

· 论 著 ·

CalliSpheres[®] 载药微球经支气管动脉化疗栓塞治疗 晚期原发性肺癌合并大咯血的疗效和安全性

刘松, 柏祥云, 王庆东, 于广计, 李玲, 朱志真
临沂市肿瘤医院介入治疗科, 山东 临沂 276034

摘要: **目的** 探讨在晚期原发性肺癌合并大咯血治疗中 CalliSpheres[®]载药栓塞微球经支气管动脉化疗栓塞 (DEB-BACE) 应用的疗效及安全性。**方法** 回顾性分析 2019 年 12 月至 2021 年 12 月临沂市肿瘤医院收治的 45 例晚期原发性肺癌合并大咯血患者的临床资料。所有患者均接受支气管动脉栓塞治疗, 依据栓塞材料不同分为观察组 ($n=24$) 和对照组 ($n=21$)。观察组患者采用 CalliSpheres[®]载药微球加载表柔比星 40~60 mg 行 DEB-BACE 治疗, 对照组患者采用 8Spheres[®]空白微球行支气管动脉栓塞术 (BAE) 治疗。观察两组患者咯血控制、肿瘤反应、患者生存期及治疗相关不良反应。**结果** 止血成功率观察组 87.5%, 对照组 85.7%, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 观察组中位无咯血持续时间为 96 d, 高于对照组的 50 d, 差异有统计学意义 ($P<0.01$)。栓塞治疗后 2 个月, 观察组患者的客观缓解率 (ORR) 为 83.3%, 高于对照组的 38.1%, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。两组与栓塞治疗相关的不良反应主要为发热、胸闷和胸痛, 对症治疗后好转, 未见与栓塞相关的脊髓损伤、脑栓塞等严重并发症, 两组的不良反应差异无统计学意义 ($P>0.05$)。截至 2022 年 9 月 30 日, 随访时间 2~25 (9.97±5.41) 个月, 观察组中位 OS 为 10 个月, 对照组为 6 个月, 差异有统计学意义 ($P<0.01$)。**结论** 与传统的 BAE 相比, DEB-BACE 治疗晚期肺癌合并大咯血可以获得更高的肿瘤反应率, 更长的无咯血生存期和总生存期。

关键词: 肺癌, 原发性; 大咯血; 支气管动脉化疗栓塞术; 载药微球; 支气管动脉栓塞术
中图分类号: R734.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2023)06-0844-05

CalliSpheres[®] drug-eluting beads trans-bronchial artery chemoembolization in treatment of advanced primary lung cancer with massive hemoptysis

LIU Song, BAI Xiangyun, WANG Qingdong, YU Guangji, LI Ling, ZHU Zhizhen
Department of Intervention, Linyi Cancer Hospital, Linyi, Shandong 276034, China
Corresponding author: WANG Qingdong, E-mail: 531641406@qq.com

Abstract: Objective To explore the efficacy and safety of CalliSpheres[®] drug-eluting beads trans-bronchial artery chemoembolization (DEB-BACE). **Methods** A retrospective analysis was conducted on 45 patients with advanced primary lung cancer complicated with massive hemoptysis treated in Linyi Cancer Hospital from December 2019 to December 2021. All patients received bronchial artery embolization (BAE) and were divided into observation group ($n=24$) and control group ($n=21$) according to different embolization materials. DEB-BACE using CalliSpheres[®] drug-eluting beads loading 40-60 mg of epirubicin was performed in observation group, and BACE with 8Spheres[®] blank microspheres was given in control group. The control of hemoptysis, tumor response, the survival time and the related adverse reactions were observed and compared between two groups. **Results** There was no significant difference in hemostatic success rate between observation group and control group (87.5% vs 85.7%, $P>0.05$). The median duration of nonmassive hemoptysis in observation group was statistically longer than that in control group (96 days vs 50 days, $P<$

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2023.06.009

基金项目: 临沂市科技发展计划项目 (202120026)

通信作者: 王庆东, E-mail: 531641406@qq.com

出版日期: 2023-06-20

0.01)。At two months after embolization therapy, the objective response rate (83.3% vs 38.1%) in observation group were significantly higher than those in control group ($P<0.05$). The fever, chest tightness and chest pain related to the embolization treatment disappeared after symptomatic treatment in two groups, and there was no statistical difference in adverse reactions between two groups ($P>0.05$). No serious complications such as spinal cord injury and cerebral embolism occurred in two groups. By the end of September 30, 2022, the median overall survival in observation group (10 months) was statistically higher than that in control group (6 months) ($P<0.01$) at a follow-up of 2-25 (9.97 ± 5.41) month. **Conclusion** In the treatment of advanced lung cancer with massive hemoptysis, DEB-BACE can achieve higher tumor response rate, longer survival time without hemoptysis and total survival time compared with conventional BAE.

