

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

宗迎迎, 徐 浩, 许 伟, 祖茂衡, 顾玉明, 肖晋昌, 万豪光

【摘要】 目的 探讨早期肝癌经肝动脉化疗栓塞(TACE)联合经皮微波凝固消融(PMCT)序贯治疗后的临床疗效及预后影响因素。**方法** 2011 年 1 月—2014 年 4 月收集早期肝癌患者 66 例, 先行 TACE, 5~7 d 后在超声引导下进行 PMCT。分析术前、TACE 和联合 PMCT 治疗后肝功能、甲胎蛋白(AFP)的变化。Kaplan-Meier 计算无瘤累积生存率, Chi-square 分析影响复发的高危因素, 有统计学意义者引入 logistic 回归多因素分析。**结果** 66 例早期肝癌 TACE 后较术前 ALT、TBIL、DBIL 显著升高 ($P < 0.01$); 联合 PMCT 后较术前 AST、ALT、DBIL 升高 ($P < 0.01$); 联合 PMCT 后与 TACE 相比, AST 升高 ($P < 0.01$), TBIL、DBIL 降低 ($P < 0.01$)。联合 PMCT 与术前、TACE 相比 AFP 均降低 ($P < 0.01$)。本组病例随访期间死亡 1 例, 3 年累积生存率 98.5%。复发 19 例, 1、2、3 年的无瘤累积生存率分别为 70.3%、50.8%、41.6%。单因素和多因素分析 AFP $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 、病毒载量 $\geq 10^3$ 拷贝/ml 和肿瘤边界不规整是早期肝癌联合治疗后复发的危险因素 ($P < 0.05$)。**结论** TACE 联合 PMCT 序贯治疗是早期肝癌较理想的治疗方法, TACE 后序贯 PMCT 不会影响肝功能恢复进程, AFP $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 、病毒载量 $\geq 10^3$ 拷贝/ml 和肿瘤边界不规整是早期肝癌 TACE 联合 PMCT 序贯治疗后复发的危险因素。

【关键词】 原发性肝癌, 早期; 化疗栓塞; 经皮微波凝固消融; 复发

中图分类号: R735.7 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2015)-03-0210-05

Sequential therapy of TACE followed by percutaneous microwave coagulation for early-stage primary hepatocellular carcinomas: curative effect and prognostic factors ZONG Ying-ying, XU Hao, XU Wei, ZU Mao-heng, GU Yu-ming, XIAO Jin-chang, WAN Hao-guang. Department of Interventional Radiology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical College, Xuzhou, Jiangsu Province 221002, China

Corresponding author: XU Wei, E-mail: xuwei0202@gmail.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of sequential therapy of transcatheter arterial chemoembolization (TACE) followed by percutaneous microwave coagulation therapy (PMCT) in treating early-stage primary hepatocellular carcinoma (PHC), and to analyze the factors that may affect the prognosis. **Methods** During the period from Jan. 2011 to Apr. 2014, a total of 66 patients with early-stage PHC were admitted to authors' hospital. TACE was carried out in all patients, which was followed by PMCT in 5 - 7 days. All patients were followed up regularly. CT, MR, ultrasonography, AFP, liver function and other related laboratory tests were performed. Kaplan-Meier estimation was used for the analysis of disease-free survival time. The high-risk factors were analyzed by Chi-square test. Multivariate analysis was conducted by using logistic analysis method. **Results** After TACE the serum levels of ALT, TBIL and DBIL were increased significantly when compared with preoperative ones ($P < 0.01$). After sequential PMCT the serum levels of AST, ALT and DBIL were increased significantly when compared with preoperative ones ($P < 0.01$). When compared with TACE, after sequential PMCT the serum level of AST was increased ($P < 0.01$), while serum levels of TBIL and DBIL were decreased ($P < 0.01$). Compared with TACE and preoperative data, the post-PMCT AFP level was decreased ($P < 0.01$). During the follow-up period one patient died. The 3-year cumulative survival rate was 98.5%. Recurrence was seen in 19 cases. The one-year, 2-year and 3-year

disease-free cumulative survival rate was 70.3%, 50.8% and 41.6% respectively. Univariate and multivariate analysis indicated that the risk factors of recurrence in early-stage PHC included AFP ≥ 100 $\mu\text{g/L}$, viral load $\geq 10^3$ copies/ml and irregularity of tumor border ($P < 0.05$). **Conclusion** Sequential therapy of TACE followed by PMCT is an ideal treatment for early-stage PHC, sequential PMCT after TACE does not affect liver recovery process. AFP ≥ 100 $\mu\text{g/L}$, viral load $\geq 10^3$ copies/ml and irregularity of tumor border are the risk factors of recurrence. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 210-214)

