

## • 肿瘤介入 Tumor intervention •

氰基丙烯酸酯胶栓塞原发性肝细胞癌合并  
重度肝动脉门静脉瘘 12 例疗效分析

周卫忠, 刘 圣, 杨正强, 周春高, 夏金国, 赵林波, 叶 伟, 施海彬

**【摘要】 目的** 评价采用  $\alpha$ -氰基丙烯酸正丁酯(N-butyl 2-cyanoacrylate, NBCA)胶栓塞治疗肝癌伴重度肝动脉门静脉瘘(arterioportal shunt, APS)的临床疗效。**方法** 2006 年 1 月至 2010 年 1 月, 采用 NBCA 胶栓塞治疗 12 例原发性肝细胞癌合并有门静脉主干表现为离肝血流的重度 APS 患者。随访和分析 12 例重度 APS 患者的手术前后 APS 改善情况、肿瘤反应、生存期和手术相关并发症等。**结果** 接受 NBCA 胶栓塞的 12 例患者在术后即刻造影显示 APS 迅速改善。而在进行随访复查造影的 10 例中, 有 8 例的 APS 得到持续改善。按 mRECIST 标准在首次栓塞术后第 4 个月肿瘤取得最大疗效; 接受随访的病例中部分缓解为 2/10, 疾病进展为 3/10, 疾病稳定为 5/10。患者的半年、1 年和 2 年的生存率分别为 67%, 33%, 8%; 中位生存期为 275 d, 介入栓塞未出现严重并发症。**结论** 采用 NBCA 胶栓塞肝癌合并重度 APS 患者是一种安全有效的治疗方法。

**【关键词】** 癌, 肝细胞; 动静脉瘘; 栓塞, 治疗性; 氰基丙烯酸酯

中图分类号: R735.7 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2013)-08-0641-05

**Transarterial embolization therapy with cyanoacrylate for severe arterioportal shunt associated with hepatocellular carcinoma** ZHOU Wei-zhong, LIU Sheng, YANG Zheng-qiang, ZHOU Chun-gao, XIA Jin-guo, ZHAO Lin-bo, YE Wei, SHI Hai-bin. Department of Radiology, First Affiliated Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, China

Corresponding author: LIU Sheng, E-mail: liusheng1137@sina.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the efficacy and safety of embolization therapy by using N-butyl 2-cyanoacrylate (NBCA) glue for the treatment of severe arterioportal shunt (APS) that is manifested as hepatofugal portal venous flow in hepatocellular carcinoma (HCC) patients. **Methods** During the period from January 2006 to January 2010, a total of 14 HCC patients with severe APS, which presented as hepatofugal portal venous flow, underwent transarterial chemo-perfusion and embolization of APS with NBCA glue. Among them, two patients were excluded from the study because they took antitumor medicine (sorafenib) at the same time. The change of APS, tumor response, survival rate and procedure-related complications were analyzed. **Results** Angiography performed immediately after the embolization therapy with NBCA glue showed that APS was improved rapidly in all the 12 patients. Of the 10 patients who received follow-up examination with angiography, continuous improvement of APS was observed in 8. According to mRECIST criteria, the maximum tumor response was obtained at the fourth month after the initial glue embolization, and at that time the partial response was obtained in 20% of patients (2/10), progressive disease in 30% (3/10) and stable disease in 50% (5/10). The survival rates at half, one and two years after the treatment were 67%, 33% and 8% respectively. The median survival time was 275 days. No severe embolization-related complications occurred. **Conclusion** The preliminary experience indicates that glue embolization may be an effective and safe therapy for the management of severe arterioportal shunt accompanied by HCC. (J Intervent Radiol, 2013, 22: 641-645)

**【Key words】** carcinoma, hepatocellular; arteriovenous shunt; embolization, therapeutic; N-butyl 2-cyanoacrylate

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2013.08.007

作者单位: 南京 南京医科大学第一附属医院放射科

通信作者: 刘 圣 E-mail: liusheng1137@sina.com

经肝动脉化疗栓塞术 (transarterial chemoembolization, TACE) 是治疗肝细胞性肝癌 (hepatocellular carcinoma, HCC) 有效的姑息性手段。TACE 能够栓塞肿瘤供血动脉, 达到控制肿瘤进展、延长患者生存期的目的<sup>[1]</sup>。

