率极高, 且呈逐年上升趋势。外科手术包括肝切除术和肝移植术, 被认为是治疗 HCC 的“金标准”。然而多数患者在确诊时肿瘤已进展至中晚期, 且因为严重的肝硬化或基础疾病等原因, 仅 15%~20% 的 HCC 患者可接受手术治疗^[1]。局部热消融被认为是手术之外最有效的局部治疗方式, 对于早期 HCC, 其治疗预后可与手术相当^[2-3]。相对于传统的射频消融, 经皮微波消融 (percutaneous microwave ablation, PMWA) 可产生更大的消融范围^[4]。因而近年来, 国内外学者尝试使用 PMWA 治疗手术不可行的较大 HCC, 并取得相对理想的治疗预后^[5-9]。本文就我院采取 PMWA 治疗较大肿瘤的可行性及疗效进行分析讨论。

1 资料与方法

1.1 临床资料

2007年1月—2010年1月, 第二军医大学附属东方肝胆外科医院收治的49例单个初发直径5.0~6.0 cm不可行手术切除的HCC患者接受了超声引导下PMWA治疗。其中18例患有严重基础疾病, 12例严重肝硬化导致的肝功能下降, 凝血功能障碍, 11例年龄>70岁, 无法耐受手术; 8例因肿瘤位于第一、二肝门或腔静脉旁预期手术难以完全切除。所有患者在接受治疗前均签署知情同意书。HCC的诊断均参照美国肝病研究学会的肝癌临床诊断标准: (1) 具有肝硬化以及HBV和/或HCV的证据; (2) 典型的HCC影像学特征: 同期多排CT或MRI检查显示肝脏占位在动脉期快速不均质血管强化, 静脉期或延迟期快速洗脱^[10]。

入组标准: (1) 初发单个肿瘤直径5~6 cm; (2) 术前肝功能Child-pugh分级A级或B级, 血小板计数 $>40 \times 10^9/L$, 凝血酶原时间延长 <3 s; (3) 无血管侵犯或肝外转移。排除标准: (1) 术前肝功能Child-pugh分级C级, 血小板计数 $<40 \times 10^9/L$, 凝血酶原时间延长 >3 s; (2) 发生血管侵犯和/或肝外转移。

49例患者中男47例, 女2例; 年龄37~83岁, 平均(59.3±12.1)岁; 乙肝者46例, 丙肝者3例; 总胆红素4.7~36.8 $\mu\text{mol/L}$, 平均(15.4±6.1) $\mu\text{mol/L}$; 谷丙转氨酶12.3~633.8 U/L, 平均(60.7±89.7) U/L; 白蛋白29.1~52.6 $\mu\text{g/L}$, 平均(40.6±5.0) $\mu\text{g/L}$; 血小板44~377 $\times 10^9/L$, 平均(151.2±72.6) $\times 10^9/L$; 凝血酶原时间10~16 s, 平均(12.5±1.3) s, 甲胎蛋白(AFP) <20 $\mu\text{g/L}$ 者23例, 20~200 $\mu\text{g/L}$ 者13例, >200 $\mu\text{g/L}$ 者16例; 肝功能Child-pugh分级A级者45例, B级者4例; 住院天数4~21 d, 平均(5.3±2.2) d。

1.2 治疗仪器

采用南京庆海微波研究所研制的MTC-3C型微波治疗仪, 微波频率2 450 MHz, 输出功率为(10~100) W连续可调, 低损耗同轴电缆传输与硬质微波辐射天线相连, 天线表面经防黏处理, 直径1.7 mm, 长180 mm。配用天利流体蠕动泵作为水循环动力泵, 冷却用水为室温生理盐水20~22 $^{\circ}\text{C}$ 。

1.3 治疗方法

穿刺点使用2%利多卡因行局部麻醉, 2根微波天线在即时超声引导下连续插入肿瘤的中央区域, 2根微波天线之间距离保持在1~1.5 cm, 接通循环水内冷却系统及微波输出系统, 功率设定为100 W, 作用时间3~5 min, 首次作用后根据肿

