

·综述 General review·

肝动脉化疗栓塞在肝细胞肝癌合并门静脉癌栓患者中的应用

贾 佳, 祁兴顺, 韩国宏

【摘要】 原发性肝细胞肝癌是最常见的肝脏恶性肿瘤, 对于合并门静脉癌栓的肝细胞肝癌患者, 肝动脉化疗栓塞治疗被视为禁忌症。但实际临床工作中仍有大量患者应用肝动脉化疗栓塞治疗, 并取得良好疗效。笔者对肝动脉化疗栓塞在合并门静脉癌栓的肝细胞肝癌患者治疗中的安全性及有效性进行综述。

【关键词】 肝细胞肝癌; 门静脉癌栓; 肝动脉化疗栓塞

中图分类号: R735.7 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2014)-04-0352-05

Application of transarterial chemoembolization in treating hepatocellular carcinoma associated with portal vein tumor thrombus JIA Jia, QI Xing-Shun, HAN Guo-hong. Department of Liver Disease and Digestive Intervention, Xijing Hospital of Digestive Disease, Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, China

Corresponding author: HAN Guo-hong, E-mail: guohhan@126.com

【Abstract】 Primary hepatocellular carcinoma (HCC) is the most common malignant tumor of the liver. Transarterial chemoembolization (TACE) has been considered to be a contraindication for HCC patients with portal vein tumor thrombus (PVTT). However, in clinical practice, lots of HCC patients with PVTT have been treated with TACE and satisfactory clinical results have been achieved. This paper aims to make a comprehensive review about the safety and efficacy of TACE in treating HCC patients complicated by PVTT. (J Intervent Radiol, 2014, 23: 352-356)

【Key words】 hepatocellular carcinoma; portal vein tumor thrombus; transarterial chemoembolization

原发性肝细胞肝癌(HCC)大病灶的血液供应几乎完全来源于肝动脉。肝动脉化疗栓塞(TACE)可通过阻断肿瘤供血动脉及局部高浓度化疗,以达到使肿瘤坏死或延迟肿瘤进展。目前,TACE被推荐为肝功能良好、不伴有血管侵犯及远处转移、无症状多结节中期HCC患者的标准治疗^[1-4],而合并门静脉癌栓(portal vein tumor thrombosis,PVTT)的HCC患者,TACE治疗多被视为禁忌证。目前,PVTT按侵犯部位不同分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ及Ⅳ4个型,其中Ⅰ型表示PVTT侵犯至门静脉2级及2级以上分支;Ⅱ型表示PVTT侵犯至门静脉1级分支(即左支或右支);Ⅲ型表示PVTT侵犯至门静脉主干;Ⅳ型表

示PVTT侵犯至肠系膜上静脉^[5]。但根据美国肝病研究学会^[4]、欧洲肝病研究学会、亚太肝病研究学会^[6]及中华人民共和国卫生部^[7]发布的肝癌诊治指南,仅有原发性肝癌诊疗规范(2011版)指出门静脉主干完全阻塞,侧支血管形成少为TACE治疗的禁忌证;另外三项指南认为只要存在门静脉的侵犯便是TACE治疗的禁忌证。TACE被视为合并PVTT的HCC患者治疗禁忌证的原因在于,肝脏通过肝动脉和门静脉双重供血途径维持肝组织的正常代谢,而TACE治疗是通过阻塞肝动脉血供来控制肿瘤生长,若同时发生门静脉阻塞则可能加重肝组织供血不足,从而引起肝功能损害^[8-9]。尽管理论如此,但在实际临床工作中大量合并不同程度PVTT的HCC患者仍在接受TACE治疗,并取得了一定的疗效。此外,相关文献也证实TACE治疗合并PVTT的HCC患者并非绝对禁忌证。现往系统回顾近年文

