

• 临床研究 Clinical research •

晚期胃癌动脉灌注化疗转化治疗的长期随访观察

刘雨婷, 冯国栋, 席 玮, 邱佳美, 张佳琪, 史厚辉, 华嘉科, 朱晓姝,
彭伟力, 高 杨, 王万胜, 陈 骏

【摘要】 目的 探讨局部动脉灌注化疗(regional arterial infusion chemotherapy, RAIC)在局部晚期胃癌(locally advanced gastric cancer, LAGC)转化治疗中的价值。**方法** 回顾性分析 2015—2017 年江苏省肿瘤医院收治的 17 例多学科会诊(multi-disciplinary treatment, MDT)讨论评估为难以达到 R0 切除的 LAGC 行 RAIC 病例,其中 8 例(Ⅲa 期 1 例,Ⅲc 期 7 例)经过 2~3 次超选择性 RAIC 后,再次 MDT 评估认为有 R0 切除机会而择期行外科手术切除肿瘤。RAIC 用药包括奥沙利铂、依托泊苷和表柔比星。以动态增强 CT 及术后病理为依据,统计学分析化疗前后 T 分期和 N 分期的降期,病理学完全缓解率,1、3、5 年总生存期。**结果** RAIC 转化治疗后,8 例肿瘤缩小达到 T 分期降期,化疗前 cT_{4a} 3 例、cT_{4b} 5 例,化疗后 ypT₀ 2 例、ypT₁ 2 例、ypT₂ 4 例;其中 5 例转移的淋巴结缩小达到 N 分期降期,化疗前 cN₃ 6 例、cN₂ 1 例、cN₁ 1 例,化疗后 ypN₀ 5 例、ypN₃ 3 例;2 例患者达到病理完全缓解。治疗期间及治疗后未见明显不良事件和围手术期并发症。1、3、5 年生存率分别为 100%、75%、50%,截至 2025 年 6 月 11 日仍有 3 例存活,最长存活时间达 114 个月。**结论** RAIC 可以作为 LAGC 的转化治疗方法,为患者提供长期生存获益的机会。

【关键词】 局部动脉灌注化疗;局部晚期胃癌;转化治疗

中图分类号:R735.3 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2026)-008-0928-05

Long-term follow-up observation of conversion therapy using arterial infusion chemotherapy for advanced gastric cancer LIU Yuting, FENG Guodong, XI Wei, QIU Jiamei, ZHANG Jiaqi, SHI Houhui, HUA Jiake, ZHU Xiaoshu, PENG Weili, GAO Yang, WANG Wansheng, CHEN Jun. Department of Interventional Medicine, Zhejiang Provincial People's Hospital, Hangzhou Medical College, Second Clinical Medical College of Hangzhou Normal University (Zhejiang Provincial People's Hospital), Hangzhou, Zhejiang Province 310014, China

Corresponding author: CHEN Jun, E-mail: chenjun@hmc.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the value of regional arterial infusion chemotherapy (RAIC) in conversion therapy for locally advanced gastric cancer (LAGC). **Methods** From 2015 to 2017, a total of 17 patients with cancer were admitted to Jiangsu Provincial Cancer Hospital of China. Through multidisciplinary team (MDT) consultation, the patients were diagnosed as LAGC that was difficult to achieve R0 resection, and RAIC treatment was adopted for them. Among them, 8 patients (including one patient of stage III a and 7 patients of stage III c) underwent 2-3 rounds of super-selective RAIC, then MDT consultation was conducted again, and the conclusion was that the 8 patients had an opportunity to obtain R0 resection, so elective surgical resection of the tumor was performed. The drugs used by RAIC included oxaliplatin, etoposide, and epirubicin. The dynamic contrast-enhanced CT manifestations and

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2026.08.017

基金项目:江苏省 2017 年高层次卫生人才“六个一工程”拔尖人才科研项目(LGY2017087);浙江省医药卫生科技计划(2025KY561)