瘤消融情况调整微波天线位置行多点位多层面消融。消融结束后缓慢拔出微波天线,穿刺点处给予热凝10~20 s预防出血和肿瘤针道播散。

1.4 疗效评估和随访

PMWA治疗后4周行增强CT,CT扫描显示消融区域为低密度并在动脉期无增强者定义为首次完全消融(complete ablation, CA),有局部增强者定义为局部残余(local residual, LR),LR的患者均行2次PMWA。技术成功定义为首次或二次治疗后达到CA。其后4~6周复查增强CT或者MRI及AFP检查以判断治疗效果。其后1年内2~3个月,1~3年内每3~4个月,3年后每6个月复查增强CT或MRI及AFP。如肝内再次出现动脉期增强定为肝内复发。随访方式包括门诊随访和定期电话随访。随访截止日期为2015年8月10日,中位随访时间48个月。

1.5 总体生存(OS)影响因素分析

变量有:性别(男 vs. 女),年龄(>65岁 vs. ≤65岁),肿瘤位置(实质 vs. 边缘),肝炎(乙肝 vs. 丙肝),术前乙肝病毒定量(阴性 vs. 阳性),总胆红素(>20 μmol/L vs. ≤20 μmol/L),白蛋白(≥35g/L vs. <35g/L),谷丙转氨酶(>40 U/L vs.

≤40 U/L),谷氨酰转氨酶(>60 U/L vs. ≤60 U/L),AFP(<20 μg/L vs. 20~200 μg/L vs. >200 μg/L),血小板(<100 × 10⁹/L vs. ≥100 × 10⁹),凝血酶原时间(≤13 s vs. >13s),肝功能Child-pugh分级(A级 vs. B级)等因素对OS进行预后影响因素分析。

1.6 统计学处理

采用SPSS 20.0软件进行分析。连续变量的表示采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$),OS和无瘤存活(DFS)计算采用Kaplan-Meier法。OS的预后影响因素采用Log-rank单因素分析, $P < 0.05$ 的因素纳入Cox风险比例模型行多因素分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肿瘤消融

49例患者中42例首次达到CA(图1),首次CA率为85.7%。7例LR患者中肿瘤位于第一肝门4例,位于第二肝门2例,位于肝脏近膈顶处1例;该7例LR患者均予以补充行二次PMWA后达到CA,技术成功率为100%。



图1 手术前后CT所见 A: PMWA术前右前叶上段肿瘤(5.4 cm×5.3 cm)于动脉期发生不均匀强化;B: PMWA术后右前叶上段的消融区域于动脉期无强化,确定为CA

Figure 1 Pre- and postoperative CT images A: An uneven enhancement of a tumor (5.4 cm×5.3 cm) locating in right anterior segment in arterial phase before PMWA; B: No enhancement in ablation zone located in right anterior segment in arterial phase after PMWA

2.2 术后并发症

患者中32例(65.3%)术后出现疼痛、低热、疲乏、恶心呕吐等消融相关并发症。给予对症处理后以上症状均在24~48 h内缓解。严重并发症4例(8.2%),其中出现大量腹水2例(4.1%),出现严重胸膜渗出1例(2.0%),出现持续性黄疸1例(2.0%)。未出现1例治疗相关死亡。

2.3 复发及治疗

截至随访结束,41例(87.5%)出现了肝内复发。根据其复发肿瘤情况,17例患者给予再次行PMWA,22例行肝动脉插管化疗栓塞(transcatheter arterial chemoembolization, TACE),2例行立体定向放疗。