Keywords: Lung cancer, primary; Massive hemoptysis; Bronchial arterial chemoembolization; Drug-eluting beads; Bronchial artery embolization

Fund program: Linyi City Science and Technology Development Plan Project(202120026)

大咯血是中晚期肺癌常见死亡原因之一,病情多危急、凶险,患者常因休克或窒息导致死亡^[1]。支气管动脉栓塞术(bronchial artery embolization, BAE)是治疗肺癌伴咯血有效的治疗方法之一,已被临床广泛应用^[2]。但由于传统栓塞材料明胶海绵颗粒或聚乙烯醇(polyvinyl alcohol, PVA)颗粒,栓塞后肿瘤坏死率较低,再次出血发生率较高,影响了患者咯血控制率、肿瘤缓解率以及中远期生存率^[3]。载药栓塞微球可携带化疗药物,具有血管栓塞和化疗药物持续缓慢释放双重作用,在支气管动脉化疗栓塞术(bronchial arterial infusion chemoembolization, BACE)治疗肺癌中获得了良好的临床效果^[4-5]。目前国内外鲜有载药微球(drug-eluting beads, DEB) BACE治疗晚期肺癌合并大咯血的报道。本研究旨在针对DEB-BACE治疗晚期原发性肺癌合并大咯血的安全性和有效性进行初步研究与探讨。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2019年12月至2021年12月临沂市肿瘤医院收治的晚期原发性肺癌伴大咯血患者为研究对象进行回顾性研究。入选标准:(1)年龄18~80岁,性别不限;(2)经病史、临床表现及辅助检查,诊断为IIIc/IV期原发性肺癌合并大咯血(24h内咯血量>500 mL或1次咯血量100 mL以上);(3)介入治疗期间未行全身化疗、放射治疗等;(4)CT血管造影术或血管造影提示有参与肿瘤供血的支气管动脉或其他体循环动脉;(5)卡氏功能状态量表(Karnofsky Performance Scale, KPS)评分 ≥ 60 分;(6)预期生存时间>3个月。排除标准:(1)严重心肺功能及凝血功能异常者;(2)在手术过程中需要气管插管和机械通气者;(3)活动性感染,碘过敏及血管造影禁忌者;(4)肿瘤供血动脉与脊髓动脉有共

干,但不能超选择者。最终纳入45例患者,依据介入栓塞材料不同将患者分为观察组24例和对照组21例。两组患者在年龄、性别、肿瘤位置、肿瘤大小等方面差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。本研究经临沂市肿瘤医院医学科学研究伦理委员会批准(科伦审[2019]106号)。

表1 两组患者的一般资料比较

Tab. 1 General data comparison between two groups

临床特征	观察组(n=24)	对照组(n=21)	t/ χ^2 值	P值
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	53.3 \pm 10.5	56.1 \pm 11.9	0.839	0.406
性别(男/女,例)	18/6	15/6	0.073	0.786
病理类型(例)				
鳞状细胞癌	19	15	0.607	0.738
腺癌	4	4		
小细胞肺癌	1	2		
肿瘤直径(cm, $\bar{x}\pm s$)	4.46 \pm 1.27	4.80 \pm 1.53	0.815	0.420
肺外转移(例)	16	13	0.111	0.739
肿瘤分期(例)				
IIIc期	5	4	0.050	0.823
IV期	19	17		
肿瘤位置(例)				
中心型	22	18	0.024	0.874
外周型	2	3		
既往抗肿瘤治疗(例)	21	19	0.025	0.874

1.2 治疗方法

1.2.1 对照组 局部麻醉下,采用改良Seldinger技术穿刺右侧股动脉,通过5F血管鞘将5F猪尾巴导管引入胸主动脉造影,获取胸主动脉图像,然后应用5F Cobra、MIK、TIG等导管行支气管动脉造影,必要时行肋间动脉、胸廓内动脉及甲状腺干分支动脉、膈动脉、胃左动脉等造影,明确责任血管。微导管进一步超选择至责任动脉,并再次造影证实避开脊髓动脉等非责任血管。根据造影情况选择8Spheres[®]空白栓塞微球(苏州恒瑞迦利生物医药科技)进行栓塞(一般选择300~500 μm ,对合并动静脉瘘等特殊造影者必要

