

## •肿瘤介入 Tumor intervention•

## 明胶海绵颗粒在原发性肝癌灌注化疗栓塞中疗效观察

许 敏, 蒋天鹏, 宋 杰, 安天志, 王黎洲, 黄学卿, 周 石

**【摘要】 目的** 探讨明胶海绵颗粒联合吡柔比星、洛铂经导管 TACE 治疗原发性肝癌(PHC)的安全性及有效性。**方法** 收集 2015 年 7 月至 2017 年 3 月应用明胶海绵颗粒与吡柔比星、洛铂行肝癌灌注化疗栓塞治疗的 35 例患者的临床资料。对其疗效及安全性进行分析。**结果** 术前、术后 1、3、6 个月 AFP 值分别为(1 825.21±453.25)、(783.54±126.34)、(165.73±34.38)和(145.76±42.55) ng/mL, 术后 AFP 较术前明显降低, 差异均较术前有统计学意义( $P<0.05$ )。35 例患者 81 枚病灶均不同程度坏死, 有效率 100%, 其中有 45 枚病灶出现完全性坏死, 完全坏死率 55.6%(45/81)。术后随访期内 2 例患者出现肝脓肿, 1 例经处理后好转, 1 例病情迁延死亡, 余患者均未出现手术相关性严重并发症及死亡。**结论** 明胶海绵颗粒联合吡柔比星、洛铂经导管原发性肝癌灌注化疗栓塞术安全、有效。

**【关键词】** 经导管灌注化疗栓塞术; 明胶海绵颗粒; 疗效; 并发症

中图分类号: R735.7 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2018)-12-1155-05

**Chemoembolization by using gelatin sponge particles for primary hepatocellular carcinoma: observation of curative effect** XU Min, JIANG Tianpeng, SONG Jie, AN Tianzhi, WANG Lizhou, HUANG Xueqing, ZHOU Shi. Department of Interventional Radiology, Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou Province 550004, China

Corresponding author: ZHOU Shi, E-mail: jjtpp@sina.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the clinical safety and effectiveness of transcatheter arterial chemoembolization (TACE) by using gelatin sponge particle (GSP) combined with pirarubicin and lobaplatin in treating hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods** The clinical data of a total of 35 HCC patients, who received TACE by using GSP combined with pirarubicin and lobaplatin during the period from July 2015 to March 2017, were collected. The clinical efficacy and safety of the treatment were analyzed. **Results** AFP level was decreased from preoperative (1 825.21±453.25) ng/mL to one-month postoperative (783.54±126.34) ng/mL, to 3-month postoperative (165.73±34.38) ng/mL and to 6-month postoperative (145.76±42.55) ng/mL, the differences in AFP level between preoperative value and postoperative ones were statistically significant ( $P<0.05$ ). After the treatment, all the 81 lesions detected in 35 patients showed varying degrees of necrosis, the effective rate was 100%. Forty-five of these lesions showed complete necrosis, the complete necrosis rate was up to 55.6% (45/81). During follow-up period, liver abscess occurred in 2 patients, in one of them the liver abscess was improved after treatment and another patient died of disease deterioration. No procedure-related serious complications or death occurred in the remaining patients. **Conclusion** For the treatment of HCC, TACE by using GSP combined with pirarubicin and lobaplatin is safe and effective. (J Intervent Radiol, 2018, 27: 1155-1159)