2.4 生存时间与生存率

截至随访结束，平均生存时间（ 54.4 ± 32.0 ）个月；1、3、5年OS分别为87.8%、63.3%、

39.1%。平均无瘤生存时间为（ 35.8 ± 30.6 ）个月，1、3、5年DFS分别为69.4%、40.9%、21.8%。OS和DFS曲线见图2。

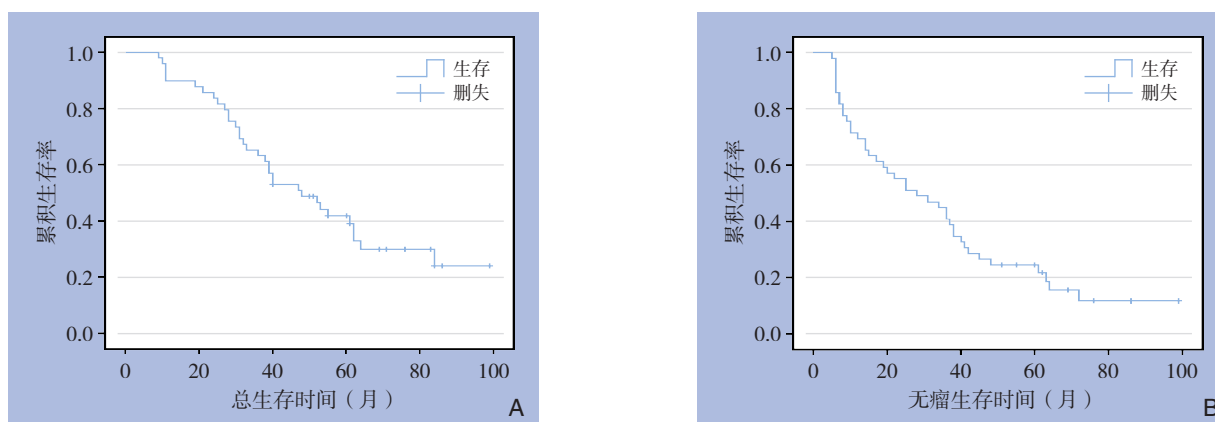


图2 患者生存曲线 A: OS曲线; B: DFS曲线

Figure 2 Survival curves of the patients A: OS curve; B: DFS curve

2.5 OS的影响因素

单因素分析结果显示术前乙肝病毒定量阳性（ $P=0.042$ ）和AFP高水平（ $P=0.010$ ）是影响PMWA术后OS的重要影响因素（表1），纳入多因素分析后，AFP高水平（ $HR=1.730$ ，95% $CI=1.135\sim 2.635$ ， $P=0.011$ ）是影响PMWA术后OS的独立影响因素（表2）。

表1 PMWA术后OS影响因素的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of the influential factors for post-PMWA OS

参数	χ^2	P
性别（男 vs. 女）	1.076	0.300
年龄（>65岁 vs. ≤ 65 岁）	2.841	0.092
肿瘤位置（实质 vs. 边缘）	0.509	0.476
肝炎（乙肝 vs. 丙肝）	0.442	0.516
术前乙肝病毒定量（阴性 vs. 阳性）	7.017	0.042
总胆红素（>20 $\mu\text{mol/L}$ vs. ≤ 20 $\mu\text{mol/L}$ ）	0.402	0.562
白蛋白（ $\geq 35\text{g/L}$ vs. <35g/L）	0.324	0.569
谷丙转氨酶（>40 U/L vs. ≤ 40 U/L）	0.848	0.654
谷氨酰转氨酶（>60 U/L vs. ≤ 60 U/L）	0.457	0.499
AFP（<20 $\mu\text{g/L}$ vs. 20~200 $\mu\text{g/L}$ vs. >200 $\mu\text{g/L}$ ）	9.250	0.010
血小板（<100 $\times 10^9/\text{L}$ vs. $\geq 100 \times 10^9/\text{L}$ ）	0.145	0.695
凝血酶原时间（ ≤ 13 s vs. >13 s）	0.528	0.468
肝功能 Child-Pugh 分级（A级 vs. B级）	2.802	0.094

表2 PMWA术后OS影响因素的多因素分析

Table 2 Multivariate analysis of the influential factors for post-PMWA OS

参数	HR	95% CI	P
术前乙肝病毒定量 阴性 vs. 阳性	1.156	0.965~2.381	0.071
AFP（ $\mu\text{g/L}$ ） <20 vs. 20~200 vs. >200	1.730	1.315~2.635	0.011