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2014.04.021

作者单位: 710032 西安,第四军医大学西京消化病医院 消化介入科

通信作者: 韩国宏 E-mail: hangh@fmmu.edu.cn

献^[10-25],对 TACE 治疗合并 PVTT 的 HCC 患者的安全性及预后作一综述。

1 并发症

常见的并发症包括栓塞后综合征(腹痛、发热、恶心或呕吐)与肝功能损害。Georgiades 等^[10]的研究中 16 例(50%)发生栓塞后综合征(腹痛、发热、恶心或呕吐);21 例(65.6%)发生肝功能损害。陶正龙等^[11]的研究中所有患者均发生栓塞后综合征;部分患者还合并有一过性转氨酶或胆红素升高。张跃伟等^[12]的研究所有患者均发生发热。总体上,栓塞后综合征的发生率为 19%~100%,其中腹痛的发生率为 33.3%~52%、发热的发生率为 25%~100%、恶心或呕吐等消化道并发症的发生率 62.5%;肝功能损害的发生率可达 65.6%。另外,如高胆红素血症、胸腔积液、麻痹性肠梗阻、腹泻、胆囊炎、贫血、自发性细菌性腹膜炎、菌血症、肾功损害、头痛等并发症亦有相应报道,但发生率均较低。目前,尚无研究提示 TACE 治疗合并 PVTT 的 HCC 患者可引发致死性并发症。

2 预后及其相关因素

合并 PVTT 的 HCC 患者自然生存的中位时间为 6 个月,1 年生存率仅为 25%。相比之下,经 TACE 治疗的 HCC 合并 PVTT 患者 1、3 和 5 年的生存率分别为 12.5%~65.6%、7.8%~43%、0.5%~30.7%;中位生存时间为 5.6~15.1 个月。相关研究提示影响患者生存的因素包括肿瘤侵犯程度^[13]、肿瘤形态^[14]、肝功能^[10]、PVTT 部位^[15]、在 TACE 治疗中是否合并使用栓塞剂^[16,20]、治疗后肿瘤是否良好应答^[20]以及治疗后 PVTT 处是否有碘油沉积^[18]。

3 TACE 与其他治疗比较

3.1 TACE 与保守治疗相比

5 项研究比较 TACE 与保守治疗 HCC 合并 PVTT 患者的疗效^[14-15,19-20,24](表 1)。其中 4 项研究认为 TACE 治疗优于保守治疗^[15,19-20,24],其中 Niu 等、Luo 等及 Chung 等的研究还认为无论 PVTT 分型如何或患者肝功能如何,TACE 治疗均比保守治疗更使患者获益^[15,19-20];Kim 等^[24]的研究结合 PVTT 分型及肝功能情况进行亚组分析,结果提示 I/II 型 PVTT 及 III 型伴 Child-Pugh B 级肝功能的患者更易从 TACE 治疗中获益。尽管 TACE 治疗相关并发症的发生率较高,但均可得到有效控制,且无致死性并

发病。Lee 等^[14]的研究中由于 TACE 组弥漫病灶的患者较保守治疗组多,因此 TACE 治疗与保守治疗在生存未显示出显著性差别。

3.2 TACE 与 TACI 相比

2 项研究比较 TACE 治疗与肝动脉灌注化疗(Transcatheter Arterial Chemoinfusion,TACI)治疗 HCC 合并 PVTT 患者的疗效^[21,24](表 2)。Kim 等^[24]的研究中,TACE 比 TACI 治疗可显著延长患者生存。尽管 TACE 组患者的栓塞后综合征的发生率高于 TACI 组,但均得到有效控制。此外,急性肝功能衰竭、肾衰竭等严重并发症两组间无显著性差别。另外 Kim 等的研究提示对于 I/II 型 PVTT 的患者,无论肝功能情况如何,TACE 治疗均优于 TACI 治疗^[24]。

3.3 TACE 与外科手术切除相比

2 项研究比较 TACE 与手术治疗 HCC 合并 PVTT 患者的疗效。其结果均提示外科手术切除治疗优于 TACE 治疗^[22-23](表 2)。Peng 等的亚组分析进一步显示,对于 I 型或 II 型 PVTT、肿瘤 > 5 cm 及单个肿瘤的患者手术治疗使患者生存更加获益^[23]。

3.4 TACE 与 TACE 联合其他治疗相比

各有 1 项研究比较 TACE 与 TACE 联合放疗^[24]或射频消融(RFA)^[25]治疗 HCC 合并 PVTT 患者的疗效(表 3)。联合治疗的有效性均优于单纯 TACE 治疗,其中 Kim 等^[24]的研究认为 TACE 联合放疗在 I/II 型 PVTT 患者中,无论肝功能情况如何均更有效。这些研究提示 TACE 联合其他治疗不仅没有增加治疗相关并发症的发生率,而且改善患者预后。对于 PVTT 侵犯程度较轻并且可以耐受联合治疗的患者,TACE 联合其他治疗可以使患者生存更多获益。