【Key words】 primary hepatocellular carcinoma, early-stage; transcatheter arterial chemoembolization; percutaneous microwave coagulation therapy; recurrence

原发性肝癌(PHC)是临床上最常见的恶性肿瘤之一。随着检查手段的提高,早期肝癌的检出率日益提高,为早期治疗提供了基础。近年来介入治疗因其创伤小、操作方便、疗效好等优点,被肝癌患者尤其不适合手术切除的患者所接受,在疗效上甚至可以与外科手术相媲美^[1]。经皮微波凝固消融(percutaneous microwave coagulation therapy, PMCT)已和手术切除、肝移植并列为早期肝癌的根治性治疗方法^[2],能达到一次性原位整体灭活^[3-4]。我科用经肝动脉化疗栓塞(TACE)联合 PMCT 序贯治疗 66 例早期肝癌患者,取得了满意的技术成功率和疗效,总结如下。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 入选标准 ① 早期肝癌符合 Milan 标准(单发病灶直径 ≤ 5 cm,多发病灶直径 ≤ 3 cm,数目 ≤ 3 个);② 由于高龄、严重肝硬化、病灶位置或患者及其家属主观等因素限制外科手术治疗患者;③ 肝癌病灶之前未接受过手术或消融治疗,指 PMCT、无水乙醇注射、射频消融(RFA)等。

1.1.2 一般资料 ① 2011 年 1 月—2014 年 4 月共纳入早期肝癌患者 66 例,男 60 例,女 6 例,年龄 24~81 岁,平均 53 岁。② 有乙型肝炎病史患者占 84.8% (56/66),血清 HBeAg(+) 32 例, HBeAg(-) 24 例, HBV DNA $\geq 10^3$ 拷贝/ml 22 例;丙型肝炎病史者 6.1% (4/66), HCV RNA $\geq 10^3$ 拷贝/ml 3 例;无肝炎者 9.1% (6/66)。③ 66 例中单发 54 例,多发 12 例,癌结节共 80 个;病灶在肝右叶 69 个,肝左叶 9 个,方叶 2 个。癌结节长径 < 2.0 cm 27 个, 2.0~5.0 cm 53 个,平均为 (2.8 ± 1.1) cm;肿瘤边界不规整 36 例,边界规整 30 例(影像学检查提示)。④ 肝功能 Child-Pugh A 级 60 例, B 级 6 例。

1.1.3 器材 大型 DSA 机(GE Innova4100), RH 导管,超滑导丝,泰尔茂 Progest 微导管系统。栓塞剂选

用超液化碘油、明胶海绵颗粒、PVA 颗粒。化疗药物选用吡喃阿霉素 40~60 mg, 奈达铂 50~100 mg, 羟基喜树碱 20 mg。

肿瘤微波消融仪(南京康友),微波频率为 2 450 MHz;微波辐射电极系硬质内水冷针式,外径 1.8 mm (14 F),长 18~20 mm;彩色多普勒超声(彩超)仪(Philips IU-22,探头频率 1.0~5.0 MHz)。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

1.2.1.1 TACE: Seldinger 穿刺股动脉,超选择至肿瘤供血动脉末梢行 TACE 治疗,使用阿霉素、奈达铂、羟基喜树碱联合超液化碘油混合制成的碘油化疗乳剂。必要时予明胶海绵颗粒或 PVA 颗粒行肿瘤供血动脉栓塞治疗。瘤灶内碘油化疗乳剂沉积均匀、密实。术后造影复查示肿瘤供血动脉消失。

1.2.1.2 PMCT: TACE 5~7 d 后,予以超声引导下 PMCT 治疗。取左侧卧位,超声择点定位,消毒铺巾,2%盐酸利多卡因局麻,15 G 微波天线直入病灶,依据病灶选择作用功率及时间,超声动态观察肿块区被强回声覆盖。以毁损肿瘤及其周围 0.5~1.0 cm 肝组织为目标,消融不完全的病灶隔 3~7 d 再次行 PMCT 治疗。

