

部分性脾栓塞在肿瘤相关假性肝硬化所致血小板减少症患者中的应用

杨柏帅¹ 梁立² 严俊³ 袁敏¹

[摘要] 目的:部分性脾栓塞(partial splenic embolization,PSE)可用于各种肝病引起的脾功能亢进,本研究旨在回顾小结 PSE 对肿瘤相关假性肝硬化所致血小板减少症(pseudocirrhosis induced thrombocytopenia,PIT)患者的有效性及安全性。方法:回顾性分析 2023 年 1 月—2024 年 10 月确诊为 PIT 并因需继续系统抗肿瘤治疗而行 PSE 的患者 9 例,记录患者资料、病史、检查结果及不良反应。研究主要终点为患者外周血小板计数大于 $100 \times 10^9/L$,次要终点为患者接受再次系统抗肿瘤治疗。结果:9 例肿瘤相关 PIT 患者均接受单次 PSE(男 5 例,女 4 例,年龄 34~72 岁,平均 57.8 岁),技术成功率为 100%。所有患者均达到了主要和次要研究终点。平均血小板计数从术前最低 $(36.67 \pm 13.96) \times 10^9/L$ 显著增加至 $(132.22 \pm 31.00) \times 10^9/L$ 的峰值水平,术后 1 周、1 个月平均血小板计数分别为 $(74.44 \pm 23.26) \times 10^9/L$ 和 $(118.67 \pm 17.97) \times 10^9/L$ 。9 例患者均接受再次系统抗肿瘤治疗,7 例(78%)在术后 1 个月内进行。未发生非靶器官栓塞,1 例患者出现 3 级不良反应,总胆红素上升至 $131 \mu\text{mol/L}$,考虑与其合并胆囊结石相关。所有患者均出现轻至中度栓塞后综合征,对症治疗后缓解。结论:对于肿瘤相关 PIT 患者,PSE 是一种安全有效的治疗方式,有助于患者恢复血小板计数,并继续行系统抗肿瘤治疗。

[关键词] 脾功能亢进;假性肝硬化;部分性脾栓塞;肿瘤治疗所致血小板减少症;假性肝硬化所致血小板减少症

DOI:10.3969/j.issn.1671-038X.2024.12.09

[中图分类号] R575 [文献标志码] A

Partial splenic embolism for cancer patients with pseudocirrhosis induced thrombocytopenia

YANG Boshuai¹ LIANG Li² YAN Jun³ YUAN Min¹

(¹Department of Interventional Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center, Fudan University, Shanghai, 201508, China; ²Department of Oncology, Zhongshan Hospital Affiliated to Fudan University; ³Department of Oncology, Central Hospital of Jiading District, Shanghai)
Corresponding author: YUAN Min, E-mail: yuanmin@shaphc.org

Abstract Objective: Partial splenic embolism(PSE) has been safely and widely used for hypersplenism caused by various liver diseases. The purpose of this study was to review and summarize the effectiveness and safety of PSE in cancer patients with pseudocirrhosis induced thrombocytopenia(PIT). **Methods:** A total of 9 patients diagnosed with PIT and undergoing PSE due to the need for continued systemic anti-tumor therapy from January 2023 to October 2024 were retrospectively analyzed. Clinical data, medical history, examination results, and adverse events of patients were recorded. The primary endpoint of the study included a platelet count increase $>100 \times 10^9/L$, and the secondary endpoint was the initiation of systemic anti-tumor therapy. **Results:** PSE was performed in 9 patients with tumor related PIT(5 males, 4 females; aged 34—72 years, with an average of 57.8 years), and the technical success rate was 100%. Primary and secondary endpoints were achieved in all patients. The mean platelet count significantly increased from $(36.67 \pm 13.96) \times 10^9/L$ before PSE to a peak level of $(132.22 \pm 31.00) \times 10^9/L$. The mean platelet counts at 1 week and 1 month after PSE were $(74.44 \pm 23.26) \times 10^9/L$ and $(118.67 \pm 17.97) \times 10^9/L$ respectively. All patients could receive systemic anti-tumor therapy once again, with 7 patients (78%) within 1 month after surgery. No non-target embolization occurred, and one patient experienced a grade 3 adverse event with an increase in total bilirubin to $131 \mu\text{mol/L}$ due to his gallstones. All patients experienced a mild to moderate postembolization syndrome, which can be relieved with supportive treatment. **Conclusion:** PSE is a safe and effective treatment for cancer patients with PIT. The platelet count is re-

¹上海市(复旦大学附属)公共卫生临床中心介入科(上海,201508)

²复旦大学附属中山医院肿瘤内科

³上海市嘉定区中心医院肿瘤科

通信作者:袁敏,E-mail: yuanmin@shaphc.org

stored and patients are able to continue systematic anti-tumor treatment.