4 PVTT 部位对生存的影响

5 项研究分析了 PVTT 部位与患者的生存状况^[15-16,19,23-24](表 4)。整体看来,随着 PVTT 侵犯程度的加深,患者经 TACE 治疗后的生存时间相应缩短。但在曹觉等的研究中门静脉主干、分支均有癌栓的患者生存时间最长,作者认为这与主干癌栓比分支癌栓的稳定性高有关^[16]。Kim 等^[24]的研究亦提示,对于 Child-Pugh A 级肝功的患者 I/II 型 PVTT 的生存显著长于 III 型 PVTT 患者,而 B 级肝功患者 I/II 型与 III 型 PVTT 的生存时间相似,提示结合肝功能更有助于判断患者预后。Peng 等^[23]的研究分别总结了 1、3 和 5 年患者的生存率,结果提示 1 年时 4 种类型的 PVTT 患者的生存明显不同,而 3 和 5

表 1 TACE 与保守治疗比较

作者	治疗方式	生存	并发症
Niu 等 ^[18] (2011)	TACE(<i>n</i> = 115)比 保守(<i>n</i> = 35)	中位生存时间: TACE/保守 = 8.67 个月/1.4 个月 ($P < 0.001$) 亚组分析: I :TACE/保守 = 19 个月/4 个月 ($P = 0.001$) II :TACE/保守 = 11 个月/1.43 个月 ($P < 0.001$) III :TACE/保守 = 7.1 个月/1.3 个月 ($P < 0.001$) IV :TACE/保守 = 4 个月/1 个月 ($P = 0.005$)	未报道
Luo 等 ^[22] (2011)	TACE(<i>n</i> = 84)比 保守(<i>n</i> = 80)	中位生存时间: TACE/保守 = 7.1 个月/4.1 个月 ($P < 0.001$) 亚组分析: I :TACE/保守 = 10.2 个月/5.2 个月 ($P = 0.002$) II/III :TACE/保守 = 5.3 个月/3.4 个月 ($P = 0.002$)	TACE 相关并发症在 TACE/保守: 栓塞后综合征 = 79(94%)/10(12.5%) 一过性肝衰:29(34.5%)/0(0%) 胆囊炎 = 2(2.4%)/0(0%) 贫血/血小板减少 = 2(2.4%)/0(0%) 疾病相关并发症在 TACE/保守: 肿瘤自发性破裂:1.2%/2.5% 静脉曲张破裂出血:0%/1.25% 进行性肝衰:0%/1.25%
Chung 等 ^[23] (2011)	TACE(<i>n</i> = 83)比 支持(<i>n</i> = 42)	中位生存时间: TACE/支持 = 5.6 个月/2.2 个月 ($P < 0.001$) 亚组分析: CP-A:TACE/支持 = 7.4 个月/2.6 个月 ($P < 0.001$) CP-B:TACE/支持 = 2.8 个月/1.9 个月 ($P = 0.002$)	总并发症发生率: TACE/支持 = 25(29%)/19(45%) ($P = 0.095$)
Kim 等 ^[27] (2009)	TACE/TACI/保守	I / II (中位生存时间): CP-A:TACE/保守 = 10.2 个月/2.3 个月 ($P < 0.001$) CP-B:TACE/保守 = 5.5 个月/1.3 个月 ($P < 0.001$) III (中位生存时间): CP-B:TACE/保守 = 4.7 个月/1.4 个月 ($P < 0.001$)	门脉分支癌栓 + Child B 组中 1 例 TACE 后 1 个月死亡 余无报道
Lee 等 ^[17] (1997)	TACE(<i>n</i> = 31)比 不治疗(<i>n</i> = 16)	中位生存时间: TACE/不治疗 = 150 d/90 d ($P = 0.11$)	肝衰发生率: TACE/不治疗:8(26%)/5 个(31%) ($P > 0.05$)