3 讨论

外科手术包括肝切除术及肝移植被认为是治疗HCC的首选方法，可达到“治愈”的效果^[11]。然而，在确诊时由于严重肝硬化造成的肝功能下降，凝血功能不全，严重的基础疾病以及肿瘤位置不理想难以完全切除等诸多原因，仅15%~20%的HCC患者可行手术治疗。对于较大的肿瘤，当手术不可行时往往采用TACE控制肿瘤进展。然而，TACE致肿瘤完全病死率不高，长期预后不理想^[12-13]。

近年来，热消融治疗被广泛应用于早期HCC的治疗中。对于早期和极早期HCC，热消融治疗的疗效已被多项研究肯定^[14-15]，长期预后与手术相当^[2-3]。热消融治疗方式多样，其中以射频消融和微波消融最为常用。相对于传统的射频消融，微波消融受“热沉效应”的影响较小，可产生更高的瘤内温度，且可以多根微波针同时作用，因而可产生更大的消融范围。据之前研究结果单根微波天线可产生的消融体积为（ 33.3 ± 15.6 ） cm^3 ^[4]，因而，PMWA治疗手术不可行的较大肿瘤存在可能性。

近年915 Hz微波系统逐渐在国内外广泛使用，其优势在于可采用多针多位点同时作用^[16]。本研究采用的是传统的微波输出（2450 Hz），相对于其他微波系统，该系统可在短时间内产生较大的输出功率且对邻近器官的损伤较小^[17-19]，更适合较大肿瘤的治疗，且保证了治疗的安全性。本研究中首次达到CA的患者41例，首次CA率

85.7%, 与之前的研究相似^[16-7, 91]。造成LR的原因主要由于肿瘤位置特殊, 尤其位于一肝门或二肝门。肝门部包含有肝静脉, 门静脉等重要的肝内血管, 消融过程中由于“热沉效应”的作用, 部分热量损失。同时, 部分肿瘤贴近腔静脉, 门静脉等, 穿刺路径受到不同程度的阻碍。以上原因都对肿瘤的完全消融造成了不同程度的影响。据笔者的经验, 对于靠近血管的肿瘤可先对肿瘤的两侧进行消融, 消融时间适当延长, 其后选取较低的层面作为穿刺路径, 可明显增加穿刺深度, 达到多点位多层次消融。7例LR的患者在补充行二次治疗后均达到CA, 技术成功率为100%。

本组患者中共4例(8.2%)患者出现了严重的并发症。2例(4.1%)出现大量腹水的均为术前肝功能Child-pugh分级B级患者, 术前白蛋白较低。1例(2.0%)出现严重胸膜渗出的患者由于肿瘤靠近膈肌, 消融过程中刺激胸膜产生了大量渗出。1例(2.0%)出现持续性黄疸的患者考虑系消融造成的肝门部胆管炎性梗阻。4例患者经过给予利尿、输注白蛋白、保肝等对症处理后均明显缓解, 无1例治疗相关死亡。

据报道^[20-22], 较大肿瘤手术切除后5年生存率为44%~51%。Abdelaziz等^[7]对比了PMWA和TACE对5~7 cm HCC的治疗消融, 结果显示PMWA治疗后12、18个月的OS为78.2%、68.4%, 明显好于TACE治疗后的52.4%、28.6%。根据Liu等^[9]的研究, 5~8 cm的肿瘤行PMWA后1、3、5年生存率分别为60.7%、46.4%、39.3%, 局部复发率22.2%, 肝内远处复发率53.8%。本研究的肿瘤直径较之前研究患者的肿瘤小。1、3、5年生存率分别为87.8%、63.3%、39.1%, 1、3年生存率高于Liu等^[9]的研究, 但5年生存率相似。与之前手术切除的相关报道相比, 本研究的总体存活率较低。可能原因是组内患者的肝功能较手术患者差, 且部分患有严重基础疾病。截至随访结束, 41例出现了肝内复发, 复发率为87.5%, 1、3、5年DSF分别为69.4%、40.9%、21.8%, 仍不理想。据研究^[21, 23]表明, 超过5 cm的肿瘤往往分化程度较低, 且侵袭性更强, 因而局部复发及远处复发率较小HCC或中等大小HCC高。复发患者大多经历了多次治疗, 因而首次治疗是肿瘤治疗的序幕。术后定期随访是HCC治疗后重要的环节, 确诊复发后应根据复发肿瘤的特征, 包括肿瘤直径, 肿瘤数量和肿瘤位置采取不同的治疗手段^[24]。对于符合

