·临床研究·

可调控微导管经桡动脉入路肝动脉灌注化疗治疗不可切除晚期肝细胞癌的效果及安全性观察

陶克奇，王俊，罗润宏

【摘要】目的 探讨经桡动脉入路微创肝动脉灌注化疗（Mini TRA-HAIC）治疗不可切除晚期肝细胞癌（HCC）患者的效果与安全性。方法 收集2024年4－11月华南理工大学附属第六医院（佛山市南海区人民医院）收治的不可切除晚期HCC患者22例，均行Mini TRA-HAIC治疗，采用改良FOLFOX方案进行HAIC治疗。主要评估指标有手术技术指标，包括手术时间、穿刺时间、透视时间、剂量面积乘积值（DAP值）及对比剂用量；术后观察指标，包括技术成功率、近期疗效、不良反应发生率及患者舒适度满意率。结果 22例患者共实施Mini TRA-HAIC治疗38次，技术成功率为100.0%（22/22）；患者治疗（1.7±0.5）次，手术时间（52.1±11.6）min，穿刺时间（1.9±0.7）min，透视时间（15.1±4.2）min，DAP值（168.4±86.5）Gy•cm^2，对比剂用量（69.5±28.4）ml，患者舒适度满意率100.0%（22/22）。治疗3个月后，客观缓解率为40.9%（9/22），疾病控制率为81.8%（18/22）。主要不良反应为转氨酶升高（13.6%，3/22）及血小板减少（9.1%，2/22）。结论 Mini TRA-HAIC治疗不可切除晚期HCC具有安全性高、创伤小、患者耐受性好等优势，有较好短期疗效。

【关键词】肝肿瘤；癌；化疗栓塞；经桡动脉入路
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.09.009
【中图分类号】R735.7 【文献标志码】A 【文章编号】1671-0800(2025)09-0915-03

原发性肝细胞癌（hepatocellular carcinoma，HCC）早期症状隐匿，多数患者确诊时已至晚期，错失治疗机会[1-3]。目前，HCC治疗方案包括根治性治疗（手术切除及肝移植）、局部治疗（射频消融及介入治疗）及系统性治疗（靶向治疗及免疫治疗等）[4]。肝动脉灌注化疗（hepatic arterial infusion chemotherapy，HAIC）作为一种新兴的局部治疗方案，其通过肝动脉直接向病灶部位输注化疗药物，实现药物在肝脏的局部高浓度分布，可以降低全身毒性[5]，尤以奥沙利铂为基础的FOLFOX方案可显著提升患者的肿瘤反应率和生存率[6]。传统HAIC采用股动脉入路，存在反复穿刺损伤风险高及出血等缺点[7]，经桡动脉入路（transradial access，TRA）通过改变穿刺部位，显著降低了并发症发生率且缩短了住院时间[8-9]。随着介入器械微型化和操作技术的进步[10-11]，采用更细微导管的Mini TRA-HAIC技术逐渐应用于临床。本研究旨在评估Mini TRA-HAIC对不可切除晚期HCC患者的疗效，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2024年4－11月华南理工大学附属第六医院（佛山市南海区人民医院）收治的不可切除晚期HCC患者22例，纳入标准：（1）符合《原发性肝癌诊疗规范（2022版）》中晚期HCC诊断标准，（2）年龄18～80岁，（3）肝功能Child-Pugh分级A～B级，（4）美国东部肿瘤协作组（eastern cooperative oncology group，ECOG）评分≤2分，（5）预计能完成至少3个疗程的Mini TRA-HAIC治疗。排除标准：（1）存在左桡动脉变异或痉挛者；（2）既往接受过肝动脉介入治疗者；（3）伴有严重的心、脑、肾等脏器疾病，或其他器官肿瘤史者；（4）凝血功能障碍者。本研究获得佛山市南海区人民医院医学伦理委员会批准，免除/豁免知情同意。

1.2 方法 术前常规测量左侧桡动脉内径，进行改良Allen试验评估手掌双重供血情况。所有患者均选择左侧桡动脉入路，采用改良Seldinger技术在左侧腕横纹近心端1～2 cm桡动脉搏动最明显处穿刺桡动脉。穿刺成功后置入4 F微型血管鞘，微型

作者单位：528200 广东省佛山，华南理工大学附属第六医院（佛山市南海区人民医院）
通信作者：陶克奇，Email：tkq123456@126.com

血管鞘上接“Y 型”止血阀，应用 2.4 F 可调控微导管通过“Y 型”止血阀直接经鞘管经过桡动脉、肱动脉、腋动脉、左锁骨下动脉、胸主动脉、腹主动脉进入腹腔干动脉，超选择肝动脉行肝动脉造影，结合术前患者增强 CT 影像，以明确肝肿瘤的范围及血供情况。将微导管进一步插入至肿瘤供血动脉后，进行肝素水封管处理，穿刺点采用止血带包扎固定，确保操作的安全性和有效性。记录手术时间、穿刺时间、透视时间及辐射剂量 [剂量面积乘积值（dose area product，DAP）]及对比剂用量等指标。