1.2.2 观察与随访指标 术前、TACE 后及联合 PMCT 治疗后(行 PMCT 治疗 2 次的以末次治疗计算)1 周抽取空腹外周血送检肝功能:天冬氨酸转氨酶(AST)、丙氨酸转氨酶(ALT)、总胆红素(TBIL)、直接胆红素(DBIL)、AFP。联合 PMCT 治疗后 3~7 d 复查上腹部增强 CT 评判疗效,病灶呈低密度且无增强提示完全灭活。术后,前 3 个月每月随访 1 次,之后每 2 个月 1 次,1 年后每半年 1 次行上述实验室及影像学检查。所有病例均接受随访,随访时间 4~36 个月。随访终点为复发(死亡)或至 2014 年 4 月。

1.3 统计学方法

采用 SPSS16.0 统计软件,肝功能各项指标及 AFP 呈非正态分布,用中位数和四分位数间距[M

(P25~P75)] 表示,应用配对样本秩和检验分析术前、TACE 及联合 PMCT 后肝功能、AFP 的变化。Kaplan-Meier 方法计算无瘤生存率。Chi-square 分析早期肝癌 TACE 联合 PMCT 序贯治疗后复发的高危因素,有统计学意义者引入 logistic 回归进行多因素分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 疗效和不良反应

66 例早期肝癌患者行 TACE 66 次,PMCT 71 次(其中 5 次因消融不完全再次行 PMCT)。上腹部增强 CT 提示瘤灶均完全灭活。TACE 术后发热 34 例,疼痛 55 例,恶心、呕吐 49 例,经抗感染、保肝、镇痛等处理后均得到缓解。PMCT 术中患者多诉局

部烧灼疼痛,多数能忍受,4 例间歇操作完成治疗。PMCT 术后发热 22 例、局部疼痛 49 例,予以对症处理后均缓解。未发生与治疗直接相关的死亡。

2.2 TACE 及联合 PMCT 序贯治疗后肝功能情况

TACE 较术前 ALT、TBIL、DBIL 升高,差异有统计学意义($P_1 < 0.01$),AST 升高,但差异无统计学意义($P_1 > 0.05$);联合 PMCT 后较术前 AST、ALT、DBIL 升高,差异有统计学意义($P_2 < 0.01$),TBIL 降低,但差异无统计学意义($P_2 > 0.05$);联合 PMCT 与 TACE 术后相比,AST 升高,差异有统计学意义($P_3 < 0.01$),TBIL、DBIL 降低,差异有统计学意义($P_3 < 0.01$),ALT 降低,但差异无统计学意义($P_3 > 0.05$)(见表 1)。

2.3 TACE 及联合 PMCT 序贯治疗后 AFP 变化

表 1 66 例早期肝癌 TACE 及联合 PMCT 序贯治疗后肝功能的变化情况*

参数	术前	TACE	TACE 联合 PMCT	$P_1^{\#}$	P_2^{Δ}	P_3^{\star}
AST(u/L)	33.00(26.00 - 45.75)	44.00(26.75 - 61.25)	52.50(35.00 - 83.00)	0.15	0.00	0.00
ALT(u/L)	33.00(21.75 - 51.75)	66.00(36.50 - 116.50)	63.00(38.50 - 91.00)	0.00	0.00	0.62
TBIL(μ mol/L)	16.45(14.13 - 23.03)	22.75(15.60 - 32.33)	17.45(12.88 - 26.78)	0.00	0.69	0.00
DBIL(μ mol/L)	5.50(4.38 - 8.53)	7.95(5.60 - 14.78)	7.30(4.98 - 10.53)	0.00	0.01	0.01

注: * 采用 Wilcoxon 秩和检验,肝功能各指标非正态分布,用中位数和四分位数间距[M(P25 - P75)]表示。 $^{\#}P_1$ 由 TACE 与术前比较得出; $^{\Delta}P_2$ 由 TACE 联合 PMCT 与术前比较得出; $^{\star}P_3$ 由 TACE 联合 PMCT 与 TACE 比较得出