时选择更大粒径微球),随后进行血管造影以确定血管栓塞程度。血管造影终点包括栓塞血管血流明显淤滞或接近淤滞,或实质性肿瘤染色消失。

1.2.2 观察组 穿刺置管、动脉造影、微导管超选责任血管情况同对照组;超选至责任动脉后,将成功加载药物的载药微球[选择 300~500 μm Calli-Spheres[®]载药微球(苏州恒瑞迦利生物医药科技)加载表柔比星 40~60 mg]间断缓慢注射到责任动脉。随后进行血管造影以确定血管栓塞程度,栓塞终点同前。

1.2.3 术后处理 吸氧、输血、抗炎、补液治疗及监护等常规治疗;病情稳定后,患者转入肿瘤内科或相关科室继续进行抗肿瘤治疗。

1.3 疗效评价及不良反应观察 咯血控制情况^[6]:

(1) 技术成功,成功超选至责任血管并完成有效栓塞;(2) 临床成功,BAE/BACE后,咯血完全停止或咯血量明显减少(部分停止);(3) 临床失败,术后持续存在且咯血量未减少,或咯血短暂减少、停止后住院期间再发咯血;(4) 无咯血时间,术后至再发咯血或死亡时间。肿瘤反应情况:首次治疗后2个月复查胸部强化CT,应用改良的实体瘤疗效评价标准(mRECIST)进行疗效评价,疗效判定分为完全缓解(complete response, CR)、部分缓解(partial response, PR)、病情稳定(stable disease, SD)和疾病进展(progressive disease, PD)。客观缓解率(objective response rate, ORR) = (CR+PR)/总例数 $\times 100\%$ 、疾病控制率(disease response rate, DCR) = (CR+PR+SD)/总例数 $\times 100\%$ 。生存情况:总生存期(overall survival, OS)定义为自接受治疗开始到患者死亡或末次随访的时间。不良反应情况:根据美国国立癌症研究所(NCI)常见不良反应分级标准(CTCAE) 3.0版判定,标准分为0~4级。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0软件进行统计学处理。定性资料采用例数和率表示,组间比较采用 χ^2 检验或校正 χ^2 检验;定量资料符合正态分布的采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验。采用Kaplan-Meier进行生存分析,log-rank检验比较生存率。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 咯血控制情况 两组45例患者共发现责任血管97支,术中造影责任血管表现:(1) 动脉迂曲扩张、显著肿瘤染色(100%,45/45);(2) 造影剂外溢(4.4%,2/45);(3) 动-静脉、动-动脉分流

(6.7%,3/45)。责任血管左支气管动脉31.1%(14/45)、右支气管动脉57.8%(26/45)、双侧支气管动脉8.9%(4/45)、其他2.2%(1/45)。45例患者均成功完成动脉栓塞治疗,技术成功率100%。45例患者经动脉栓塞治疗后,有39例患者止血获得临床成功,成功率为86.7%,其中观察组21例(87.5%,21/24),对照组18例(85.7%,18/21),两组临床成功率比较差异无统计学意义($\chi^2=0.03$, $P=0.86$)。5例止血失败患者,有1例经内科止血治疗后出血停止,3例经再次介入治疗,其中2例发现责任血管再通,再行栓塞治疗,1例发现同侧内乳动脉可疑供血予以栓塞,1例患者放弃治疗出院当天死亡。无咯血持续时间,观察组为96(61~131)d,对照组为50(39~86)d,差异有统计学意义($\chi^2=41.45$, $P<0.01$)。见图1。

2.2 介入术后肿瘤反应 首次介入术后2个月复查胸部增强CT,应用改良实体瘤疗效评价标准(mRECIST)评价介入术后肿瘤反应,观察组ORR为83.3%(20/24),显著高于对照组的38.1%(8/21),差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组和对照组DCR分别为91.7%(22/24)和66.7%(14/21),差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

2.3 生存分析 随访截至2022年9月30日,随访时间为2~25(9.97 \pm 5.41)个月,除1例患者介入止血失败自动出院当日死亡外,其他44例患者均完成随访,无失访病例。观察组和对照组患者中位OS分别为10个月(95%CI: 6.39~13.60)和6个月(95%CI: 5.50~8.49),差异有统计学意义($\chi^2=10.55$, $P<0.01$)。见图2。