采用改良 FOLFOX 方案进行 HAIC 治疗：奥沙利铂 85 mg/m^2，静脉滴注 3 h；亚叶酸钙 200 mg/m^2，静脉滴注 2 h；氟尿嘧啶 400 mg/m^2，静脉推注。上述治疗方案 3 周为 1 个周期，每位患者计划完成 3 ～ 4 个周期的治疗。治疗过程中密切监测患者生命体征和不良反应，根据情况调整给药剂量。每次治疗前后均进行血常规、肝肾功能等实验室指标检查；治疗后每 6 ～ 8 周 1 次行增强 CT 或 MRI 复查，以评估疗效。随访截止时间为 2025 年 2 月。

1.3　观察指标　（1）手术技术指标，包括手术时间、穿刺时间、透视时间、DAP 值及对比剂用量。（2）术后观察指标，包括技术成功率、近期疗效、不良反应发生率及患者舒适度满意率。其中技术成功率定义为成功完成桡动脉穿刺并顺利完成药物灌注患者构成比。近期疗效参照改良实体瘤临床疗效评价标准（modified response evaluation criteria in solid tumor，mRECIST）标准，治疗 3 个月后评估。不良反应采用常见不良反应评价国际标准（common terminology criteria for adverse events，CTCAE）5.0 版评估。

1.4　统计方法　数据采用 SPSS 25.0 软件分析，计量资料以均数±标准差表示，采用配对 t 检验；计数资料采用χ^2 检验。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　一般情况　22 例患者男 20 例，女 2 例；平均年龄（58.3±10.8）岁；Child-Pugh 分级 A 级 16 例，B 级 6 例；ECOG 评分 0 分 8 例，1 分 11 例，2 分 3 例；肿瘤数目分布为单发 9 例，多发 13 例。

2.2　手术指标情况　22 例患者共实施 Mini TRA-HAIC 治疗 38 次，技术成功率为 100%（22/22）；患者治疗 1 ～ 3 次，平均（1.7±0.5）次；手术时间 29.7 ～ 78.6 min，平均（52.1±11.6）min；穿刺时间 0.9 ～ 3.7 min，平均（1.9±0.7）min；透视时间 7.1 ～ 24.3 min，平均（15.1±4.2）min；DAP 值 32.4 ～ 378.5 Gy • cm^2，平均（168.4±86.5）Gy • cm^2；对比剂用量 14.3 ～ 141.7 ml，平均（69.5±28.4）ml；患者舒适度满意率 100.0%（22/22）。

2.3　近期疗效评价　治疗 3 个月后，22 例患者完全缓解（CR）2 例，部分缓解（PR）7 例，疾病稳定（SD）9 例，疾病进展（PD）4 例。客观缓解率（objective response rate，ORR）为 40.9%（9/22），疾病控制率（disease control rate，DCR）为 81.8%（18/22）。

2.4　不良反应情况　本组 22 例患者均可耐受 Mini TRA-HAIC 治疗，不良反应主要为轻、中度。发生转氨酶升高 3 例（13.6%，3/22），其中 1 ～ 2 级 2 例（9.1%），3 级 1 例（4.5%）；血小板减少 2 例（9.1%，2/22），其中 1 ～ 2 级 1 例，3 级 1 例（4.5%）；恶心/呕吐 2 例（9.1%，2/22），白细胞减少 1 例（4.5%，1/22），手足综合征 1 例（4.5%，1/22）；2 例（9.1%）出现穿刺部位轻度血肿，经局部压迫后症状改善。所有不良反应均通过对症处理或剂量调整后得到改善，未发生严重不良反应。

2.5　随访情况　截至 2025 年 2 月，22 例患者均完成 3 个月随访。随访期间，未发现严重不良事件或因不良反应而终止治疗的病例。18 例（81.8%）按计划完成了全部治疗周期，4 例（18.2%）因疾病进展提前终止治疗。

3　讨论

传统股动脉入路 HAIC 在临床实践中存在术后卧床时间长、出血风险高及深静脉血栓形成发生率高等缺陷，本研究观察了 2.4 F 微导管系统 Mini TRA-HAIC 在不可切除 HCC 患者中的临床疗效及安全性。研究结果显示，本研究技术成功率达 100%，显著高于钱超一等[12]报道的 86.67%。手术时间、穿刺时间及辐射剂量等指标均优于传统入路，体现了该技术的优越性。安全性方面较传统股动脉入路有显著优势。首先，桡动脉表浅、易于定位且采用了微导管系统直接进入肝动脉，避免了大口径导管对血流的影响。本研究中仅 2 例患者出现轻度血肿，且无桡动脉闭塞病例发生，优于文献[9]报道的闭塞发