然而, 由于 HCC 患者往往合并有肝动脉门静脉瘘 (arterioportal shunt, APS), 使得介入治疗变得困难且疗效欠佳。严重的 APS 还会加重门静脉高压导致肝功能不全, 可引起一系列严重的并发症并影响患者的生存期, 如食管胃底静脉曲张破裂出血、顽固性腹水或肝性脑病等<sup>[2-3]</sup>。因此, 如何治疗 APS 是多年来临床关注的重点和难点。常规的栓塞剂如碘油不能用于栓塞合并有重度 APS 的 HCC 患者, 因为其容易通过瘘口进入门静脉分支, 导致正常肝组织栓塞而引起肝缺血<sup>[4]</sup>。虽然其他一些栓塞材料已被尝试用于栓塞 APS, 如弹簧圈和明胶海绵等<sup>[5-6]</sup>, 但都存在一些不足之处, 如弹簧圈由于其直径只能栓塞供瘘动脉的较近端, 会重新出现细小的侧支供瘘血管并且影响进一步的介入栓塞治疗; 而明胶海绵只能起到短暂栓塞作用, 血管容易再通。

$\alpha$ -氰基丙烯酸正丁酯 (N-butyl 2-cyanoacrylate, NBCA) 胶已被证明能够有效治疗颅内动静脉瘘<sup>[7]</sup>。但用于肝脏 APS 的治疗则鲜见报道<sup>[8-9]</sup>。本研究采用一种改良型 NBCA 胶 Glubran 2 (GEM 公司, 意大利) 栓塞门静脉为离肝血流的重度 APS, 评价其临床疗效。

## 1 材料与方法

### 1.1 病例选择

从 2006 年 1 月至 2010 年 1 月, 我科使用 Glubran 2 胶治疗了 14 例 HCC 合并有严重 APS 的患者, 均表现为由于大的分流导致门静脉呈离肝血流状态 (DSA 造影评估); 所有患者的 HCC 的诊断符合中国抗癌协会肝癌专业委员会 2001 年 9 月修订的诊断标准, 并且在术前均由患者签订手术知情同意书。介入治疗的纳入标准为: 肝功能 Child-Pugh A 或 B 级; 体能 ECOG 评分<sup>[10]</sup>  $\leq 2$ ; 肿瘤负荷占肝脏体积  $< 70\%$ ; 门静脉主干未完全闭塞或门静脉左支和右支未均闭塞; 无严重凝血功能障碍。14 例中, 有 2 例患者由于服用了索拉非尼而予剔除。因此, 共收集整理了 12 例患者的临床资料 (表 1), 该项研究获得了我院伦理委员会的批准。

### 1.2 介入治疗方法

#### 1.2.1 插管及造影诊断 采用股动脉插管至肠系

表 1 患者基本临床资料

参数	栓塞病例 (n = 12)
年龄 (岁) <sup>a</sup>	53 $\pm$ 10
性别 (男/女)	9/3
肝炎病史 (无/乙肝/丙肝)	2/10/0
Child-Pugh 评分 (A/B)	6/6
ECOG 体能评分 (0/1/2)	1/7/4
腹水 (无/少量/中大量)	4/6/2
肿瘤分布 (单肝叶/双肝叶)	8/4
最大肿瘤直径 ( $\leq 5$ cm / $> 5$ cm)	4/8
门静脉瘤栓 (无/主干累及/主干未累及)	3/6/3
远处转移	1
Okuda 分期 (I / II)	4/8
BCLC 分期 (B/C)	1/11
既往治疗	
肝切除术	4
TACE 治疗	3

注: <sup>a</sup> 数值表示为平均数  $\pm$  标准差, 其他数值均为病例数

膜上动脉行间接门静脉造影, 以评估门静脉血流和有无充盈缺损等情况; 插管至腹腔动脉和肝总动脉造影以明确肿瘤和 (或) APS 的供应动脉及瘘累及的门静脉血管和门静脉主干血流情况。APS 的分级采用 Kim 等<sup>[11]</sup>提出的分级方法: 0 级, 无或极小的动门脉分流; 1 级, 瘘累及至肝段的门静脉; 2 级, 瘘累及供瘘动脉同侧肝叶的门静脉; 3 级, 瘘在 2 级基础上累及对侧的肝叶门静脉和 (或) 门静脉主干。