42 例 AFP 水平升高患者联合治疗 1 周后有 37 例呈不同程度的下降,由术前平均 76.88 (29.02~272.98) μ mol/L 降至术后 37.25 (12.68~187.13) μ mol/L,在 TACE 联合 PMCT 后更降至 19.82 (7.80~43.92) μ mol/L;各期比较差异均有显著统计学意义(P 均为 0.00)。其中 29 例 AFP 水平下降超过 50%,23 例患者 AFP 水平降至正常范围。TACE、联合 PMCT 后与术前相比、联合 PMCT 与 TACE 相比 AFP 均显著降低($P_1 < 0.01, P_2 < 0.01, P_3 < 0.01$)。

2.4 生存及复发情况

随访期间内 66 例患者中 65 例生存,1 例联合治疗后 1 年死于肝衰竭;3 年累积生存率 98.5%。19 例复发(1 年:14 例;2 年:3 例;3 年:2 例),1、2、3 年无瘤累积生存率分别为 70.3%、50.8%、41.6%,中位无瘤生存时间为 25.57 个月,累积无瘤生存见图 1。

2.5 影响早期肝癌复发的危险因素分析

单因素分析显示早期肝癌 TACE 联合 PMCT 序贯治疗后复发与 AFP $\geq 100 \mu$ g/L、病毒载量 $\geq 10^3$ 拷贝/ml 和肿瘤边界不规整相关,差异有统计学意义($P < 0.05$),与 AST、ALT、Child 分级、肿瘤大小和数目无关,差异无统计学意义($P > 0.05$)。(见表 2)。将与复发有关的 3 个因素进行 logistic 回归分析,结果提示:AFP $\geq 100 \mu$ g/L (OR:8.25,95%CI:1.95~

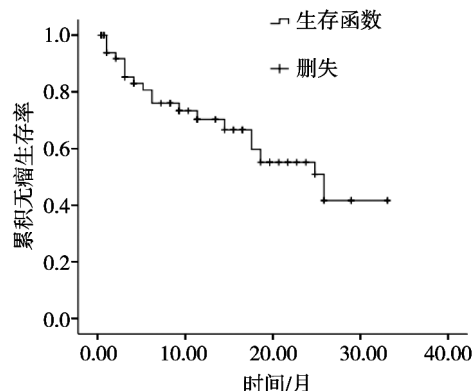


图 1 66 例早期肝癌 TACE 联合 PMCT 序贯治疗后无瘤累积生存曲线

34.93)、病毒载量 $\geq 10^3$ 拷贝/ml (OR:3.46,95%CI:1.93~34.76) 和肿瘤边界不规整 (OR:8.19,95%CI:1.05~11.42) 是早期肝癌 TACE 联合 PMCT 序贯治疗后复发危险因素($P < 0.05$)。(见表 3)。

3 讨论

PMCT 治疗早期肝癌可能达到一次性原位整体灭活,与切除相比大大减少了对肝功能的损伤程度,拓宽了早期肝癌根治性治疗的适应证。TACE 是一种有效治疗肝癌的方法,对于中晚期肝癌患者,TACE 已成为公认的首选治疗方法[5]。对于早期小

表 2 影响早期肝癌 TACE 联合 PMCT 序贯治疗后复发的单因素分析结果

因素	例数	χ^2	P 值
AST: $\geq 40 < 40$ (u/L)	24/42	2.36	0.125
ALT: $\geq 40 < 40$ (u/L)	25/41	3.41	0.065
Child 分级: A/B 级	60/6	1.17	0.279
AFP: $\geq 100 < 100$ ($\mu\text{g/L}$)	24/42	9.72	0.002
病毒载量: $\geq 10^3 < 10^3$ (拷贝/ml)	25/41	5.62	0.018
肿瘤数目: 单发/多发	54/12	0.92	0.339
肿瘤大小: $\leq 2/2 \sim 5$ (cm)	27/39	0.16	0.690
肿瘤边界: 规整/不规整	36/30	5.58	0.018

表 3 影响早期肝癌 TACE 联合 PMCT 序贯治疗后复发的 logistic 回归多因素分析结果

因素	OR	95%CI	P 值
AFP: $\geq 100 < 100$ ($\mu\text{g/L}$)	8.25	1.95~34.93	0.004
病毒载量: $\geq 10^3 < 10^3$ (拷贝/ml)	3.46	1.93~34.76	0.004
肿瘤边界: 规整/不规整	8.19	1.05~11.42	0.042