作者单位:310014 浙江杭州 浙江省人民医院(附属人民医院)杭州医学院,介入医学科,杭州师范大学第二临床医学院(浙江省人民医院)(刘雨婷);复旦大学附属闵行医院放射科(冯国栋);江苏省肿瘤医院(南京医科大学附属医院)介入科(席 玮);浙江省人民医院(附属人民医院),杭州医学院,肿瘤中心介入医学科(邱佳美,张佳琪,史厚辉,华嘉科,朱晓姝,彭伟力,高 杨,王万胜,陈 骏)

通信作者:陈 骏 E-mail:chenjun@hmc.edu.cn

postoperative pathological findings were used to statistically analyze the T/N category down-staging, the pathological complete remission rate, and overall survival at 1, 3, and 5 years after RAIC. **Results** After RAIC conversion therapy, tumor shrinkage with T-stage down-staging was seen in 8 patients. Before chemotherapy, there were 3 patients of cT4a and 5 patients of cT4b, and after chemotherapy, there were 2 patients of ypT0, 2 patients of ypT1, and 4 patients of ypT2. Among them, 5 patients of metastatic lymph nodes shrank to the N stage, there were 6 patients of cN3, one patient of cN2, and one patient of cN1 before chemotherapy, and 5 patients of ypN0 and 3 patients of ypN3 after chemotherapy. Two patients achieved complete pathological remission. No significant adverse events or perioperative complications were observed during and after treatment. The 1-year, 3-year and 5-year survival rates were 100%, 75% and 50% respectively. As of June 11, 2025, there were still 3 surviving patients, with the longest survival time of 114 months. **Conclusion** RAIC can be regarded as a viable conversion therapy strategy for LAGC, providing patients with opportunities for long-term survival benefits.

【Key words】 regional arterial infusion chemotherapy; locally advanced gastric cancer; conversion therapy

根据世界卫生组织国际癌症研究机构 2020 年数据,胃癌年新增病例超过 100 万例,发病率位居所有恶性肿瘤第 5 位,死亡率高居第 4 位,年死亡病例达 76.9 万例^[1]。东亚地区(特别是中、日、韩三国)年龄标准化发病率为北美地区的 4~6 倍,约 65.2%。胃癌患者在确诊时已进展至局部晚期或转移阶段,5 年生存率为 20%~30%^[2],近年来中国胃癌的发病率和死亡率虽呈稳步下降趋势,但仍高于大多数发达国家^[3]。基于 FLOT4-AIO、RESOLVE 等Ⅲ期临床试验证据^[4-5],2023 版美国国立综合癌症网络指南明确推荐新辅助化疗作为可切除局部晚期胃癌(locally advanced gastric cancer, LAGC)的标准治疗。尽管 FLOT 方案将可切除的 LAGC 患者中位总生存期延长至 50 个月,但其 3 级以上血液学毒性和消化道反应使得临床应用受到一定程度的限制^[6]。对于难以获得 R0 切除机会的 LAGC,转化治疗可显著提高 R0 切除率及总生存期和长期生存率^[7-8]。相较于静脉给药化疗,局部动脉灌注化疗(regional arterial infusion chemotherapy, RAIC)经胃左动脉、胃十二指肠动脉、腹腔干、肝总动脉等血管超选择插管灌注化疗药物,可减少化疗药物总量,在显著提高肿瘤病灶局部药物浓度同时降低全身不良反应^[9-10],其安全性与有效性得到临床实践与文献报道的证实^[11-12]。本文通过分析 8 例初诊时失去 R0 切除机会的 LAGC 患者行 RAIC 转化治疗的长期随访结果(≥5 年),探讨 RAIC 在 LAGC 转化治疗中的临床应用价值,为不能耐受标准静脉化疗的 LAGC 患者提供一种有效的、可显著延长生存的转化治疗新选择。