1.2.2 APS 的栓塞 经造影导管插入 3 F 的微导管 (Progreat, 泰尔茂公司, 日本) 至供瘘动脉。微导管应尽可能先插入至主要供瘘动脉的近瘘口处。微导管先用 5% 葡萄糖液进行冲洗, 以避免胶粘管。然后采用 20% ~ 40% NBCA 胶 (胶用超液化碘油稀释) 透视下栓塞, 直到血流非常缓慢或停滞以达到堵塞瘘口的目的。在栓塞后拔除微导管再次进行肝动脉造影以评估瘘的改善情况。如果还有其他的供瘘动脉, 则采用上述方法同样进行栓塞。在完成全部栓塞后, 行肝动脉和间接门静脉造影以评估栓塞的效果。

若采用胶成功栓塞 APS 后仍存有肿瘤染色, 则采用微导管超选至肿瘤供血动脉, 用碘油 ( $\leq 10$  ml) 与吡柔比星 (10 ~ 20 mg) 制成的乳剂进行栓塞, 如血流量大则最后采用适量明胶海绵颗粒栓塞肿瘤供血动脉。

1.2.3 经动脉化疗灌注 所有病例在进行栓塞治疗后, 将 5 F 造影导管置于肝总或肝固有动脉。经导管灌注顺铂 (40 ~ 60 mg), 吡柔比星 (20 ~ 30 mg), 氟尿嘧啶 (500 ~ 750 mg)。剂量依据患者的体表面积计算。

#### 1.2.4 随访和疗效评估 患者在介入治疗出院后

逐月行门诊随访。在术后的第 1 个月和第 2 个月,行上腹部 CT 平扫和增强扫描。后每 2 个月行上腹部 CT 复查。如果 CT 发现有可疑肿瘤进展和(或)APS 复发,则入院行肝动脉造影。若复发的瘘的分级为 3 级或 2 级,则再次用胶进行栓塞,若瘘未复发或流量很小,则患者行常规 TACE 手术。

本研究疗效评估的首要指标为患者的生存期。生存期的计算方法为从患者首次接受肝动脉化疗灌注和 NBCA 胶栓塞至末次随访或死亡。次要观察指标包括如下方面:① 短期临床结果,包括介入术后 1 周肝功能、ECOG 评分和门静脉高压导致的相关症状的变化情况。② APS 栓塞效果评估,APS 的改善定义为 APS 等级从 3 级降为 2 级或 2 级以下。③ 肿瘤治疗效果,采用 CT 测量肿瘤的大小变化,其效果评估依据 mRECIST<sup>[12]</sup>标准。评估时间点为首次栓塞术后的 1、2、4 和 6 个月。④ 并发症,严重并发症定义为需要进一步积极治疗的情况;而轻微并发症定义为其能自愈或只需简单处理。

### 1.3 统计学分析

对患者手术前后的连续性数据采用平均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表述,并采用 *t* 检验比较有无统计学差异。对手术前后的等级资料采用 Wilcoxon 秩和检验。患者生存率采用 Kaplan-Meier 方法进行计算。统计检验均为双尾概率检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。统计分析采用 SAS 统计分析软件(版本 9.1.3)。

## 2 结果

患者随访时间为 1 ~ 34 个月(中位时间为 10 个月)。

### 2.1 临床结果

患者肝功能、Child-Pugh 评分和 ECOG 评分变化见表 2。患者 ECOG 体能评分手术前后无统计学差异( $P > 0.05$ )。Child-Pugh 评分提示术后较术前改善有统计学意义( $P < 0.05$ )。8 例术前有顽固性腹水的患者症状均有改善。有 2 例有上消化道出血病史,其术后效果有差异:1 例由于 APS 得以改善在随访过程中未再有消化道出血,而另 1 例由于 APS 未得到改善在随访过程中仍有再次出血。

表 2 栓塞术前后的临床指标情况

临床指标	术前	术后	P 值
白蛋白(g/L) <sup>a</sup>	38.94 $\pm$ 6.91	38.43 $\pm$ 5.94	0.09
总胆红素( $\mu$ mol/L) <sup>a</sup>	18.00 $\pm$ 10.14	21.39 $\pm$ 7.59	0.70
Child-Pugh 评分 A/B	6/6	8/4	0.02
ECOG 体能评分 0/1/2	1/7/4	0/9/3	1.00