PMWA适应证的患者, 可采用二次PMWA治疗, 对于部分多中心复发的肿瘤或复发时肿瘤直径超过6 cm, 可采用TACE治疗, 对于部分肿瘤位置特殊如: 尾状叶或膈顶近心包时, PMWA穿刺难度大, 难以根除且TACE效果不佳, 可尝试使用立体定向放疗控制肿瘤的进展^[25]。总存活率影响因素分析显示, 术前AFP高水平是预后的独立影响因素。AFP高水平的HCC可能意味着更低分化程度, 更强的侵袭性^[26], 因而被多项研究证明是影响预后的不良因素^[15, 27]。

HCC治疗方法的选择需考虑该方法的灭瘤效果、远期生存、并发症和局限性等因素之间的平衡。本研究中肿瘤消融率尚可, 首次未达到完全消融的患者均在二次消融后达到技术成功, 并发症发生率较低, 且长期预后均相对理想。因而, 对于手术不可行较大肿瘤, PMWA是安全、可行、有效的治疗方法。但本研究仍存在一定局限性, HCC患者往往经历了多次复发和并根据复发肿瘤的性质采用不同治疗手段, 因而, 本研究仅针对首次治疗后的生存期进行分析。另外, 病例数较少, 随访时间较短, 需进一步累积。