1 资料与方法

1.1 病例选择

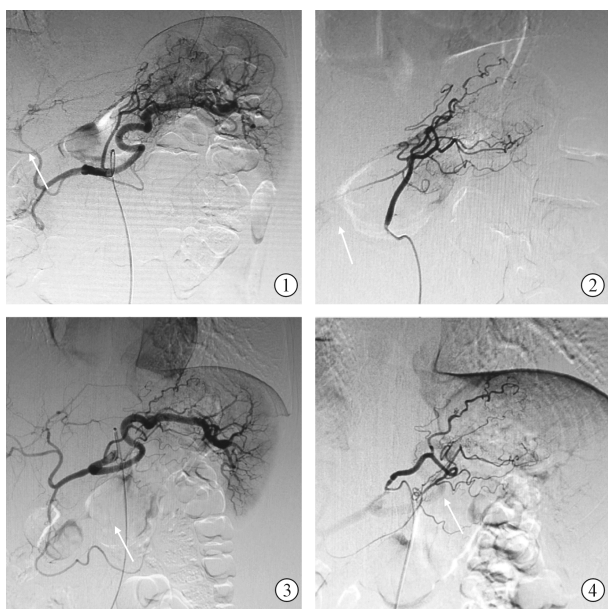
收集 2015—2017 年江苏省肿瘤医院行 RAIC 转化治疗后手术切除的 LAGC 病例。纳入标准:①术前临床分期为 T_{4a}~T_{4b}, N₁~N₃;②术前多学科会诊(multidisciplinary team, MDT)评估认为难以获得 R0 切除机会;③接受 RAIC 后成功转化有机会接受根治性手术;④接受了全胃切除或者胃大部切除手术;⑤有完整的随访资料。排除标准:①术前接受过静脉化疗;②伴有心、肝、肺等其他重要脏器基础疾病;③伴有明确的肝脏或者其他远处器官转移。

1.2 诊疗方法

RAIC 的方法:腹腔干动脉造影明确肿瘤的供血动脉,将导管分别插入各个供血的分支动脉,如胃左动脉、胃十二指肠动脉、肝动脉等,经动脉灌注奥沙利铂(Oxaliplatin)(50 mg/支,江苏恒瑞医药股份有限公司)、依托泊苷(Etoposide)(100 mg/支,江苏恒瑞医药股份有限公司)及表柔比星(Epirubicin)(10 mg/支,辉瑞制药有限公司),每 3 周重复一次,按照药物说明书以患者体表面积计算药物总量,再以总量的 60%用于 RAIC^[13](图 1)。2~3 次 RAIC 治疗后 2 周行增强 CT 评估(图 2),经 MDT 讨论后可考虑手术切除,行远端/全胃切除术和 D2 淋巴结清扫术。病理检查切除的肿瘤标本,评估病理 TNM (ypTNM)分期。随访观察患者术后的表现、病情稳定或进展情况,记录存活时间。