注:<sup>a</sup>数值表示为平均数  $\pm$  标准差,其他数值均为病例数

### 2.2 APS 改善情况

所有患者术后造影显示 APS 均立即改善(图 1),其中有 10 例 APS 分级从 3 级变为 0 级(完全栓塞),另 2 例 APS 等级变为 1 级。门静脉血流方向均从离肝变为向肝,栓塞前后 APS 的变化有统计学意义( $P < 0.05$ )。

在进行随访造影的 10 例中,有 8 例获得长期



1a 间接门静脉造影显示门静脉主 1b 肝动脉造影示重度肝动脉门 1c 采用 20% NBCA 胶 4 ml 栓塞 1d 栓塞后再行间接门静脉造影  
干未见显影,对比剂经十二指肠上 静脉瘘 瘘至闭塞 显示门静脉血流变为向肝血流  
静脉回流入胃底静脉

图 1 肝癌合并重度 APS 术前及 NBCA 封堵后图像

APS 改善(APS 等级  $\leq 2$ )。采用胶栓塞达到 APS 改善需要的介入手术次数从 1 次到 4 次不等。

在末次随访造影过程中,2 例 APS 评级仍为 3 级,3 例为 2 级,4 例为 1 级,另有 1 例出现门静脉主干堵塞呈门静脉海绵样变表现(表 3)。随访过程

中,5 例患者 APS 等级降至 2 级以下后行 9 次常规 TACE 治疗。

### 2.3 肿瘤治疗效果

依据 mRECIST 标准从首次胶栓塞后肿瘤取得最大疗效的时间在术后第 4 个月。2 例(2/10)部分



表 3 患者 APS 栓塞情况及患者生存期

病例	年龄/性别	NBCA 胶 栓塞次数	NBCA 胶 浓度/%	混合物的 剂量/ml	APS 分级			门静脉血流			门静脉栓子	生存期/d
					术前	术后	最后	术前	术后	最后		
1	54/女	2	33	2.5	3	0	1	离肝	向肝	向肝	主干	154
2	36/男	1	29	3.5	3	0	/	离肝	向肝	/	主干	50
3	57/女	2	33	3	3	0	1	离肝	向肝	向肝	主干	271
4	63/女	1	40	1.2	3	0	0	离肝	向肝	海绵样变	主干和右支	397
5	64/男	4	33	2	3	1	2	离肝	向肝	向肝	右支	577
6	50/男	1	33	2	3	1	/	离肝	向肝	/	右支	35
7	56/男	2	29	3.5	3	0	1	离肝	向肝	向肝	无	1 000
8	66/男	1	29	3	3	0	1	离肝	向肝	向肝	主干和右支	163
9	47/男	4	25	2	3	0	3	离肝	向肝	离肝	主干	297
10	60/男	2	33	3	3	0	2	离肝	向肝	向肝	主干	641
11	38/男	4	40	5	3	0	2	离肝	向肝	向肝	无	275
12	51/男	3	20	4	3	0	3	离肝	向肝	离肝	无	339

缓解(PR),3例(3/10)疾病进展(PD),5例(5/10)疾病稳定(SD)。

#### 2.4 生存率和生存时间

患者的半年、1年和2年的累积生存率分别为67%,33%,8%;中位生存时间为275 d。

#### 2.5 并发症和术后不良反应

所有患者介入治疗均未出现严重并发症。7例出现轻度腹痛,3例出现中度腹痛,6例出现恶心呕吐,5例出现发热症状,均不需要进一步积极处理。

### 3 讨论

HCC患者中,若合并有APS则提示预后不良<sup>[11,13-14]</sup>。此前曾有报道统计HCC患者APS的发生率达10.5%<sup>[15]</sup>。Shyr等<sup>[13]</sup>报道不能手术切除的肝癌合并有APS的患者平均生存时间为2.7个月,明显低于无APS患者的5.1个月。对于有重度APS的HCC患者,APS的栓塞是首要且关键的治疗措施,因为治疗后能降低门静脉压力且使得能够延长患者生存期的常规TACE术变为可能。