Key words hypersplenism; pseudocirrhosis; partial splenic embolization; cancer therapy induced thrombocytopenia; pseudocirrhosis induced thrombocytopenia

脾功能亢进是一种临床综合征,表现为脾肿大、一系或多系血细胞减少。脾功能亢进所致血小板减少症多见于肝病肝硬化合并门脉高压患者,国际上定义为血小板计数低于 $150 \times 10^9/L$,国内通常定义为血小板计数低于 $100 \times 10^9/L$,病因主要为血小板合成减少、破坏增多或分布异常^[1-2]。

肿瘤治疗所致血小板减少症(cancer therapy induced thrombocytopenia, CTIT)指肿瘤患者在治疗过程中因抗肿瘤治疗导致的血小板减少症,定义标准为外周血血小板计数低于 $100 \times 10^9/L$ 。主要病因为抗肿瘤治疗(如放化疗、靶向、免疫治疗)所致骨髓抑制,可能伴有化疗诱导免疫性血小板减少症,一旦发生将严重影响后续抗肿瘤治疗及患者预后^[3]。

肿瘤相关假性肝硬化是指肿瘤患者在诊治过程中影像学上肝脏形态发生类似肝硬化的改变,可合并肝功能异常、门脉高压,且无法用常规肝病肝硬化解释的一种临床现象。假性肝硬化所致血小板减少症(pseudocirrhosis induced thrombocytopenia, PIT)发病机制不同于 CTIT,目前尚无标准治疗方案。经导管部分性脾栓塞(partial splenic embolization, PSE)已安全并广泛应用于各种肝病引起的脾功能亢进、食管胃静脉曲张、门脉高压性胃病及肝性脑病中^[4]。近年来,PSE 在肿瘤合并脾功能亢进患者中的应用也逐步得到验证^[5-6]。本文总结了 PSE 应用于肿瘤相关 PIT 患者的有效性及安全性。

1 资料与方法

1.1 资料

回顾性研究 2023 年 1 月—2024 年 10 月在上海市(复旦大学附属)公共卫生临床中心、复旦大学附属中山医院、上海市嘉定区中心医院收治确诊的肿瘤相关 PIT 并需继续系统抗肿瘤治疗的患者 9 例。本研究遵守《赫尔辛基宣言》的伦理准则,获得本中心伦理委员会审批(编号:2024-S037-01)。接受 PSE 术的患者均签署手术知情同意书,回顾性研究部分已申请豁免签署受试者知情同意书。

1.2 纳入和排除标准

肿瘤相关假性肝硬化诊断标准:肿瘤患者,治疗过程中影像学 CT/MR 检查提示肝脏体积缩小、肝弥漫性结节、肝包膜回缩、尾状叶增大、肝硬化、脾大等表现或诊断。排除标准:①无既往可对比影像资料;②基线影像资料提示肝硬化;③合并慢性病毒性肝炎;④合并其他慢性肝脏疾病(酒精性肝病、自身免疫性肝病、血吸虫肝硬化、遗传代谢性肝

病等)。

肿瘤相关 PIT 入组标准:①确诊为假性肝硬化;②脾肿大,长径大于 12 cm;③外周血血小板计数低于 $100 \times 10^9/L$;④停止原先抗肿瘤治疗后血小板减少所致症状体征或血小板计数不恢复。排除标准:①排除基础疾病和合并症,如再生障碍性贫血、急性白血病、放射病、免疫性血小板减少症、骨髓增殖功能异常或骨髓肿瘤细胞浸润等;②排除可能引起血小板减少的非抗肿瘤药物,如肝素类药物和抗生素等;③排除乙二胺四乙酸抗凝剂所致假性血小板减少症。

9 例患者术前外周血血小板计数最低值均低于 $75 \times 10^9/L$,且停止原先抗肿瘤治疗并常规药物治疗后血小板计数无法恢复正常。在完善知情同意后行 1 次 PSE,用以纠正血小板减少症,从而能够继续系统抗肿瘤治疗。排除肝功能 Child-Pugh C 级、严重心肺功能异常、肾功能不全、造影剂过敏、预期生存小于 3 个月的患者。