表 2 TACE 与其他治疗比较

作者	治疗方式	生存	并发症
Kim 等 ^[24] (2009)	TACE(<i>n</i> = 49)vs. TACI(<i>n</i> = 61)	中位生存时间: TACE/TACI = 14.9 个月/4.4 个月 ($P < 0.001$)	栓塞后综合征发生率: TACE/TACI:17(35%)/4(7%) ($P \leq 0.001$) 急性肾衰、肝衰、黄疸 + 胆道扩张等 治疗相关并发症发生率: TACE:2(4.1%)/0(0%)/1(2%) TACI:1(1.6%)/2(3.3%)/1(1.6%) ($P > 0.05$)
Kim 等 ^[27] (2009)	TACE/TACI/保守	I / II (中位生存时间): CP-A:TACE/TACI = 10.2 个月/2.1 个月 ($P < 0.001$) CP-B:TACE/TACI = 5.5 个月/1.8 个月 ($P = 0.006$)	门脉分支癌栓 + Child B 组中 1 个人 TACE 后 1 月死亡 余无报道
Zhou 等 ^[25] (2011)	移植(<i>n</i> = 12)vs. TACE (<i>n</i> = 10)vs. 肝癌切除 + 癌栓切除(<i>n</i> = 38) vs. 肝癌切除 + 癌栓切除 + 辅助 化疗(<i>n</i> = 31) vs. 保守治疗(<i>n</i> = 30)	中位生存时间: 移植 = 7 个月 TACE = 7 个月 肝癌切除 + 癌栓切除 = 10 个月 肝癌切除 + 癌栓切除 + 辅助化疗 = 16 个月 保守治疗 = 3 个月 ($P < 0.05$)	未报道

转下表

续表 2

作者	治疗方式	生存	并发症
Peng 等 ^[26] (2012)	TACE(<i>n</i> = 402)vs. 手术(<i>n</i> = 201)	TACE/手术治疗 1 年、3 年、5 年生存率: TACE/手术 = 37.8%、7.3%、0.5% /42%、14.1%、11.1% (<i>P</i> < 0.001) 亚组分析: I : 41.1%、8.9%、3.6%/81.5%、51.2%、37.9% (<i>P</i> < 0.001) II : 37.9%、6%、0%/46.3%、17.2%、17.2% (<i>P</i> = 0.002) > 5 cm: 33.3%、4.5%、0%/39.8%、12.8%、10.2% (<i>P</i> < 0.001) 单瘤: 37.8%、6.7%、0.6%/50%、20.8%、19.5% (<i>P</i> < 0.001)	TACE 治疗后并发症: 发热 = 210 例(52.2%)/胆管炎 = 9 例(2.2%)/ 肝衰 = 7 例(1.7%)/胸腔积液 = 2 例(0.5%)/ 胃肠出血 = 1 例(0.2%)/自发性细菌性腹膜炎 = 1 例(0.2%) 手术治疗后并发症: 肺部并发症 = 3 例(1.5%)/胃肠出血 = 2 例(0.9%)/ 自发性细菌性腹膜炎 = 2 例(0.9%)/ 胆漏 = 1 例(0.4%)

注: TACE: 肝动脉化疗栓塞; TACI: 肝动脉灌注化疗; I 型: 门静脉 2 级及 2 级以上分支癌栓; II 型: 门静脉左支或右支癌栓

表 3 TACE 与 TACE 联合其他治疗比较

作者	治疗方式	生存	并发症
Kim 等 ^[27] (2009)	TACE/TACI vs. TACE/TACI + 放疗	I / II (1 年生存率): CP-A: TACE/TACI + 放疗 vs. TACE/TACI = 63.6% vs. 35.6% (<i>P</i> = 0.031) CP-B: TACE/TACI + 放疗 vs. TACE/TACI = 66.7% vs. 7.7% (<i>P</i> = 0.007)	门脉分支癌栓 + Child B 组中 1 例 TACE 后 1 月死亡 余无报道
赵明等 ^[28] (2011)	TACE(<i>n</i> = 24)vs. TACE + RFA (<i>n</i> = 23)	中位生存时间: TACE/TACE + RFA = 9 个月/26 个月 (<i>P</i> < 0.05)	TACE 治疗后并发症发生率: 消化道并发症 = 15 例(62.5%)/腹痛 = 8 例(33.3%)/ 发热 = 6 例(25%)/股动脉穿刺处淤血 = 3 例(12.5%)/ 肝功能损害 = 2 例(8.3%) TACE + RFA 治疗后并发症发生率: 腹痛 = 17 例(73.9%)/发热 = 15 例(65.2%)/ 出血 = 4 例(17.4%)/局限性胆管扩张 = 2 例(8.7%)