**【Key words】** transcatheter arterial chemoembolization; gelatin sponge particle; curative effect; complication

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2018.12.009

作者单位: 550004 贵阳 贵州医科大学附属医院介入科

通信作者: 周 石 E-mail: jjtpp@sina.com

原发性肝癌(PHC)是临床常见肿瘤之一,在肿瘤相关性死亡率中位列第3,因我国是乙肝高发地区,全世界 PHC 患者超过半数在我国<sup>[1]</sup>。据文献报道,乙肝导致的 PHC 患者预后较其他病因更差,往往此类患者因耽误就诊最佳时机,失去外科手术切除机会<sup>[2]</sup>。介入治疗目前已经成为不可手术切除 PHC 的主要治疗方式,并且越来越精准化并个体化<sup>[3]</sup>,其中 TACE 为介入治疗的主要方法,因其疗效肯定,为广大患者及医务人员所接受。传统的介入栓塞以碘油为主要的栓塞剂,虽疗效肯定,但瘤体坏死率却仅为 0~4.8%<sup>[4]</sup>,自 2015 年 7 月至 2017 年 3 月本临床中心采用新型明胶海绵颗粒作为栓塞剂,经导管行肝癌 TACE 后,行栓塞治疗,临床上取得了良好效果,现报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 临床资料 收集 2015 年 7 月至 2017 年 3 月 35 例因确诊为 PHC 于我科行 TACE 患者信息。其中男 29 例,女 6 例,年龄 28~75 岁,平均(55±18)岁。入院后所有患者均行 AFP、上腹部增强 CT、肝炎相关性血常规、肝肾功能、凝血功能等检查。其中 HBV 感染者 33 例, HCV 感染者 1 例,无肝炎病毒感染患者 1 例。肝功能 Child-Pugh 评分, A 级 8 例, B 级 23 例, C 级 4 例; BCLC 分期 I b 期 3 例, II a 期 9 例, II b 期 12 例, III a 期 8 例, III b 期 3 例;门静脉癌栓 8 例,下腔静脉癌栓 1 例。35 例患者共计 81 个肿瘤病灶(1~7 个/例),直径为 1.5~8.7 cm,其中病灶 ≤3.0 cm 的有 27 个, 3.1~5.0 cm 的有 33 个, ≥5.1 cm 的 21 个。4 例患者经病理证实为 PHC,其余患者均根据临床病史、血清 AFP、腹部增强 CT 和/或 DSA 造影诊断,诊断标准符合 PHC 诊疗规范(2011 版)。35 例患者共行 63 次 TACE 术(1~5 次),每例平均 2.3 次。

1.1.2 入选及排除标准 患者入选标准:①确诊为 PHC;②经外科医师明确不适合行外科手术切除;③患者拒绝外科手术及其他治疗方法;④既往未行其他治疗。⑤总胆红素 <51 μmol/L,同时 ASL 及 ALT <270 IU/L。排除标准:①严重的凝血功能障碍;②肝性脑病;③肝癌破裂出血;④消化道出血;⑤严重肝肾功能不全;⑥肝脏肿瘤面积 >50% 肝脏总面积。

1.1.3 器材 东芝如意平板数字减影血管机 infinix1, Yashiro 导管(规格 5 F, TERUMO, 日本), Progreat 微导管及微导丝系统(TERUMO, 日本),超

滑导丝(TERUMO, 日本),明胶海绵颗粒(杭州艾力康科技有限公司),吡柔比星(深圳万乐国际制药有限公司),洛铂(海南长安国际制药有限公司)。

### 1.2 方法

1.2.1 手术 所有患者术前均禁食 12 h,禁饮 10 h,入室平卧,心电监测,建立静脉通道后静脉全麻。常规消毒、铺巾,采用 Seldinger 技术经股动脉插管,常规行肝动脉及肠系膜上动脉造影确定病灶大小及血供状况,同时间接门静脉造影观察有无门静脉侵犯及其程度。以同轴微导管技术尽可能超选择插管至肿瘤供血动脉并确认。先予以洛铂进行溶解稀释后经导管注入行灌注化疗,后予以适量对比剂对吡柔比星进行稀释,后与明胶海绵颗粒混匀形成颗粒均匀的混悬液(注射器接三通,对冲 30 次以上),将混悬液经微导管缓慢注入肿瘤供血动脉,栓塞直到肿瘤供血动脉出现血流淤滞时停止。微导管超选择插管至肿瘤供血动脉后运用直径 150~300 μm 明胶海绵颗粒栓塞,后予以粒径 350~500 μm 明胶海绵颗粒补充栓塞,针对动静脉瘘的栓塞采取粒径 1 000~1 400 μm 直径明胶海绵颗粒进行栓塞。

1.2.2 观察指标 ①测定术前及术后 1、3、6 个月 AFP 值进行比较;②根据术后 3 个月复查腹部增强 CT、AFP 值的情况判断肿瘤坏死情况。肿瘤完全坏死标准:AFP 值降至 10 ng/mL 以下、腹部增强 CT 扫描未见肿瘤强化<sup>[5]</sup>;③电话及门诊随访患者 3、6、12 个月的生存情况;④并发症发生率。

### 1.3 统计学分析

应用 SPSS19.0 统计软件分析包进行分析。所有变量均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,计量数据采用 *t* 检验进行比较,术前、术后 1、3、6 个月的 AFP 值行配对 *t* 检验, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 AFP 值