1.3 PSE 手术流程

所有 PSE 手术均由具有 10 年以上手术经验的介入科医生实施,使用血管造影系统,患者在局部麻醉下经桡动脉或股动脉入路行选择性腹腔干、脾动脉造影,为避免非靶器官栓塞,必要时行多角度多分支血管造影,以识别胃网膜左动脉、胃短动脉和胰腺体尾血管分支。使用 2.7F 微导管优先超选择脾脏下极动脉分支,以期尽量减少胸腔积液或膈下脓肿的发生,栓塞剂选用适量 $300 \sim 500 \mu m$ 栓塞微粒球,透视下经微导管缓慢注射,目标栓塞脾脏体积 50%,围手术期常规预防感染、护胃、保肝、水化、镇痛等对症支持治疗。

1.4 数据收集及随访评估

详细采集患者各项数据,包括但不限于患者年龄、性别、瘤种、既往使用药物或治疗手段,门脉高压及肝硬化失代偿表现(脾肿大、腹水、食管胃静脉曲张、肝性脑病),血常规、肝功能、肾功能、凝血功能、标准化肝硬度、增强 CT/MR、内镜、骨髓穿刺结果,PSE 手术过程,术中栓塞剂使用情况,脾脏梗死体积,再次系统抗肿瘤治疗情况及生存期。本研究的主要终点为患者外周血血小板计数大于 $100 \times 10^9/L$,次要终点为患者接受再次系统抗肿瘤治疗,随访监测 PSE 前后实验室检查结果(血小板计数、白细胞计数、血红蛋白水平等),记录手术相关并发症,参考肿瘤治疗常见不良反应分级 5.0 版,记录所有不良反应并分级。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。符

合正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,计数资料以例(%)表示。

2 结果

2.1 一般资料

9 例肿瘤相关 PIT 患者中男 5 例(56%),女 4 例(44%);年龄 34~72 岁,平均 57.8 岁;原发恶性肿瘤包括结直肠癌 6 例,胆管癌 1 例,胃癌 1 例,乳腺癌 1 例。术前评估并明确假性肝硬化脾功能亢进是所有患者血小板减少症的主要病因。为了纠正血小板减少症以期继续抗肿瘤治疗,9 例患者均行 1 次 PSE。术后随访时间 2~12 个月,平均 7.2 个月。

2.2 主要研究终点

9 例患者在技术上均成功完成 PSE,脾栓塞体积为 30%~60%,平均 48.9%。术前最低血小板计数为 $(11 \sim 50) \times 10^9/L$,平均 $(36.67 \pm 13.96) \times 10^9/L$ 。9 例(100%)患者通过 1 次 PSE 达到了研究主要终点,血小板计数均恢复至 $100 \times 10^9/L$ 以上,术后峰值 $(102 \sim 200) \times 10^9/L$,平均 $(132.22 \pm 31.00) \times 10^9/L$,术后 1 周、1 个月平均血小板计数

分别为 $(74.44 \pm 23.26) \times 10^9/L$ 和 $(118.67 \pm 17.97) \times 10^9/L$ 。白细胞计数也出现了相同的变化趋势,但没有明显的峰值,血红蛋白没有随时间发生显著变化。

2.3 次要研究终点

9 例患者均达到次要终点,均接受再次系统抗肿瘤治疗,7 例(78%)在术后 1 个月内进行。截止 2024 年 11 月,无患者进行重复 PSE,4 例患者因肿瘤进展或肝功能衰竭死亡,其生存期 8~12 个月,平均 9.75 个月,5 例患者持续随访中。

2.4 并发症与不良反应

9 例患者均未发生非靶器官栓塞,未出现消化道出血、胰腺炎、脾脓肿、脾破裂、脾静脉门静脉血栓形成、肺不张、胸腔积液等并发症,1 例患者出现 3 级不良反应,其总胆红素上升至 $131 \mu\text{mol/L}$,对症治疗约 1 周后恢复至基线水平,考虑与其合并胆囊结石相关。所有患者均出现轻至中度栓塞后综合征,包括腹痛、发热、恶心、呕吐等胃肠道反应。见表 1、2。