1.3 介入操作与给药方案

每例患者的具体 RAIC 方案由介入治疗小组 3

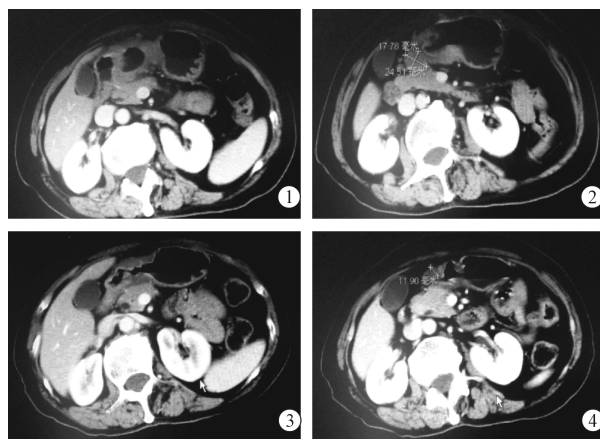


①第一次 RAIC, 腹腔动脉造影见胃体部肿瘤染色, 胃左动脉为主要的肿瘤供血动脉, 在腹腔动脉灌注总药物的 50% (during the first RAIC session, celiac arteriography showed tumor staining in the gastric body, with the left gastric artery identified as the primary feeding artery, fifty percent of the total chemotherapeutic agents were infused via the celiac artery); ②导管超选择插入胃左动脉造影进一步明确胃体部的肿瘤, 在胃左动脉灌注总药物的 50% (the catheter was superselectively advanced into the left gastric artery, and angiography further delineated the tumor in the gastric body, the remaining 50% of the agents were infused through the left gastric artery); ③3 周后第二次 RAIC, 腹腔动脉造影见胃体部肿瘤染色范围减小, 提示肿瘤缩小 (three weeks later, during the second RAIC session, celiac arteriography revealed a reduction in the extent of tumor staining, indicating tumor regression); ④导管超选择插入胃左动脉造影进一步明确胃体部的肿瘤缩小 (superselective angiography of the left gastric artery further confirmed tumor shrinkage in the gastric body)

图 1 超选择动脉插管 RAIC 治疗 LAGC

Figure 1 Superselective arterial catheterization for RAIC in the treatment of LAGC

名医生讨论决定, 其中 1 名医生具有 10 年以上肿瘤介入诊疗临床经验, 2 名医生具有 5 年以上肿瘤介入诊疗临床经验。术前根据增强 CT 图像评估胃肿瘤的部位, 分为胃底贲门区、胃体部和胃窦部; 评估肿大淋巴结所处的部位, 如小网膜囊区, 幽门上下区, 腹膜后, 腹腔动脉周围等等。术中根据腹腔动脉造影表现, 结合术前 CT 影像学评估, 将药物分配到胃左动脉、肝固有动脉、胃十二指肠动脉、肝总动脉、腹腔干动脉等血管; 常规将药物的 1/2 灌注至胃左动脉 (不做进一步的超选择, 也不做栓塞); 对于淋巴结局限于胃小弯的, 在肝固有动脉的起始部注入药



①第一次 RAIC 前, CT 示胃窦部显著增厚 (肿瘤) [prior to the first RAIC, CT demonstrated marked wall thickening of the gastric antrum (tumor)]; ②第一次 RAIC 前, CT 示周围淋巴结肿大 (before the first RAIC, CT also revealed enlarged surrounding lymph nodes); ③第三次 RAIC 后, CT 示胃窦部胃壁较前变薄 (肿瘤缩小) [after the third RAIC, CT showed thinning of the gastric antral wall compared with the previous study (indicating tumor shrinkage)]; ④第三次 RAIC 后, CT 示, 淋巴结显著缩小 (following the third RAIC, CT demonstrated significant reduction in the size of the lymph nodes)

图 2 RAIC 前后 CT 检查

Figure 2 CT scans before and after RAIC

物的 1/4~1/2; 对于小网膜囊有肿大淋巴结, 幽门上下区有肿大淋巴结的病例, 在肝总动脉的起始部注入药物的 1/4~1/2; 对于腹膜后、腹腔动脉周围有肿大淋巴结的病例, 在腹腔动脉的起始部注入药物的 1/4~1/2; 对于胰头周围有肿大淋巴结, 或者幽门部肿瘤与十二指肠以及胰头界限不清晰的病例, 在胃十二指肠动脉的起始部注入药物的 1/4~1/2; 对于贲门区的病灶, 将导管头端置于胸主动脉远端, 贲门以上的水平, 注入药物的 1/4~1/2。所有病例行 RAIC 治疗的灌注动脉不少于 2 支。第二次 RAIC 需再次结合复查的 CT 与 DSA 造影表现, 重新评估病灶特点, 决定药物灌注分配方案。以病例 8 为例, 该患者术前增强 CT 及病理结果均提示胃底贲门部肿瘤, 并伴有腹膜后淋巴结肿大。结合上述影像学、病理学证据, 首次介入手术的药物灌注方案如下: 腹腔动脉造影术可见胃贲门小弯侧巨块型肿瘤染色, 多支扭曲肿瘤供血动脉显影及僵直走形的胃左动脉, 遂将导管头端选至胃左动脉再次造影明确病灶范围及大小, 经导管灌注表柔比星 15 mg、奥沙利铂 50 mg、依托泊苷 50 mg; 再将导管置于腹腔肝动脉开口处, 灌注表柔比星 15 mg、奥沙利铂 50 mg、依托泊苷 50 mg; 总用时约 1 h。