术前 4 例患者因 AFP 无升高,术后此 4 例患者 AFP 均同样在正常范围内,余患者 AFP 值均高于正常值高限,术后 1、3 和 6 个月 AFP 值与术前比较均有不同程度降低,比较差别具有统计学意义,其中以术后 1 个月降低幅度最大,术后 3 和 6 个月 AFP 值仍进行降低,幅度减缓。术前和术后 1、3、6 个月 AFP 值分别为(1 825.21±453.25)、(783.54±126.34)、(165.73±34.38)和(145.76±42.5) ng/mL,术后与术前比较 *P* < 0.05。术后 1 个月 12 例患者 AFP 值降至正常,术后 3 个月 23 例患者 AFP 降至正常,术后 6 个月

25 例患者 AFP 降至正常。

## 2.2 肿瘤完全坏死率

35 例患者,共 81 枚病灶,栓塞后所有病灶均出现不同程度坏死,其中完全坏死 45 枚病灶,完全坏死率为 55.6%(表 1),总体患者获益率达到 100%。

表 1 肿瘤完全坏死率

肿瘤直径/cm	肿瘤数量/n	完全坏死 n(%)
≤3.0	27	19(70.4)
3.1~5.0	33	18(54.6)
≥5.1	21	8(43.3)
总计	81	45(57.7)

## 2.3 生存率

术后 3 个月随访除 1 例患者死于肝脓肿外,其余患者均存活,术后 3 个月生存率 97.1%(34/35);术后 6 个月随访 2 例患者死亡,1 例死于消化道出血,1 例因肿瘤进展导致死亡,术后 6 个月生存率 91.4%(32/35);术后 12 个月 2 例患者失访,除术后之前死亡的 3 例外,另有 4 例死亡,3 例因肿瘤进展死亡,1 例因消化道出血死亡,术后 12 个月生存率为 78.8%(26/33),表 2。

表 2 患者生存率

时间	I b 期	II a 期	II b 期	III a 期	III b 期
术前	3	9	12	8	3
术后 3 个月	3	9	12	7	3
术后 6 个月	3	9	11	7	2
术后 12 个月	3	8	10	4	1
总体生存率/%	100	88.9	91.7	62.5	33.3

注: II b 期患者术后 12 个月失访 1 例,总体生存率为 11/12(91.7%),

III a 期患者术后 12 个月失访 1 例,总体生存率为 5/8(62.5%)

## 2.4 并发症

35 例患者 81 枚病灶,共行 63 例次手术,其中 23 例次术后出现发热(36.5%,23/63),45 例次术后出现不同程度的腹痛(71.4%,45/63),12 例患者(19.0%,12/63)术后出现恶心、食欲不佳等消化道症状,其中 3 例出现呕吐,无呕血情况,针对上述症状予以对症处理 3 d 后均好转。所有患者术后均予以刺激骨髓造血 3 d,以抵抗化疗药物性骨髓抑制反应,术后 1 周复查血常规提示 2 例次(3.8%,2/52)仍出现轻度骨髓抑制反应,再次予以刺激骨髓造血后恢复正常。1 例患者术后 20 d 因反复腹痛、发热,经检查发现肿瘤坏死合并肝脓肿形成(1.59%,1/63),该患者经积极抗感染及介入穿刺引流后好转,1 例患者术后 2 个月因腹痛、寒战、高热返院复查并确定为肿瘤坏死区域肝脓肿形成,经抗感染及引流处理后症状反复并最终迁延导致脓毒症死亡,此 2 例术后肝脓肿形成患者原肝癌病灶均>5 cm。

## 3 讨论

目前不可切除肝癌首选治疗方式为 TACE<sup>[5]</sup>。传统的介入治疗采用碘油作为栓塞剂,因其可进入血管末梢并且可作为化疗药物载体,展现出了良好的疗效并且至今仍广泛使用。但 TACE 治疗不可切除原发性肝癌总体反应率仅为 17%~61.9%,而肿瘤完全坏死率仅为 0~4.8%<sup>[4]</sup>。因肝脏为双重供血,门静脉占近 70%,肝动脉占近 30%,当肝脏发生癌变时肿块供血发生改变,其 90%源自肝动脉,而 10%左右来源于门静脉<sup>[6]</sup>,故众多学者以此为理论基础,以不同栓塞材料对肝癌供血动脉进行了栓塞,取得较好效果<sup>[7]</sup>。本研究采取明胶海绵颗粒与吡柔比星混悬颗粒进行肝癌栓塞同样取得了良好效果。