我们将栓塞结果与采用不同栓塞材料的报道进行比较(着重比较患者的生存期或生存率以及材料差别),发现既往文献中大部分患者的肝功能和肿瘤分期都相似,因而具有一定的可比性。在英文文献中共有5篇统计了患者的生存时间<sup>[6,11,14,16-17]</sup>;在中文文献中仅个别文献提到患者的生存时间,如诸葛宇征等<sup>[18]</sup>报道采用介入栓塞治疗48例HCC合并APS患者,其平均生存期为9.43个月。我们既往也报道了用NBCA胶栓塞APS患者,栓塞组的中位生存期为12个月,但上述研究均未对APS严重程度进行分级和分层分析<sup>[9]</sup>。

如前所述,弹簧圈和明胶海绵不适宜于栓塞重度的APS,Furuse等<sup>[6]</sup>和Murata等<sup>[16]</sup>已证明采用此

类材料栓塞的患者生存时间和生存率均较低。Huang等<sup>[14]</sup>比较了医用无水乙醇和明胶海绵栓塞APS的疗效,他们发现采用乙醇栓塞后APS侧支不易形成,长期随访发现APS的闭塞率达到83%,中位生存时间为330 d。然而,该项研究也没有对瘰的严重程度进行量化分级,能提示瘰严重程度的门静脉血流方向也未提及。依据我们的经验,采用单纯乙醇似乎不能够达到栓塞严重APS的效果。因为在最严重APS情况下,血流量很大,乙醇在还没有栓塞APS前就已经被瘰血流冲走。Kim等<sup>[11]</sup>采用PVA栓塞治疗晚期HCC合并有重度APS的患者,证明其安全有效,其中位生存期为256 d,长期的APS改善率达到80%。然而,PVA在治疗表现为门静脉离肝血流的APS的有效性方面仍待肯定。在我们的临床应用,355~500 μm的颗粒由于较小不能堵塞大瘰,而大的PVA颗粒(直径≥500 μm)可以栓塞但容易在注射时造成微导管堵管现象。Murata等<sup>[16]</sup>报道了采用球囊临时堵塞APS结合TACE治疗HCC合并有APS患者。APS完全堵塞率达到了69.2%。该组病例1~4年的生存率较高,分别达到85.7%、64.3%、42.9%和21.4%。尽管研究者提供了新的治疗APS和HCC的方法,但其对病例入选的要求较高:门静脉主干内无栓子。而我们知道,对于有严重APS的HCC患者,其门静脉主干存在瘤栓的现象并不少见。

NBCA胶是一种液态栓塞剂,已被广泛应用于颅内血管畸形的治疗。其优点为永久性栓塞;浓度可以通过加入超液化碘油进行调配,调配的浓度依据瘰的严重程度和栓塞微导管头端与瘰口的距离;与注射医用无水乙醇相比,NBCA胶在注射时一般不会引起剧烈疼痛等。本组栓塞的中位生存期为275 d,优于Shyr等<sup>[13]</sup>报道的未处理APS的2.7个

月。且本组大部分患者门静脉均有栓子。

尽管本研究未对患者门静脉的压力进行量化测量,但栓塞后门静脉的血流方向均变为向肝方向,提示门静脉压力明显降低。有鉴于此,临床上患者的门静脉高压相关症状也得以减轻,如顽固性腹水和胃底静脉曲张等。在我们的研究中,患者术后 Child-Pugh 评分的改善,主要得益于患者腹水的减轻。与文献报道的栓塞 APS 后门静脉压力减轻致相关临床症状改善一致<sup>[18-19]</sup>。

由于 APS 供血动脉大多数同时供应肿瘤,因此在栓塞 APS 的同时也切断了肿瘤的血供。如果栓塞 APS 后,还存有其他的供血动脉,则行常规 TACE。由于晚期肿瘤不能完全治愈,因此本组病例 APS 的高复发率也归因于残存肿瘤的生长导致新的供血动脉的生成。

需要注意的是,NBCA 胶的栓塞操作需要有经验的介入医师。因为栓塞过程中需要超选择插管,胶的浓度选择也需要结合术者的经验和瘘的严重程度。过度栓塞会造成异位栓塞或粘管而不宜拔出。

本研究中所有患者均未出现包括肝功能衰竭等严重并发症,提示采用 NBCA 胶栓塞合并有重度 APS 的 HCC 患者安全、有效。奈病例数相对较少,且未进行设置对照组研究,未来还需要更大样本的随机对照研究来证实我们的结论。