1.4 统计学方法

使用 SPSS Statistics 25.0 中配对的非参数检验方法 Wilcoxon 符号秩检验评估化疗前后 T 分期和 N 分期的降期, $P < 0.05$ (双尾) 为差异具有统计学意义。因病理分期的特殊性, 分析时对 T 分期做数值转换 ($T_{4a} = 4, T_{4b} = 5$), 以便计算差异; N 分期则保留原始数值。

2 结果

本研究共纳入 17 例 MDT 讨论评估为难以达到 R0 切除的 LAGC 行 RAIC 病例, 所有患者均接受 RAIC, 其中 8 例经治疗后成功转化并接受 R0 切除, 转化成功率 47.1%。

8 例患者中男 6 例、女 2 例, 中位年龄 63 岁 (38~67 岁); 所有病例均经胃镜活检病理学及影像学检查明确诊断及病灶定位: 原发灶位于胃窦 3 例、胃体 3 例、胃底贲门 2 例, 临床分期为 $cT_{4a-b}N_{1-3}M_x$ 。在 RAIC 治疗方面, 6 例接受 3 次灌注、2 例接受 2 次灌注。后续手术方式包括 7 例全胃切除术和 1 例远端胃切除术。

RAIC 治疗前后, 8 例患者临床 cTN 分期及术后病理 ypTN 分期见表 1。治疗后 TN 分期分析显示, T 分期中位数由治疗前的 4b (IQR: 4a-4b) 显著降至 2 (IQR: 0~2), 差异具有统计学意义 ($P = 0.0078$); N 分期中位数由 3 (IQR: 1~3) 降至 0 (IQR: 0~3), 但差异无统计学意义 ($P = 0.0625$)。具体而言, 8 例患者均达到 T 分期降期, 其中 5 例同时实现 N 分期降期, 另 3 例 N_3 患者未观察到 N 降期, 其存活期相对较短, 最短为 492 d。

术后病理结果提示化疗反应 III 度 2 例、II~III 1 例、II 度 2 例、I~II 1 例, 另有 2 例达病理学完全缓解, 1 例患者术后病理未明确评估化疗反应级别; 术后 1 年生存率 100%, 3 年生存率 75%, 5 年生存率 50%, 截至 2025 年 6 月 11 日, 仍有 3 例存活,

其中 1 例已存活 114 个月 (3 386 d) (表 1)。在治疗安全性方面, 根据所有 8 例患者完整的临床和实验室记录评估, 未报告任何 3 级及以上不良事件。

3 讨论

本研究回顾性分析了 17 例接受 RAIC 的 LAGC 患者, 其中 8 例成功实现肿瘤降期并接受 R0 切除, 与既往静脉注射治疗的转化成功率 (33%)^[14] 对比, 提示 RAIC 模式在提高转化率和改善预后方面可能具有一定优势。部分患者实现了显著的 TNM 降期, 如从 T_{4b} 降至 T_2 , 从 N_3 降至 N_0 , 为 R0 手术切除提供了更有利的条件。其疗效可能与动脉灌注的药理学特点相关^[15], 动脉灌注使靶区药物浓度达到静脉给药数倍浓度, 形成的高浓度环境不仅有效破坏肿瘤血管内皮系统, 诱导肿瘤坏死, 并且能够突破肿瘤间质高压屏障, 从而增强药物对深层病灶的杀伤作用。

本组病例术前均评估为难以获得 R0 切除的 LAGC, 长期随访结果提示 5 例患者中位总生存期超过 1 725 d; 1、3、5 年生存率分别为 100%、75%、50%, 有 3 例患者生存时间超过 8 年且截至投稿日 (2025/06/11) 仍存活。尽管样本量有限, 但其 5 年生存率高于 Al-Batran 等^[6] 报道的 FL0T、围手术期化疗组预计的 5 年总生存率 (45%), 提示 RAIC 或为部分患者带来长期获益。