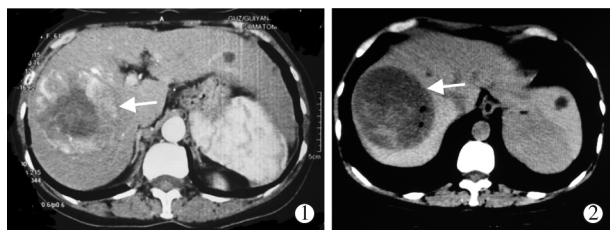
明胶海绵颗粒为中期栓塞剂,栓塞血管后约 14 d 后在体内明胶海绵溶解酶的作用下逐渐溶解,栓塞血管逐渐再通,在无法有效避开正常肝脏分支血管栓塞时,由于正常肝脏组织门静脉为主要供血血管,故明胶海绵虽暂时堵塞部分正常肝脏肝动脉供血,此部位肝脏组织一般也并不会产生坏死改变,而在明胶海绵溶解、血管再通后,肝脏供血逐渐可恢复,故较其他栓塞剂可最大程度降低正常肝脏组织的损伤。而肝癌供血却因为门静脉供血较少在栓塞供血动脉后出现缺血性坏死。在肝癌栓塞时为增加栓塞效果,可尽量栓塞肿瘤周围可能存在的侧支供血血管,这样不仅可最大程度减少肿瘤供血并最大化肿瘤完全坏死率,同时不用过分担心正常肝脏组织损伤过多而导致的并发症产生概率过大<sup>[8]</sup>。但也有文献报道,直径小于 300 μm 的明胶海绵行正常肝脏组织栓塞可导致肝脓肿及胆管损伤等并发症的产生<sup>[9]</sup>,Makuuchi 等<sup>[10]</sup>研究认为栓塞原发性肝癌并发症主要发生于明胶海绵颗粒直径小于 125 μm 患者中,但近期部分学者应用直径 50~100 μm 明胶海绵颗粒行肝癌栓塞并未发生肝脓肿及胆管损伤等严重并发症<sup>[11-12]</sup>。本研究均采取微导管插管技术,在超选择插管至肿瘤供血动脉并确认避开正常肝脏供血动脉后均予以直径 150~300 μm 明胶海绵颗粒进行栓塞,后予以直径 350~500 μm 明胶海绵颗粒补充栓塞,35 例患者进行 63 次栓塞后肿瘤完全坏死率达到 57.7%,较既往报道单纯采用粒径 350~500 μm 明胶海绵颗粒行肿瘤栓塞的完全坏死率高<sup>[13]</sup>,而在栓塞过程中所有患者均未产生肺栓塞表现,但术后出现的 2 例肿瘤直径大于 5 cm 经栓塞后合并肝脓肿形成,其中 1 例于院内发现并经穿刺引流、细菌培养、抗感染治疗等好转,1 例院内并





①行上腹部增强 CT 提示左肝原发性肝癌(箭头所示);②肝动脉造影后运用微导管超选择插管至肿瘤供血动脉;③经微导管注入明胶海绵颗粒栓塞肿瘤供血动脉至肿瘤供血血管未显示;④术后 3 个月复查腹部 CT 提示肝脏肿瘤完全坏死(箭头所示)

图 1 患者男性,46 岁,因乙肝后肝硬化失代偿 TIPS 术后 2 年入院,入院复查发现左肝癌变



①行上腹部增强 CT 提示右肝原发性肝癌(箭头所示);②术后 3 个月复查上腹部 CT 提示肝脏肿瘤大部分坏死(箭头所示)