注: TACE: 肝动脉化疗栓塞; TACI: 肝动脉灌注化疗; RFA: 射频消融; I 型: 门静脉 2 级及 2 级以上分支癌栓; II 型: 门静脉左支或右支癌栓; Child-Pugh 肝功 A 级; CP-B: Child-Pugh 肝功 B 级

表 4 不同 PVTT 部位患者 TACE 治疗的生存情况

作者	不同 PVTT 部位患者生存
曹觉等 ^[19] (1999)	平均生存期: 主干 PVTT/分支 PVTT/主干合并分支 PVTT = 6 个月/8.3 个月/12.1 个月
Kim 等 ^[27] (2009)	Child-Pugh-A 患者中位生存时间: I / II 型 PVTT 比 III 型 PVTT: 10.2 个月比 5.3 个月 Child-Pugh-B 患者中位生存时间: I / II 型 PVTT 比 III 型 PVTT: 5.5 个月比 4.7 个月
Niu 等 ^[18] (2011)	中位生存时间: I 型 PVTT/II 型 PVTT/III 型 PVTT/IV 型 PVTT = 19 个月/11 个月/7.1 个月/4 个月
Luo 等 ^[22] (2011)	中位生存时间: I 型 PVTT 比 II / III 型 PVTT: 10.2 个月比 5.3 个月
Peng 等 ^[26] (2012)	生存率: 1 年: I 型 PVTT/II 型 PVTT/III 型 PVTT/IV 型 PVTT: 41.1%/37.9%/36.1%/30.4% 3 年: I 型 PVTT/II 型 PVTT/III 型 PVTT/IV 型 PVTT: 8.9%/6%/4.2%/4.3% 5 年: I 型 PVTT/II 型 PVTT/III 型 PVTT/IV 型 PVTT: 3.6%/0%/0%/0%

年时 II / III / IV 型 PVTT 患者的生存情况相似, 因此认为 PVTT 的部位与患者近期生存情况更相关^[23]。

[参考文献]

综上所述, TACE 用于治疗合并 PVTT 的 HCC 患者是安全且有效的。与保守治疗相比, TACE 治疗可以显著提高患者的生存且不增加并发症的发生。对于不同类型的 PVTT 患者, PVTT 侵犯程度越轻, 患者的生存情况越好。对于肿瘤局限且全身状态良好的患者, TACE 治疗不应被视为禁忌症。另外, TACE 联合放疗或 RFA 治疗可进一步改善合并 PVTT 的 HCC 的生存。

[1] Lo CM, Ngan H, Tso WK, et al. Randomized controlled trial of transarterial lipiodol chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma [J]. Hepatology, 2002, 35: 1164 - 1171.
[2] Llovet JM, Real MI, Montana X, et al. Arterial embolisation or chemoembolisation versus symptomatic treatment in patients with unresectable hepatocellular carcinoma: a randomised controlled trial[J]. Lancet, 2002, 359: 1734 - 1739.
[3] Llovet JM, Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: Chemoembolization