本研究亦存在若干局限性。首先, 作为一项单中心回顾性分析, 样本量有限, 可能影响统计分析的效能及引入选择偏倚。其次, 研究对象为高龄、体能状态差或合并症较多、无法耐受标准静脉化疗的晚期胃癌患者, 因而未设立同期静脉化疗对照组, 因此前瞻性研究数据及长期生存随访资料仍不足。此外, 患者入组时间较早, 当时尚未将 HER2、PD-L1 等分子生物标志物作为常规检测指标, 因此缺乏相关数据, 这限制了从分子分型角度进一步探讨疗效

表 1 8 例患者基线特征及术后病理

Table 1 Baseline characteristics and postoperative pathology of the 8 patients

患者	性别	年龄 (岁)	原发灶	术式	术前 TNM 分期	术后 TNM 分期	化疗反应	总生存期 (d)
1	女	67	胃窦	远端胃切除术	cT4aN1M0	ypT0N0M0	III	>3 386
2	男	66	胃体小弯	全胃切除术	cT4aN3M0	ypT0N0M0	III	1 037
3	男	60	胃窦幽门	全胃切除术	cT4bN3Mx	ypT2N3M0	II~III	1 725
4	男	38	胃体小弯	全胃切除术	cT4bN3Mx	ypT2N3M0	*	492
5	男	67	胃体	全胃切除术	cT4bN3Mx	ypT2N3M0	I	1 620
6	男	67	胃窦	全胃切除术	cT4aN3Mx	ypT1N0M0	II	2 396
7	男	45	胃底贲门	全胃切除术	cT4bN2Mx	ypT2N0M0	II	>3 307
8	女	51	胃底贲门	全胃切除术	cT4bN3Mx	ypT1N0M0	I~II	>3 026

* 为数据缺失

差异及潜在预测因子的可能性,也使得本研究无法评估该介入治疗与靶向或免疫疗法联合的潜在价值,本研究目的并非替代静脉化疗,而是针对被标准治疗排除在外、缺乏有效治疗选择的特定患者群体,探索一种可行的替代方案。因此,其长期随访观察结果仍具有一定临床价值,可为无法实现 R0 切除的 LAGC 患者进行 RAIC 治疗时提供参考。最后,本组病例偏少。虽然在 8 例患者中观察到 5 例实现了 N 分期降期,但结果差异无统计学意义。值得注意的是,实现 N 降期的患者生存期相对较长,而未实现者的生存期相对较短,提示 N 分期降期可能对患者预后产生积极影响。这一趋势与 Sano 等^[16]的研究结论一致,即在相同 T 分期条件下,N 分期是影响生存差异的主要因素,提示淋巴结转移负荷的大幅减少可能显著改善患者预后。

综上所述,RAIC 作为一种治疗选择,有望使无法实现 R0 切除的 LAGC 患者提供转化机会并实现长期生存。未来需要开展多中心、大样本、随机对照试验,以进一步明确 RAIC 在 LAGC 转化治疗的临床价值。

[参 考 文 献]