肝癌患者采用 TACE 治疗的 5 年生存率与外科手术切除和肝移植无显著差异^[6]。近年来发现, TACE 联合 PMCT 治疗肝癌具有协同、互补作用, 肿瘤坏死范围扩大, 生存率提高, 获得较单一治疗方法更为满意的疗效^[7]。

研究显示肝癌单纯行 TACE 后和 PMCT 后均会出现急性而短暂肝功能异常^[8-9], 肝功能状况亦是肝癌患者介入治疗预后的重要因素^[10]。本研究显示, TACE 后与联合 PMCT 后 1 周左右复查肝功能提示 AST、ALT、TBIL、DBIL 均明显升高, 表明 TACE 和联合 PMCT 后均引起肝功能波动, 与文献相符。联合 PMCT 后与先行的 TACE 相比, TBIL、DBIL、ALT 降低, 提示 TACE 后联合 PMCT 未加重肝功能损害, 未影响肝脏恢复进程。考虑主要有以下原因: ① PMCT 是对瘤灶进行原位灭活, 对无瘤肝组织影响很小; ② 肝癌患者进行 TACE 后, 均常规应用保肝、抗肿瘤等药物控制病情、改善肝脏功能; ③ TACE 联合 PMCT 序贯治疗后瘤灶基本灭活, 有利于肝功能的恢复。

目前 TACE 联合 PMCT 在治疗中晚期肝癌、大肝癌和肝转移瘤等方面均有应用^[11-15], 可明显提高疗效, 提高患者生存率。单纯 PMCT 治疗多应用于小肝癌, 尤其是 $< 3 \text{ cm}$ 的肝癌治疗效果良好, 而较大病灶因三维空间上可能出现漏洞, 易消融不完全致周边残留癌细胞再次复发。TACE 联合 PMCT 序贯治疗^[16-19]: ① TACE 术中 DSA 可发现超声、CT/MR 未能检出的微小病灶, 并直接栓塞治疗; ② TACE 可减少或阻断肿瘤血供, 使肿瘤对热敏感性增加, 增强微波的肿瘤杀伤效应; ③ 阻断肿瘤血供可减少微波治疗时血流带走的热量, 利于微波消融; ④

TACE 所致的栓塞组织由于缺血、炎症反应等可导致局部水肿, 利于热量传导。

本组 66 例早期肝癌行 TACE 联合 PMCT 序贯治疗取得满意疗效, 42 例 AFP 水平升高患者联合治疗后有 37 例呈不同程度的下降, 其中 29 例 AFP 水平下降超过 50%, 23 例 AFP 水平降至正常范围。随访期间 1 例在术后 1 年因肝功能衰竭死亡, 其余患者均存活, 3 年累积生存率 98.5%, 1、2、3 年的无瘤累积生存率达 70.3%、50.8%、41.6%。因而认为 TACE 联合 PMCT 同样适用于早期肝癌, 发挥两者协同治疗作用。

AFP 作为 PHC 肿瘤标志物, 有利于发现肝癌复发或转移, 能有效反映病情和疗效, 术前 AFP 水平和术后 AFP 能否有效降低是判断患者远期生存的一个客观指标。肝炎病毒感染是我国肝癌的主要病因, 研究表明治疗前血清 HBV DNA 阳性是 TACE 术后肿瘤复发的危险因素^[20]。本组早期肝癌行 TACE 联合 PMCT 序贯治疗后发现, AFP $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 、病毒载量 $\geq 10^3$ 拷贝/ml 和肿瘤边界不规整与复发相关。提示联合治疗消灭瘤灶的同时还要注重降低 AFP 水平和病毒载量。肝癌不规则浸润或树突状生长使瘤灶边界不规整, PMCT 术中三维空间的漏洞和消融汽化影响等, 消融范围可能不能完全覆盖瘤灶, 导致残留的癌细胞复发和转移。因此术前影像资料和术中超声检查, 必要时使用超声造影, 保证瘤灶达到完全消融目的。

综上所述 TACE 联合 PMCT 序贯治疗早期肝癌安全可靠, 是早期肝癌尤其不适合外科手术患者的理想的综合治疗方法, TACE 后序贯 PMCT 不会影响肝功能恢复进程, 本研究还发现 AFP $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 、病毒载量 $\geq 10^3$ 拷贝/ml 和肿瘤边界不规整是早期肝癌联合治疗后复发的危险因素。但由于是单中心小样本研究, 随访时间较短, 分析的复发因素较少, 研究结论还需多样本长时间的随机对照研究进一步证实。