- improves survival[J]. *Hepatology*, 2003, 37: 429 - 442.
- [4] Bruix J, Sherman M, American Association for the Study of Liver Diseases. Management of hepatocellular carcinoma: an update[J]. *Hepatology*, 2011, 53: 1020 - 1022.
- [5] Shi J, Lai EC, Li N, et al. A new classification for hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2011, 18: 74 - 80.
- [6] Omata M, Lesmana LA, Tateishi R, et al. Asian pacific association for the study of the liver consensus recommendations on hepatocellular carcinoma [J]. *Hepatol Int*, 2010, 4: 439 - 474.
- [7] 无. 原发性肝癌诊疗规范 (2011 年版)[J]. *临床肿瘤学杂志*, 2011, 16: 929 - 946.
- [8] Lladó L, Virgili J, Figueras J, et al. A prognostic index of the survival of patients with unresectable hepatocellular carcinoma after transcatheter arterial chemoembolization[J]. *Cancer*, 2000, 88: 50 - 57.
- [9] Jeon SH, Park KS, Kim YH, et al. Incidence and risk factors of acute hepatic failure after transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma [J]. *Korean J Gastroenterol*, 2007, 50: 176 - 182.
- [10] Georgiades CS, Hong K, D'Angelo M, et al. Safety and efficacy of transarterial chemoembolization in patients with unresectable hepatocellular carcinoma and portal vein thrombosis [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2005, 16: 1653 - 1659.
- [11] 陶正龙, 季玉峰, 金洪先, 等. 原发性肝癌合并门静脉癌栓的经动脉化疗栓塞治疗 [J]. *介入放射学杂志*, 2006, 15: 667 - 669.
- [12] 张跃伟, 娜仁图戈, 高 飞, 等. 经皮经肝穿刺注射碘油化疗药物治疗原发性肝癌门静脉癌栓的临床研究[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2009, 2: 167 - 169.
- [13] Chung JW, Park JH, Han JK, et al. Hepatocellular carcinoma and portal vein invasion: results of treatment with transcatheter oily chemoembolization [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1995, 165: 315 - 321.
- [14] Lee HS, Kim JS, Choi IJ, et al. The safety and efficacy of transcatheter arterial chemoembolization in the treatment of patients with hepatocellular carcinoma and main portal vein obstruction. A prospective controlled study [J]. *Cancer*, 1997, 79: 2087 - 2094.
- [15] Niu ZJ, Ma YL, Kang P, et al. Transarterial chemoembolization compared with conservative treatment for advanced hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus: using a new classification[J]. *Med Oncol*, 2012, 29: 2992 - 2997.
- [16] 曹 觉, 李海平, 王小宜, 等. 合并门静脉癌栓的原发性肝癌的化学栓塞治疗 [J]. *湖南医科大学学报*, 1999, 24: 559 - 562.
- [17] Carr BI, Irish W, Federle MP. Chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma in patients with or without portal vein thrombosis [J]. *Hepatogastroenterology*, 2010, 57: 1375 - 1381.
- [18] Uraki J, Yamakado K, Nakatsuka A, et al. Transcatheter hepatic arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma invading the portal veins: therapeutic effects and prognostic factors [J]. *Eur J Radiol*, 2004, 51: 12 - 18.
- [19] Luo J, Guo RP, Lai EC, et al. Transarterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombosis: a prospective comparative study [J]. *Ann Surg Oncol*, 2011, 18: 413 - 420.
- [20] Chung GE, Lee JH, Kim HY, et al. Transarterial chemoembolization can be safely performed in patients with hepatocellular carcinoma invading the main portal vein and May improve the overall survival[J]. *Radiology*, 2011, 258: 627 - 634.
- [21] Kim JH, Yoon HK, Kim SY, et al. Transcatheter arterial chemoembolization vs. chemoinfusion for unresectable hepatocellular carcinoma in patients with major portal vein thrombosis[J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2009, 29: 1291 - 1298.
- [22] Zhou Q, Wang Y, Zhou X, et al. Prognostic analysis for treatment modalities in hepatocellular carcinomas with portal vein tumor thrombi [J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2011, 12: 2847 - 2850.
- [23] Peng ZW, Guo RP, Zhang YJ, et al. Hepatic resection versus transcatheter arterial chemoembolization for the treatment of hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus[J]. *Cancer*, 2012, 118: 4725 - 4736.
- [24] Kim KM, Kim JH, Park IS, et al. Reappraisal of repeated transarterial chemoembolization in the treatment of hepatocellular carcinoma with portal vein invasion[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2009, 24: 806 - 814.
- [25] 赵 明, 王健鹏, 李 旺, 等. TACE 联合射频消融与单独 TACE 治疗肝细胞癌的单支门静脉癌栓的安全性及疗效与预后因素分析[J]. *中华医学杂志*, 2011, 91: 1167 - 1172.

(收稿日期:2013-07-31)

(本文编辑:俞瑞纲)