图 2 患者男性,61 岁,因腹部隐痛 2 个月入院,入院行上腹部增强 CT 提示肝右叶肝癌

未发现,于院外出现反复寒颤、高热返院,经处理后病情迁延死亡。2 例患者住院期间行脓液培养,结果均为大肠埃希菌,经分析考虑可能与栓塞的明胶海绵颗粒较小导致栓塞后相应栓塞区域胆管缺血,胆管坏死,肠道细菌逆行感染有关,在赵广生等<sup>[14]</sup>临床研究中同样产生类似情况。而此 2 例患者术前检查均无糖尿病、胆道疾病等术后发生肝脓肿等高危因素,但肿块均大于 5 cm,术后返院询问病史发现院外均出现不同程度便秘情况,考虑术后发生肝脓肿与栓塞后肿瘤坏死范围大、坏死物质较多、局部胆管损伤及肠道细菌移位进入肝脏肿块坏死部分有关。除肝脓肿致死的 1 例患者外,在术后随访期内,另有 6 例患者死亡,其中 2 例因消化道出血死亡,4 例因肿瘤进展死亡。经过分析发现,死于消化道出血的 2 例患者术前经检查发现肝脏硬化程度均较重,1 例门静脉内存在门静脉癌栓,分期为Ⅲa 期,胆碱酯酶及前白蛋白明显低于正常值下限,入院时肝功能 Child-Pugh 评分为 B 级,经内科治疗后调整为术前 A 级。术中造影发现存在明显的肝动脉门静脉瘘,均予以介入栓塞,封堵瘘口。根据崔鹏等<sup>[15]</sup>报道,虽经过术前调整患者肝功能从 B 级改善为 A 级,但该患者胆碱酯酶及前白蛋白的降低以及动静脉瘘的存在成为患者不良预后的因素。另 1 例患者虽经检查未发现门静脉癌栓,术前肝功能

Child-Pugh 评分同样为 B 级,但肝脏内多发肿块,分期为Ⅱa 期,术后 6 个月因食入质硬实物后出现消化道大出血未能及时就医而死亡。其余 4 例患者因肿瘤进展死亡,其中 3 例为Ⅲ期患者,1 例为Ⅱ期患者,表明肿瘤高分期组较低分期患者预后差,这与魏红涛<sup>[16]</sup>等报道的结果相一致,同时其文中提示肿瘤分期越高,患者的肝功能及患者一般状态越差,这也是患者预后差的主要原因之一。

在碘油缺乏无法进行传统 TACE 时,在行灌注化疗后即刻运用明胶海绵颗粒栓塞肿瘤供血动脉,其与载药微球栓塞肿瘤有着异曲同工之效——同样有不同粒径颗粒大小,均可达到微米级别并且颗粒匀称。不同之处在于载药微球可在栓塞肿瘤供血动脉后缓慢释放药物。但在性价比上,明胶海绵颗粒价格更为低廉,获取相对简便,可为绝大多数患者所承受,同时 TACE 治疗中栓塞治疗对于肿瘤的控制更为重要。同时以往有文献报道,明胶海绵颗粒与化疗药物混合,可具有部分载药功能,对肝癌病灶的栓塞起到良好作用<sup>[17]</sup>。本研究发现,35 例患者经 63 例次栓塞后,术后 1 个月 AFP 值较术前明显下降并且具有统计学意义,在后续的术后 3 个月及 6 个月观察中,AFP 值较术后 1 个月持续降低,并在术后 3~6 个月后趋于稳定,表明栓塞效果明显,与以往文献报道相似<sup>[18]</sup>。

在应用明胶海绵颗粒进行肝癌栓塞治疗时我们总结出以下经验:①微导管尽可能超选择插管至肿瘤供血动脉。若能避开正常肝脏供血动脉,可先运用直径最小的明胶海绵颗粒栓塞(本中心明胶海绵颗粒最小粒径为 150~300  $\mu\text{m}$ ),力求达到门静脉端栓塞,增加栓塞效果;后予以粒径较大的明胶海绵颗粒补充栓塞(本中心采用 350~500  $\mu\text{m}$  直径明胶海绵颗粒),以增加栓塞的致密性,降低再通率。②予以 10 mL 对比剂稀释一瓶明胶海绵颗粒,栓塞前

必须予以三通对冲 30 次以上,此法可使栓塞颗粒均匀,同时栓塞时应缓慢推注栓塞剂,每分钟栓塞剂量不应大于 1 mL<sup>[19]</sup>,栓塞直到注入对比剂后显示对比剂静止或可见靶血管铸型为止,以尽量达到肿瘤血管的末梢栓塞,甚至门静脉端栓塞。③出现肝脓肿时应尽早行脓肿引流、细菌培养、抗感染等治疗,此点在周颜等研究中也具有相似结论<sup>[20]</sup>。