2.4 不良反应 两组患者介入相关不良反应主要为胸痛(12/45),其次为发热(10/45),其他不良反应有咳嗽、恶心呕吐、乏力,均 \leq II级,无III~IV级不良反应发生,经对症处理后均在3~7d内显著缓解。未出现脊髓损伤、异位脑栓塞等严重并发症。两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

表2 两组患者近期临床疗效对比 (例)

Tab. 2 Comparison of recent clinical efficacy between two groups (case)

组别	例数	CR	PR	SD	PD	ORR [例(%)]	DCR [例(%)]
观察组	24	4	16	2	2	20(83.3)	22(91.7)
对照组	21	0	8	6	7	8(38.1)	14(66.7)
χ^2 值						9.751	2.952
P 值						0.002	0.086

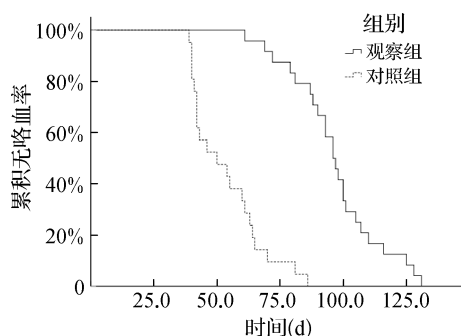


图1 两组患者无咯血生存期曲线图
Fig. 1 Curve chart of survival time without hemoptysis for two groups of patients

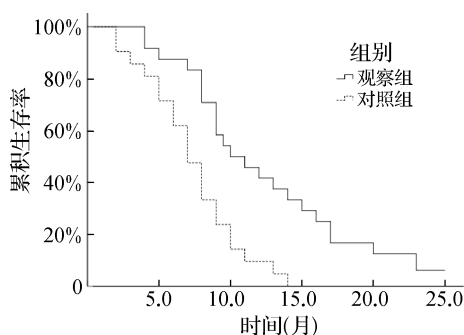


图2 两组患者总生存期曲线
Fig. 2 Overall survival curve of two groups of patients

表3 两组患者治疗相关不良反应发生情况

Tab. 3 Incidences of treatment related adverse reactions in two groups of patients

不良反应	观察组 (n=24)			对照组 (n=21)			χ^2 值	P 值
	I~II 级 (例)	III~IV 级 (例)	发生率 (%)	I~II 级 (例)	III~IV 级 (例)	发生率 (%)		
发热	6	0	25.0	4	0	19.0	0.014	0.905
胸痛	7	0	29.2	5	0	23.8	0.164	0.685
咳嗽	5	0	20.8	3	0	14.3	0.333	0.855
恶心呕吐	3	0	12.5	2	0	9.5	0.025	0.874
乏力	2	0	8.3	1	0	4.8	0.014	0.905

3 讨论

肺癌伴咯血时,外科手术难以实施,一般采用药物止血等保守治疗,咯血多短时间内反复。BAE 是一种微创介入治疗技术,通过导管将栓塞剂注入责任动脉,堵塞出血血管而止血^[7]。传统的栓塞材料为明胶海绵、弹簧圈及 PVA 颗粒,栓塞目的仅为止血,对肿瘤影响较小,肿瘤存在且继续生长成为再发咯血的主要原因^[8]。因此,在栓塞肿瘤血管止血同时,如使肿瘤坏死缩小,才能达到更好的止血效果,同时控制肿瘤,延长患者生存时间^[9]。

BACE 在 BAE 的基础上,联合应用化疗药物使肿瘤组织内保持较长时间较高药物浓度,进一步增强

杀伤肿瘤的作用。近些年来, BACE 已成为中晚期肺癌重要治疗手段之一,特别是在合并压迫症状、出血,多线治疗后疾病进展的难治性肺癌患者中可取得较好疗效,明显改善患者生活质量,提高生存率^[10]。DEB-BACE 是一种新型的肺癌介入治疗模式,载药微球除可永久栓塞肿瘤血管,还同时缓慢释放携带的化疗药物以杀伤肿瘤细胞,进而达到控制肿瘤的目的^[11],从而更好地减轻临床症状、改善生活质量。一名局部晚期肺鳞状细胞癌患者,经 DEB-BACE 治疗后,接受外科根治性切除,术后病理获得 pCR,这表明 DEB-BACE 可能是局部晚期非小细胞肺癌的新辅助治疗选择^[12]。Liu 等^[13]研究发现,与全身化疗相比, BACE 可以获得更好的肿瘤治疗效果,并可更好地改善患者生活质量。本中心在国内较早开展 CalliSpheres[®]微球的 BACE 治疗,在一项前瞻性研究中,共纳入 21 例难治性、复发性非小细胞肺癌患者,首次介入术后, ORR 可达 90.48%, DCR 为 95.24%, 中位 OS 为 18.5 个月^[14]。然而, DEB-BACE 在肺癌合并大咯血治疗中的研究则鲜有报道。