参考文献

- [1] Kim YS, Lim HK, Rhim H, et al. Ablation of hepatocellular carcinoma[J]. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 2014, 28(5):897-908.
- [2] Fang Y, Chen W, Liang X, et al. Comparison of long-term effectiveness and complications of radiofrequency ablation with hepatectomy for small hepatocellular carcinoma[J]. *J Gastroen Hepatol*, 2014, 29(1):193-200.
- [3] Shi J, Sun Q, Wang Y, et al. Comparison of microwave ablation and surgical resection for treatment of hepatocellular carcinomas conforming to Milan criteria[J]. *J Gastroen Hepatol*, 2014, 29(7):1500-1507.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] Abdelaziz AO, Nabeel MM, Elbaz TM, et al. Microwave ablation versus transarterial chemoembolization in large hepatocellular carcinoma: prospective analysis[J]. *Scand J Gastroentero*, 2014, 50(4):479-484.
- [8] Alexander ES, Wolf FJ, Machan JT, et al. Microwave ablation of focal hepatic malignancies regardless of size: A 9-year retrospective study of 64 patients[J]. *Eur J Radiol*, 2015, 84(6):1083-1090.
- [9] Liu Y, Zheng Y, Li S, et al. Percutaneous microwave ablation of larger hepatocellular carcinoma[J]. *Clin Radiol*, 2013, 68(1):21-26.
- [10] Bruix J, Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma: an update[J]. *Hepatology*, 2011, 53(3):1020-1022.
- [11] Poon RT, Fan ST, Lo CM, et al. Improving survival results after resection of hepatocellular carcinoma: a prospective study of 377 patients over 10 years[J]. *Ann Surg*. 2001, 234(1):63-70.
- [12] Takayasu K, Arii S, Ikai I, et al. Overall survival after transarterial lipiodol infusion chemotherapy with or without embolization for unresectable hepatocellular carcinoma: propensity score analysis[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2010, 194(3):830-837.
- [13] Forner A, Gilibert M, Bruix J, et al. Treatment of intermediate-stage hepatocellular carcinoma [J]. *Nat Rev Clin Oncol*, 2014, 11(9):525-535.
- [14] 曾鹏, 周乐杜, 王栋, 等. 射频消融治疗小肝癌疗效及预后因素分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2014, 23(7):904-909.
Zeng P, Zhou LD, Wang D, et al. Radiofrequency ablation for small hepatocellular carcinoma: efficacy and prognostic factors [J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2014, 23(7):904-909.
- [15] 许贇, 王能, 沈强, 等. 经皮热消融治疗极早期肝癌的疗效及预后因素分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(7):945-951.
Xu Y, Wang N, Shen Q, et al. Percutaneous thermal ablation for very early stage hepatocellular carcinoma: efficacy and prognostic factors[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2015, 24(7):945-951.
- [16] Hoffmann R, Rempp H, Erhard L, et al. Comparison of four microwave ablation devices: an experimental study in ex vivo bovine liver[J]. *Radiology*, 2013, 268(1):89-97.
- [17] 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.
- [18] Wang Y, Sun Y, Feng L, et al. Internally cooled antenna for microwave ablation: results in ex vivo and in vivo porcine livers[J]. *Eur J Radiol*, 2008, 67(2):357-361.
- [19] Jiao DC, Zhou Q, Han XW, et al. Microwave ablation treatment of liver cancer with a 2,450-MHz cooled-shaft antenna: pilot study on safety and efficacy[J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2012, 13(2):737-742.
- [20] Wang JH, Changchien CS, Hu TH, et al. The efficacy of treatment schedules according to Barcelona Clinic Liver Cancer staging for hepatocellular carcinoma - Survival analysis of 3892 patients[J]. *Eur J Cancer*, 2008, 44(7):1000-1006.
- [21] Zhou L, Rui JA, Wang SB, et al. Prognostic factors of solitary large hepatocellular carcinoma: the importance of differentiation grade [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2011, 37(6):521-525.
- [22] Zhong JH, Ke Y, Gong WF, et al. Hepatic resection associated with good survival for selected patients with intermediate and advanced-stage hepatocellular carcinoma[J]. *Ann Surg*. 2014, 260(2):329-340.
- [23] Lu XY, Xi T, Lau WY, et al. Pathobiological features of small hepatocellular carcinoma: correlation between tumor size and biological behavior[J]. *J Cancer Res Clini Oncol*, 2011, 137(4):567-575.
- [24] Peng ZW, Lin XJ, Zhang YJ, et al. Radiofrequency ablation versus hepatic resection for the treatment of hepatocellular carcinomas 2 cm or smaller: a retrospective comparative study[J]. *Radiology*, 2012, 262(3):1022-1033.
- [25] Wu F, Wang ZB, Chen WZ, et al. Extracorporeal high intensity focused ultrasound ablation in the treatment of patients with large hepatocellular carcinoma[J]. *Ann Surg Oncol*, 2004, 11(12):1061-1069.
- [26] Arrieta O, Cacho B, Morales-Espinosa D, et al. The progressive elevation of alpha fetoprotein for the diagnosis of hepatocellular carcinoma in patients with liver cirrhosis[J]. *BMC Cancer*, 2007, 7:28.
- [27] Huang J, Yan L, Cheng Z, et al. A randomized trial comparing radiofrequency ablation and surgical resection for HCC conforming to the Milan criteria[J]. *Ann Surg*, 2010, 252(6):903-912.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 许贇, 王能, 沈强, 等. 经皮微波消融治疗较大原发性肝癌的可行性及疗效研究[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(1):39-44. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.01.007

Cite this article as: XU Y, WANG N, SHEN Q, et al. Efficacy and feasibility of percutaneous microwave ablation for relatively large hepatocellular carcinoma[J]. *Chin J Gen Surg*, 2016, 25(1):39-44. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.01.007