明胶海绵颗粒经导管栓塞原发性肝癌安全、有效,在传统碘油 TACE 无法进行时不失为一种良好的替代治疗方式,其治疗原理与载药微球相似,性价比更高,但二者比较有待进一步研究。

#### [参考文献]

- [1] Ferlay J, Shin HR, Bray F, et al. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008[J]. *Int J Cancer*, 2010, 127: 2893-2917.
- [2] Chen CH, Huang GT, Yang PM, et al. Hepatitis B- and C-related hepatocellular carcinomas yield different clinical features and prognosis[J]. *Eur J Cancer*, 2006, 42: 2524-2529.
- [3] Zuo MX, Huang JH. The history of interventional therapy for liver cancer in China[J]. *J Intervent Med*, 2018, 1: 70-76.
- [4] 敖 劲, 张跃伟, 徐 克. 明胶海绵微粒经动脉栓塞治疗原发性肝癌的研究现状[J]. *介入放射学杂志*, 2011, 20: 1010-1013.
- [5] 宋 杰, 王黎洲, 李 兴, 等. 肝动脉灌注化疗栓塞联合 DSA 引导下射频消融术治疗肝癌 100 例疗效评估[J]. *介入放射学杂志*, 2013, 22: 810-813.
- [6] Doppman JL, Girton M, Kahn R. Proximal versus peripheral hepatic artery embolization experimental study in monkeys[J]. *Radiology*, 1978, 128: 577-588.
- [7] 刘 影, 张跃伟. 肝癌介入治疗用微粒型栓塞剂的研究进展[J]. *介入放射学杂志*, 2012, 21: 969-972.
- [8] 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: 830-837.
- [9] Sonomura T, Yamada R, Kishi K, et al. Dependency of tissue necrosis on gelatin sponge particle size after canine hepatic artery embolization[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 1997, 20: 50-53.
- [10] Makuuchi M, Sukigara M, Mori T, et al. Bile duct necrosis: complication of transcatheter hepatic arterial embolization[J]. *Radiology*, 1985, 156: 331-334.
- [11] Nitta N, Ohta S, Tanaka T, et al. Gelatin microspheres: initial clinical experience for the transcatheter arterial embolization[J]. *Eur J Radiol*, 2008, 67: 536-540.
- [12] Nitta N, Ohta S, Tanaka T, et al. An initial clinical study on the efficacy of cisplatin-releasing gelatin microspheres for metastatic liver tumors[J]. *Eur J Radiol*, 2009, 71: 519-526.
- [13] 赵广生, 杨晓红, 李 闯, 等. 新型明胶海绵颗粒栓塞剂在肝癌介入治疗中的应用[J]. *中国新药杂志*, 2010, 19: 1571-1574.
- [14] 赵广生, 张跃伟, 刘 影, 等. 新型明胶海绵微粒 TACE 治疗原发性肝癌术后致肝脓肿三例及文献复习[J]. *介入放射学杂志*, 2013, 22: 415-417.
- [15] 崔 鹏, 杜小丽, 周 瀚, 等. TACE 治疗肝癌伴门脉癌栓患者的预后分析[J]. *介入放射学杂志*, 2018, 27: 266-271.
- [16] 魏红涛, 刘 晖, 武聚山, 等. TNM 与 BCLC 分期在预测肝细胞肝癌根治性治疗术后患者预后中的价值[J]. *肝癌电子杂志*, 2016, 3: 36-38.
- [17] Xie LL, Sun CJ, Li XD, et al. Arterial embolization of massive hepatocellular carcinoma with lipiodol and gelatin sponge[J]. *Indian J Cancer*, 2015, 51(Suppl 2): e49-e51.
- [18] Kamran AU, Liu Y, Li FE, et al. Transcatheter arterial chemoembolization with gelatin sponge microparticles treated for BCLC stage B hepatocellular carcinoma: a single center retrospective study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94: e2154.
- [19] Katsumori T, Kasahara T. The size of gelatin sponge particles: differences with preparation method[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2006, 29: 1077-1083.
- [20] 周 颜, 陈 卫, 王小林, 等. 转移性肝肿瘤 TACE 治疗后肝脓肿形成的临床特征及治疗分析[J]. *介入放射学杂志*, 2018, 27: 24-28.

(收稿日期:2018-07-31)

(本文编辑:俞瑞纲)