本研究中, DEB-BACE 或单独应用 BAE 治疗晚期原发性肺癌合并大咯血患者,结果显示两组控制咯血临床成功率短期无差别,但是观察组无咯血持续时间明显优于对照组,且观察组 ORR 亦明显优于对照组。对于 DEB-BACE 和 BAE 治疗咯血,两者均针对责任血管的栓塞,在技术层面上是一致的;而肿瘤控制情况不同,则反映出 DEB-BACE 良好的致肿瘤坏死的作用。观察组中部分患者术后短期复查 CT 即可见肺肿瘤显著低密度坏死改变,部分呈现空洞样坏死。提示 DEB-BACE 可以达到肺肿瘤供血动脉的有效栓塞,此外良好的载药特性对肿瘤坏死也起到积极的作用,载药微球和化疗药物相互作用,呈现了增强效应,达到了控制出血和控制肿瘤的双重目标。在一项 DEB-BACE 与 cBACE 治疗 II~IV 期肺癌患者的前瞻性队列研究中, DEB-BACE 具有更好的无进展生存率和总生存率^[15]。在本研究中,观察组患者中位 OS 为 10 个月,稍劣于部分研究结果^[16-17],分析原因主要考虑病例基线资料的差异,晚期患者更多,而合并大咯血往往间接加重了病情,导致预后较差,但优于对照组的 OS。本研究中,两组患者无异位栓塞等严重并发症发生,对于合并大咯血的肺癌患者,采用以 300~500 μm 大小为主的微球栓塞是安全的,这也与目前文献报道选择的颗粒直径一致^[18]。术后主要不良反应为胸痛及发热,均为 I~II 级,无 III~IV 级不良反应发生,考虑与栓塞后肿瘤肿胀坏死相关,经内

科治疗短期内可改善。

总之,DEB-BACE作为一种局部性治疗手段,治疗晚期肺癌合并大咯血安全有效,为治疗该类患者提供了一个良好的治疗方案选择。本研究纳入研究偏少,存在选择性偏倚,大样本前瞻性研究是必要的。