#### [参考文献]

- [1] Llovet JM, Real MI, Montaña 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.
- [2] Lazaridis KN, Kamath PS. Images in hepatology. Arterio-portal fistula causing recurrent variceal bleeding[J]. J Hepatol, 1998, 29: 142.
- [3] Velazquez RF, Rodriguez M, Navascues CA, et al. Prospective analysis of risk factors for hepatocellular carcinoma in patients with liver cirrhosis[J]. Hepatology, 2003, 37: 520 - 527.
- [4] Ngan H, Peh WC. Arteriovenous shunting in hepatocellular carcinoma: its prevalence and clinical significance [J]. Clin Radiol, 1997, 52: 36 - 40.
- [5] Clark RA, Frey RT, Colley DP, et al. Transcatheter embolization of hepatic arteriovenous fistulas for control of hemobilia[J]. Gastrointest Radiol, 1981, 6: 353 - 356.
- [6] Furuse J, Iwasaki M, Yoshino M, et al. Hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus: embolization of arterioportal shunts[J]. Radiology, 1997, 204: 787 - 790.
- [7] Guedin P, Gaillard S, Boulin A, et al. Therapeutic management of intracranial dural arteriovenous shunts with leptomeningeal venous drainage: report of 53 consecutive patients with emphasis on transarterial embolization with acrylic glue [J]. J Neurosurg, 2010, 112: 603 - 610.
- [8] 李向东, 王伟中.  $\alpha$ -氰丙烯酸正丁酯栓塞肝癌动静脉瘘的临床应用[J]. 中国医学影像技术, 2002, 18: 798 - 800.
- [9] 刘 圣, 施海彬, 杨正强, 等.  $\alpha$ -氰基丙烯酸正丁酯栓塞治疗肝细胞癌并肝动脉-门静脉瘘的临床价值 [J]. 中华放射学杂志, 2009, 43: 279 - 283.
- [10] Oken MM, Creech RH, Tormey DC, et al. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group [J]. Am J Clin Oncol, 1982, 5: 649 - 655.
- [11] Kim YJ, Lee HG, Park JM, et al. Polyvinyl alcohol embolization adjuvant to oily chemoembolization in advanced hepatocellular carcinoma with arterioportal shunts [J]. Korean J Radiol, 2007, 8: 311 - 319.
- [12] Lencioni R, Llovet JM. Modified RECIST (mRECIST) assessment for hepatocellular carcinoma [J]. Semin Liver Dis, 2010, 30: 52 - 60.
- [13] Shyr YM, Su CH, Chiang JH, et al. Angiographic arterio-venous shunt and venous thrombosis in the prognosis of hepatoma [J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei), 1990, 45: 246 - 252.
- [14] Huang MS, Lin Q, Jiang ZB, et al. Comparison of long-term effects between intra-arterially delivered ethanol and Gelfoam for the treatment of severe arterioportal shunt in patients with hepatocellular carcinoma [J]. World J Gastroenterol, 2004, 10: 825 - 829.
- [15] 孙 磊, 施海彬, 刘 圣, 等. 肝细胞癌肝动脉门静脉分流形成的相关因素分析 [J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 206 - 210.
- [16] Murata S, Tajima H, Nakazawa K, et al. Initial experience of transcatheter arterial chemoembolization during portal vein occlusion for unresectable hepatocellular carcinoma with marked arterioportal shunts[J]. Eur Radiol, 2009, 19: 2016 - 2023.
- [17] Izaki K, Sugimoto K, Sugimura K, et al. Transcatheter arterial embolization for advanced tumor thrombus with marked arterioportal or arteriovenous shunt complicating hepatocellular carcinoma[J]. Radiat Med, 2004, 22: 155 - 162.
- [18] 诸葛宇征, 张建武, 陈 洪, 等. 原发性肝细胞癌合并肝动脉-门静脉瘘介入封堵治疗研究的临床疗效 [J]. 中华肝脏病杂志, 2007, 15: 273 - 275.
- [19] 罗鹏飞, 陈晓明, 张良明, 等. 肝癌合并动静脉瘘的处理方法探讨[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36: 114 - 117.

(收稿日期:2012-11-08)

(本文编辑:俞瑞纲)