表 1 患者临床特征及血小板恢复情况

编号	性别	年龄 /岁	原发肿瘤	既往治疗药物	栓塞体 积/%	血小板计数/ ($\times 10^9/L$)		血小板 恢复时 间/d	再次抗 肿瘤治 疗时间 /d	持续抗 肿瘤治 疗时间 /月
						术前 低值	术后 峰值			
1	男	34	结肠癌	L-OHP、5-Fu、CPT-11、CF、Bev	30	50	200	3	14	8
2	女	51	胆管癌	GEM、DDP、Durvalumab	50	49	157	34	34	7+
3	男	72	结肠癌	L-OHP、5-Fu、CF、Bev	50	46	108	18	18	2+
4	男	52	结肠癌	L-OHP、5-Fu、CF、Bev	40	44	122	21	21	6+
5	女	69	胃癌	L-OHP、S-1	60	27	127	11	14	9
6	女	51	结肠癌	L-OHP、5-Fu、CF、Bev	60	23	109	11	14	6
7	男	53	直肠癌	L-OHP、5-Fu、CPT-11、CF、Bev	40	48	102	23	23	5+
8	男	67	结肠癌	L-OHP、5-Fu、CF	50	32	145	21	21	6+
9	女	71	乳腺癌	EPI、CTX、DOC、TAM、Pyrotinib	60	11	120	45	45	11

注:L-OHP:奥沙利铂;5-Fu:氟尿嘧啶;CPT-11:伊立替康;CF:亚叶酸钙;Bev:贝伐珠单抗;GEM:吉西他滨;DDP:顺铂;Durvalumab:度伐利尤单抗;S-1:替吉奥;EPI:表柔比星;CTX:环磷酰胺;DOC:多西紫杉醇;TAM:他莫昔芬;Pyrotinib:吡咯替尼。

表 2 患者随访情况

平均值	术前 1 周	术后 1 周	术后 1 个月	术后 2 个月
血小板计数/ $(\times 10^9/L)$	43.33	74.44	118.67	114.00
白细胞计数/ $(\times 10^9/L)$	3.67	9.74	4.64	4.73
血红蛋白/(g/L)	113.78	108.89	104.11	105.56
丙氨酸氨基转移酶/(U/L)	29.31	64.31	47.01	36.91
门冬氨酸氨基转移酶/(U/L)	51.70	94.01	53.70	47.40
白蛋白/(g/L)	39.51	36.16	36.93	37.69
总胆红素/ $(\mu\text{mol/L})$	22.88	46.07	28.69	26.72
肌酐/ $(\mu\text{mol/L})$	64.80	63.54	59.23	64.94

3 讨论

随着肿瘤治疗手段的进步,患者生存期显著延长,治疗相关远期不良反应以及进展缓慢的疾病相关并发症逐渐显现,其中肿瘤相关假性肝硬化逐渐得到重视。本研究纳入 9 例假性肝硬化患者,4 例患者有肝组织病理,其中 1 例肝穿刺活检,病理提示小叶内部分肝细胞疏松化,汇管区少量炎细胞浸润,网染示网状支架完好,Masson 染色示汇管区少量纤维组织(G1S0-1),3 例为肝内肿瘤病灶切除过程中肿瘤旁肝组织病理,均未提示肝硬化或肝血管病变,5 例患者依据临床结合影像学诊断确诊。除 1 例胆管癌患者无肝内转移外,其余 8 例患者均合并原发肿瘤肝转移。综合病史、实验室及影像学检查,考虑假性肝硬化合并脾肿大脾功能亢进是导致其血小板减少的主要病因。所有患者通过一次手术血小板计数均恢复至 $100 \times 10^9/L$ 以上,同时所有患者均再次接受系统抗肿瘤治疗,且术后并发症及不良反应可控。

CTIT 主要由能引起血小板减少的化疗药物或靶向、免疫等治疗药物引起,临床常用的治疗手段及药物有血小板输注、重组人白细胞介素-11、重组人血小板生成素、血小板生成素受体激动剂等。1983 年,Lokich 等^[7]首次报道将 PSE 用于 2 例肿瘤化疗引起的白细胞、血小板减低患者,并获得成功。其后,对于化疗诱导脾功能亢进所致的血小板减少症、靶向药物引起的血小板减低,PSE 均被认为可能是一种安全有效的治疗方式^[8-9]。但患者 PSE 术后并发症的发生会显著影响短期预后,且长期预后未发现显著改善^[10]。