利益冲突 无

参考文献

- [1] 北京医师协会呼吸内科专科医师分会咯血诊治专家共识编写组. 咯血诊治专家共识[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2020, 19(1): 1-11.
Expert Consensus Compilation Group for the Diagnosis and Treatment of Hemoptysis, Respiratory Medicine Branch, Beijing Medical Doctor Association. Expert consensus on diagnosis and treatment of hemoptysis[J]. Chin J of Respir and Crit Care Med, 2020, 19(1): 1-11.
- [2] 罗春香, 杨润祥. 肿瘤患者咯血的处理[J]. 中国临床医生杂志, 2022, 50(1): 6-9.
Luo CX, Yang RX. Treatment of hemoptysis in tumor patients[J]. Chin J Clin, 2022, 50(1): 6-9.
- [3] 陈涵, 吴德源, 谭远容. 支气管动脉栓塞对治疗大咯血的近期疗效观察及再发危险因素分析[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(7): 1314-1317.
Chen H, Wu DY, Tan YR. Analysis of short-term effect and recurrence risk factors of bronchial artery embolization in treatment of massive hemoptysis [J]. J Clin Pulm Med, 2018, 23(7): 1314-1317.
- [4] Bi YH, Shi XN, Yi MF, et al. Pirarubicin-loaded CalliSpheres® drug-eluting beads for the treatment of patients with stage III-IV lung cancer[J]. Acta Radiol, 2022, 63(3): 311-318.
- [5] Bie ZX, Li YM, Li B, et al. The efficacy of drug-eluting beads bronchial arterial chemoembolization loaded with gemcitabine for treatment of non-small cell lung cancer[J]. Thorac Cancer, 2019, 10(9): 1770-1778.
- [6] 李奋强, 苏东君, 李更相, 等. 经支气管动脉和非支气管性体动脉栓塞治疗原发性肺癌咯血临床效果[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30(1): 52-56.
Li FQ, Su DJ, Li GX, et al. Clinical efficacy of bronchial arterial embolization together with non-bronchial systemic artery embolization for hemoptysis due to primary lung cancer [J]. J Interv Radiol, 2021, 30(1): 52-56.
- [7] 曹博, 张光文. 载药微球经动脉化疗栓塞术与常规经动脉化疗栓塞术治疗中晚期肝癌效果及安全性的 meta 分析[J]. 中国医药导报, 2021, 18(26): 95-99.
Cao B, Zhang GW. Meta-analysis of the efficacy and safety of transcatheter arterial chemoembolization with drug-loaded microspheres and conventional transcatheter arterial chemoembolization in the treatment of advanced liver cancer [J]. China Med Her, 2021, 18(26): 95-99.
- [8] Li XB, Yin MP, Xie PF, et al. Bronchial artery chemoembolization for hemoptysis in advanced primary lung cancer [J]. Clin Lung Cancer, 2022, 23(3): e203-e209.
- [9] Fu ZG, Wang CY, Wei W, et al. Efficacy and safety of drug-eluting beads bronchial arterial chemoembolization versus conventional bronchial arterial chemoembolization in lung cancer patients with hemoptysis [J]. Future Oncol, 2022, 18(25): 2805-2815.
- [10] Liu XF, Lin H, Wang Q, et al. Drug-eluting beads bronchial arterial chemoembolization plus intercostals arterial infusion chemotherapy is effective and well-tolerated in treating non-small cell lung cancer patients with refractory malignant pleural effusion [J]. J Thorac Dis, 2021, 13(4): 2339-2350.
- [11] 王芹, 林虎, 田芳芳, 等. CALLISPHERES® 载药微球联合支气管动脉化疗药物灌注治疗晚期非小细胞肺癌的临床观察[J]. 山东医药, 2021, 61(27): 67-70.
Wang Q, Lin H, Tian FF, et al. CALLISPHERES® clinical observation of drug-loaded microspheres combined with bronchial artery chemotherapy drug perfusion in the treatment of advanced non-small cell lung cancer [J]. Shandong Med J, 2021, 61(27): 67-70.
- [12] Yu GC, Hu J. Drug-eluting beads bronchial arterial chemoembolization as a neoadjuvant treatment for squamous non-small cell lung cancer [J]. Postgrad Med, 2020, 132(6): 568-571.
- [13] Liu XF, Lin H, Wang Q, et al. Drug-eluting bead bronchial arterial chemoembolization vs. chemotherapy in treating advanced non-small cell lung cancer: comparison of treatment efficacy, safety and quality of life [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2021, 25(6): 2554-2566.
- [14] 刘松, 王庆东, 李强, 等. CalliSpheres 载药微球经支气管动脉化疗栓塞治疗难治性非小细胞肺癌 21 例 [J]. 中国临床研究, 2021, 34(1): 56-60.
Liu S, Wang QD, Li Q, et al. CalliSpheres drug-eluting beads trans-bronchial artery chemoembolization for 21 cases of refractory non-small cell lung cancer [J]. Chin J Clin Res, 2021, 34(1): 56-60.
- [15] Shang B, Li JJ, Wang XG, et al. Clinical effect of bronchial arterial infusion chemotherapy and CalliSpheres drug-eluting beads in patients with stage II-IV lung cancer: a prospective cohort study [J]. Thorac Cancer, 2020, 11(8): 2155-2162.
- [16] Ren K, Wang J, Li Y, et al. The efficacy of drug-eluting bead transarterial chemoembolization loaded with oxaliplatin for the treatment of stage III-IV non-small-cell lung cancer [J]. Acad Radiol, 2022, 29(11): 1641-1646.
- [17] 郭立文, 郑家平, 郝伟远, 等. 载药微球支气管动脉栓塞化疗治疗晚期非小细胞肺癌 10 例 [J]. 介入放射学杂志, 2021, 30(1): 24-28.
Guo LW, Zheng JP, Hao WY, et al. Drug-eluting beads bronchial arterial chemoembolization for the treatment of advanced non-small cell lung cancer: curative efficacy in 10 patients [J]. J Interv Radiol, 2021, 30(1): 24-28.
- [18] Zheng ZY, Zhuang ZQ, Yang MJ, et al. Bronchial artery embolization for hemoptysis: a systematic review and meta-analysis [J]. J Interv Med, 2021, 4(4): 172-180.

收稿日期: 2022-11-29 修回日期: 2023-02-01 编辑: 王娜娜