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71: 209-249.
- [2] Thrift AP, Wenker TN, El-Serag HB. Global burden of gastric cancer: epidemiological trends, risk factors, screening and prevention[J]. *Nat Rev Clin Oncol*, 2023, 20: 338-349.
- [3] He YX, Wang YD, Luan FJ, et al. Chinese and global burdens of gastric cancer from 1990 to 2019[J]. *Cancer Med*, 2021, 10: 3461-3473.
- [4] Al-Batran SE, Hofheinz RD, Pauligk C, et al. Histopathological regression after neoadjuvant docetaxel, oxaliplatin, fluorouracil, and leucovorin versus epirubicin, cisplatin, and fluorouracil or capecitabine in patients with resectable gastric or gastro-oesophageal junction adenocarcinoma (FLOT4-AIO): results from the phase 2 part of a multicentre, open-label, randomised phase 2/3 trial[J]. *Lancet Oncol*, 2016, 17: 1697-1708.
- [5] Yu JR, Gao Y, Chen L, et al. Effect of S-1 plus oxaliplatin compared with fluorouracil, leucovorin plus oxaliplatin as perioperative chemotherapy for locally advanced, resectable gastric cancer: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5: e220426.
- [6] Al-Batran SE, Homann N, Pauligk C, et al. Perioperative chemotherapy with fluorouracil plus leucovorin, oxaliplatin, and docetaxel versus fluorouracil or capecitabine plus cisplatin and epirubicin for locally advanced, resectable gastric or gastro-oesophageal junction adenocarcinoma (FLOT4): a randomised, phase 2/3 trial[J]. *Lancet*, 2019, 393: 1948-1957.
- [7] Solaini L, Ministrini S, Bencivenga M, et al. Conversion gastrectomy for stage IV unresectable gastric cancer: a GIRCG retrospective cohort study [J]. *Gastric Cancer*, 2019, 22: 1285-1293.
- [8] 相小松,郭飞龙,苏钰,等.以动脉灌注化疗为基础术前治疗中晚期胃癌的单中心真实世界研究[J]. *中华肿瘤杂志*, 2025, 47: 183-192.
- Xiang XS, Guo FL, Su Y, et al. Efficacy and prognosis of preoperative treatment based on arterial infusion chemotherapy in patients with advanced gastric cancer: a real-world study [J]. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi*, 2025, 47: 183-192.
- [9] Ranieri G, Laforgia M, Nardulli P, et al. Oxaliplatin-based intra-arterial chemotherapy in colo-rectal cancer liver metastases: a review from pharmacology to clinical application [J]. *Cancers*, 2019, 11: 141.
- [10] Cao YJ, Yu DD, Wu Y, et al. Regional intra-arterial vs. systemic chemotherapy for the treatment of advanced pancreatic cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Front Oncol*, 2024, 14: 1197424.
- [11] 宋杰,王黎洲,李兴,等.中晚期胃癌行介入灌注化疗栓塞术的疗效评估[J]. *介入放射学杂志*, 2014, 23: 996-1000.
- Song J, Wang LZ, Li X, et al. Evaluation of therapeutic effect of interventional perfusion chemoembolization in treating advanced gastric cancers [J]. *J Interv Radiol*, 2014, 23: 996-1000.
- [12] 朱明德,张子敬,季洪胜,等.进展期胃癌介入治疗疗效分析[J]. *介入放射学杂志*, 2008, 17: 136-139.
- Zhu MD, Zhang ZJ, Ji HS, et al. Analysis of interventional therapy for progressing stage gastric cancer [J]. *J Interv Radiol*, 2008, 17: 136-139.
- [13] 中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会.经导管动脉灌注化疗药物应用原则:中国肿瘤介入专家共识[J]. *介入放射学杂志*, 2017, 26: 963-970.
- Tumor Intervention Expert Committee of Chinese AntiCancer Association. Chinese tumor intervention expert consensus on the application principles of transcatheter arterial infusion chemotherapy[J]. *J Interv Radiol*, 2017, 26: 963-970.
- [14] Sato Y, Ohnuma H, Nobuoka T, et al. Conversion therapy for inoperable advanced gastric cancer patients by docetaxel, cisplatin, and S-1 (DCS) chemotherapy: a multi-institutional retrospective study[J]. *Gastric Cancer*, 2017, 20: 517-526.
- [15] Kohlbrenner R, Wu X, Nguyen HG, et al. Pharmacokinetic comparison of selective prostatic arterial and intravenous PSMA PET/CT radioligand infusions in primary prostatic adenocarcinoma[J]. *Radiology*, 2024, 312: e232544.
- [16] Sano T, Coit DG, Kim HH, et al. Proposal of a new stage grouping of gastric cancer for TNM classification: International Gastric Cancer Association staging project[J]. *Gastric Cancer*, 2017, 20: 217-225.

(收稿日期:2025-06-11)

(本文编辑:元 禾)