目前国内外对于肿瘤相关假性肝硬化的研究相对较少,并发脾功能亢进导致血小板减少症的研究尚处于空白,这部分患者的主要发病机制可能是肝局部缺血致结节再生性增生或奥沙利铂等化疗药物导致的肝窦阻塞综合征(hepatic sinusoidal obstruction syndrome,HSOS),其所致血小板减低的原因与 CTIT 不完全相同,除了抗肿瘤药物所致骨髓抑制的因素外,假性肝硬化引起的门脉高压脾肿大并发脾功能亢进可能是其血小板减低的主因。PIT 与 CTIT 的主要区别在于前者影像学上存在脾肿大,且停止原先抗肿瘤治疗后血小板不能恢复,临床上类似肝病肝硬化相关血小板减少症。早年,JCO 上就有研究提示,暴露于化疗药物奥沙利铂 6 个月后,86% 的患者脾脏大小增加($P < 0.001$),24% 的患者脾脏增大 $\geq 50\%$,与奥沙利铂诱导的肝窦损伤密切相关,被视为奥沙利铂治疗后持续血小板减少症的潜在原因^[11]。针对非肝硬化门脉高压脾功能亢进导致血小板减低的肿瘤患者,Beji 等^[12]发表了对 3 例患者的小规模病例报道,提示 PSE 可作为姑息治疗的一部分,但未明确 PSE

是否可帮助患者再次进行系统抗肿瘤治疗。之后,一项涵盖 33 例患者的 II 期前瞻性临床研究显示,对于含奥沙利铂或顺铂化疗引起的血小板减少症,PSE 安全有效,94% 的患者术后血小板计数恢复至 $130 \times 10^9/L$,再次接受化疗的中位时间为 14 天^[5],但其研究包含了部分肝炎肝硬化患者,其血小板减低的原因不完全等同于本研究涉及的假性肝硬化患者。2018 年,Passhak 等^[6]报道了 PSE 在转移性肿瘤合并脾功能亢进血小板减低患者中应用的安全性及有效性,但病例中也存在丙肝肝硬化患者,且未提及这部分患者的肝脏基础功能及术后转归。近期,Hill 等^[13]的研究显示,对于合并脾功能亢进相关血小板减少症的癌症患者,PSE 是一种安全的治疗措施,并可在患者重新开始化疗后持久维持血小板计数,但该研究入组的 98 例患者中包括了 14 例既往已有肝硬化的患者。因此,在既往研究基础上,我们尝试在肿瘤相关 PIT 患者中应用 PSE,从而改善血小板计数,为后续抗肿瘤治疗创造条件,进而改善患者预后。本研究结果证实了 PSE 在这部分患者中的安全性及有效性,为国内外首次报道,对于肿瘤相关假性肝硬化合并血小板减少症的治疗具有一定借鉴价值。

需要强调的是,骨髓增殖功能差的脾功能亢进患者无法从 PSE 中获益。因此,为了避免无效手术,本研究中患者在术前均行骨髓穿刺术,明确骨髓增殖功能,同时也能排除肿瘤骨髓浸润所致血小板减低。

PSE 术后早期血小板上升,主要源于血流重分布,其后随着血小板破坏减少达到峰值,但由于假性肝硬化患者多伴有肝转移或肝细胞损伤所致血小板生成素合成及分泌减少,叠加后续抗肿瘤治疗的血液学毒性,血小板计数会随着时间推移再次下降,其维持的正常时间受假性肝硬化、肿瘤肝转移、再发脾肿大、CTIT 等多因素影响。为了延长血小板计数维持的正常时间,在肝病肝硬化患者中,既往研究提示当脾栓塞体积 $> 50\%$ 时,脾功能亢进很少复发^[14]。针对肿瘤患者的研究也提示,推荐栓塞体积为 $50\% \sim 70\%$ ^[5-6]。但本研究中平均栓塞体积为 48.9%,主要考虑假性肝硬化可能的病因中,门静脉血栓、门静脉肝窦血管性疾病、HSOS 患者,抗凝是其重要的治疗手段,脾栓塞后血小板快速及大幅度上升存在加重病情风险,因此目标脾脏栓塞体积定为 50% ,其后随访提示术后不良反应轻微且可控,短期内肝功能未见显著恶化。