[参考文献]

- [1] 王建华, 周康荣, 颜志平, 等. 小肝癌的介入治疗研究 (附 42 例报告)[J]. 中国医学影像技术, 2000, 16: 925-927.
- [2] Bruix J, Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma [J]. Hepatology, 2005, 42: 1208-1236.
- [3] 董宝玮, 梁 萍, 于晓玲, 等. 超声引导经皮微波消融治疗早期原发性肝癌的远期疗效[J]. 中华医学杂志, 2006, 86: 797-800.

- [4] 陈敏山, 陈敏华. 肝癌局部消融治疗规范的专家共识[J]. 肝脏, 2011, 16: 242-244.
- [5] 吴金平, 吴 辉, 焦旭东, 等. 154 例中晚期原发性肝癌介入治疗的回顾性分析[J]. 实用肿瘤学杂志, 2008, 22: 339-341.
- [6] Bronowicki JP, Boudjema K, Chone L, et al. Comparison of resection, liver transplantation and transcatheter oily chemoembolization in the treatment of hepatocellular carcinoma[J]. J Hepatol, 1996, 24: 293-300.
- [7] 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: 654-662.
- [8] Nakano R, Iwao T, Oho K, et al. Effect of transcatheter arterial chemoembolization on kidney hemodynamics and function in patients with cirrhosis and hepatocellular carcinoma[J]. J Hepatol, 1999, 31: 340-346.
- [9] Matsui O, Kadoya M, Yoshikawa J, et al. Subsegmental transcatheter arterial embolization for small hepatocellular carcinomas: local therapeutic effect and 5-year survival rate[J]. Cancer Chemother Pharmacol, 1994, 33: S84-S88.
- [10] 苏晓妹, 朱亚杰, 张 涛, 等. 超声下微波治疗肝功能分级差的小肝癌[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 825-828.
- [11] Seki T, Tamai T, Nakagawa T, et al. Combination therapy with transcatheter arterial chemoembolization and percutaneous microwave coagulation therapy for hepatocellular carcinoma[J]. Cancer, 2000, 89: 1245-1251.
- [12] 许 伟, 顾玉明, 王兴田, 等. 超声造影引导下微波消融联合 TACE 治疗肝转移瘤[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 821-824.
- [13] 倪嘉延, 许林锋, 陈耀庭, 等. TACE 序贯联合 PMCT 治疗原发性肝癌的预后因素分析[J]. 中国肿瘤临床, 2013, 40: 41-44.
- [14] 何 文, 梁晓宁, 张晓蓉, 等. 超声引导微波联合肝动脉化疗栓塞术治疗大肝癌的疗效评价[J]. 中国微创外科杂志, 2005, 5: 31-33.
- [15] 马爱英, 沈 杰, 王海洁, 等. 肝动脉化疗栓塞联合经皮微波凝固治疗晚期肝癌[J]. 介入放射学杂志, 2007, 16: 201-203.
- [16] Liang P, Dong B, Yu X, et al. Prognostic factors for survival in patients with hepatocellular carcinoma after percutaneous microwave ablation[J]. Radiology, 2005, 235: 299-307.
- [17] Yamashiki N, Kato T, Bejarano PA, et al. Histopathological changes after microwave coagulation therapy for patients with hepatocellular carcinoma: review of 15 explanted livers[J]. Am J Gastroenterol, 2003, 98: 2052-2059.
- [18] Wright AS, Sampson LA, Warner TF, et al. Radiofrequency versus microwave ablation in a hepatic porcine model[J]. Radiology, 2005, 236: 132-139.
- [19] Ishida T, Murakami T, Shibata T, et al. Percutaneous microwave tumor coagulation for hepatocellular carcinomas with interruption of segmental hepatic blood flow[J]. J Vasc Interv Radiol, 2002, 13: 185-191.
- [20] 季 伟, 郭英君, 杨 妍, 等. 血清 HBV DNA 与肝动脉化疗栓塞术后肝癌复发的相关性研究[J]. 实用肝脏病杂志, 2010, 13: 418-419, 423.

(收稿日期:2014-05-27)

(本文编辑:俞瑞纲)