对于 PSE 时机的选择,有研究显示针对奥沙利铂引起的 HSOS,贝伐珠单抗可能通过抑制脾脏体积增大较少门脉血流,从而延缓 HSOS 进展并保护肝功能^[15]。提示控制脾脏体积不但能改善血小板计数,同样可以延缓奥沙利铂相关 HSOS 的

进展。因此,我们推荐早期干预、适量的脾栓塞可能达到最佳疗效及预后。

本研究存在局限性。首先,这是一项非随机对照回顾性研究,且入组病例数较少,亟待大样本研究;第二,源于目前缺乏安全获取肝组织病理的手段,假性肝硬化的诊断主要依赖临床病史及影像学检查,特异性相对较低;第三,假性肝硬化致病因素多样,限于病例数,本研究未对不同病因引起的假性肝硬化行分类研究。

综上所述,对于肿瘤相关 PIT,PSE 是一种安全有效的治疗方式,多数患者可成功提高血小板计数,并能延续系统抗肿瘤治疗。术前完善评估,术中精准栓塞,围手术期谨慎处理,不良反应轻微可控。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Peck-Radosavljevic M. Thrombocytopenia in chronic liver disease[J]. *Liver Int*, 2017, 37(6): 778-793.
- [2] 于航,闫涛,孙耀. 肝病相关血小板减少症临床管理中国专家共识[J]. *临床肝胆病杂志*, 2023, 39(10): 2307-2320.
- [3] 徐瑞华,李进,马军. 中国临床肿瘤学会(CSCO)常见恶性肿瘤诊疗指南 2024 版[M]. 北京:人民卫生出版社, 2024: 723-736.
- [4] Yoshida H, Mamada Y, Taniai N, et al. Partial splenic embolization[J]. *Hepatol Res*, 2008, 38(3): 225-233.
- [5] Luz JH, Luz PM, Marchiori E, et al. Partial splenic embolization to permit continuation of systemic chemotherapy[J]. *Cancer Med*, 2016, 5(10): 2715-2720.
- [6] Passhak M, Shachar SS, Ofer A, et al. Partial splenic embolization in the treatment of prolonged thrombocytopenia due to hypersplenism in metastatic cancer patients[J]. *Support Care Cancer*, 2018, 26(10): 3527-3532.
- [7] Lokich J, Costello P. Splenic embolization to prevent dose limitation of cancer chemotherapy[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1983, 140(1): 159-161.
- [8] Kauffman CR, Mahvash A, Kopetz S, et al. Partial splenic embolization for cancer patients with thrombocytopenia requiring systemic chemotherapy[J]. *Cancer*, 2008, 112(10): 2283-2288.
- [9] Sato N, Beppu T, Kinoshita K, et al. Partial Splenic Embolization for Lenvatinib Therapy-associated Thrombocytopenia Among Patients With Hepatocellular Carcinoma[J]. *Anticancer Res*, 2019, 39(12): 6895-6901.
- [10] 袁响林. 肿瘤合并肝损伤患者血小板减少症管理中国专家共识(2022 版)[J]. *临床肝胆病杂志*, 2023, 39(6): 1287-1294.
- [11] Overman MJ, Maru DM, Charnsangavej C, et al. Oxaliplatin-mediated increase in spleen size as a biomarker for the development of hepatic sinusoidal injury[J]. *J Clin Oncol*, 2010, 28(15): 2549-2555.
- [12] Beji H, De La Fouchardière C, Desseigne F, et al. Thrombocytopenia due to hypersplenism in oncological disease: partial splenic embolization during palliative treatment[J]. *Diagn Interv Imaging*, 2015, 96(4): 383-386.
- [13] Hill A, Elakkad A, Kuban J, et al. Durability of partial splenic artery embolization on platelet counts for cancer patients with hypersplenism-related thrombocytopenia[J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2020, 45(9): 2886-2894.
- [14] Cai M, Huang W, Lin C, et al. Partial splenic embolization for thrombocytopenia in liver cirrhosis: predictive factors for platelet increment and risk factors for major complications[J]. *Eur Radiol*, 2016, 26(2): 370-380.
- [15] Imai K, Emi Y, Iyama KI, et al. Splenic volume may be a useful indicator of the protective effect of bevacizumab against oxaliplatin-induced hepatic sinusoidal obstruction syndrome[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2014, 40(5): 559-566.

(收稿日期: 2024-11-08)