生率。这与李彬等[13]研究结果相似，表明微导管系统可有效降低血管并发症。化疗相关不良反应主要为转氨酶升高和血小板减少，均为可耐受的 1 ～ 2 级反应，且与经股动脉灌注化疗相仿，进一步证实了该技术的安全性。

本研究近期疗效评估基于 mRECIST 标准，结果显示 ORR 达 40.9%，DCR 为 81.8%。Mini TRA-HAIC 经桡动脉入路方式无需长时间卧床制动，患者舒适度满意率达 100.0%，这一结果与游勇飞等[14]的研究发现一致，并进一步验证了王芳芳等[15]关于该技术能有效提升患者生活质量的观点。张炜浩等[16]指出，HAIC 不仅能有效控制肝内肿瘤，其微创特点特别适合需要多次治疗的患者。张安国等[17]研究强调，通过标准化操作流程可有效降低并发症。

本研究尚存在一些局限性，如样本量相对较小，可能影响研究结果的代表性；随访时间仍显不足，尚未能全面评估患者的远期疗效；同时由于缺乏前瞻性随机对照研究，证据级别有待提高。未来需要开展更大规模、更长期的多中心随机对照研究，以全面评估 Mini TRA-HAIC 的治疗效果。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　陶克奇：科研设计、论文撰写、论文修改；王俊：资料搜集、数据整理；罗润宏：数据整理、统计分析

参　考　文　献

[1] LLOVET J M, PINYOL R, YARCHOAN M, et al. Adjuvant and neoadjuvant immunotherapies in hepatocellular carcinoma[J]. Nat Rev Clin Oncol, 2024, 21(4): 294-311.

[2] 张岩基,王汇源,李浩,等.经导管动脉化疗栓塞和肝动脉灌注化疗治疗肝细胞癌现状和进展[J].介入放射学杂志,2024,33(9):1039-1044.

[3] 张力苹,刘喜娟,胡潇,等.经动脉化疗栓塞续贯肝动脉灌注化疗联合TKI和PD-1单抗在晚期肝癌一线治疗中的疗效观察[J].南方医科大学学报,2024,44(9):1831-1838.

[4] KINSEY E, MORSE M A. Systemic therapy for hepatocellular carcinoma[J]. Clin Liver Dis, 2025, 29(1): 105-124.

[5] ZHENG K L, WANG X D. Techniques and status of hepatic arterial infusion chemotherapy for primary hepatobiliary cancers[J]. Ther Adv Med Oncol, 2024, 16: 17588359231225040.

[6] 安祥博,王峰,李枫.基于 FOLFOX 方案球囊阻断肝动脉灌注化疗治疗不可切除肝细胞癌[J].中国介入影像与治疗学,2024,21(9):522-526.

[7] 房达,马良,杜宁,等.经桡动脉与股动脉行肝动脉化疗栓塞术患者接受的辐射剂量比较[J].肝胆胰外科杂志,2023,35(12):753-756.

[8] 邹常咏,侯利芳,朱乾坤,等.经桡动脉与经股动脉行经导管动脉化疗栓塞术治疗原发性肝癌的疗效对比[J].哈尔滨医科大学学报,2022,56(3):263-266,270.

[9] WAN Y, CHEN B, LI N, et al. Transradial versus transfemoral access for patients with liver cancer undergoing hepatic arterial infusion chemotherapy: Patient experience and procedural complications[J]. J Vasc Interv Radiol, 2022, 33(8): 956-963.

[10] 张秩源,王勇,徐浩,等.经桡动脉及股动脉入路对肝癌患者行 TACE 的前瞻性研究[J].医学影像学杂志,2022,32(2):254-258.

[11] 马晓晓,闻利红,尤国美,等.肝动脉灌注化疗持续动脉给药及管路护理专家共识[J].介入放射学杂志,2023,32(6):519-526.

[12] 钱超一,郝伟远,邵国良,等.经桡动脉途径对肝癌患者行亚叶酸/5-氟尿嘧啶/奥沙利铂肝动脉持续灌注化疗的临床应用[J].介入放射学杂志,2023,32(5):474-477.

[13] 李彬,王忠,王进.经桡动脉途径行外周血管介入的可行性和并发症情况分析[J].医药论坛杂志,2022,43(5):75-77.

[14] 游勇飞,万茜.经桡动脉肝肿瘤介入治疗的可行性和安全性[J].实用癌症杂志,2024,39(8):1330-1333.

[15] 王芳芳,冯新韦,卢致婷,等.中医护理适宜技术改善原发性肝癌患者术后症状临床观察[J].中国中医药现代远程教育,2024,22(11):160-163.

[16] 张炜浩,高炜,司同国,等.肝动脉灌注化疗在肝细胞癌治疗中研究进展[J].中国实用外科杂志,2024,44(8):953-958.

[17] 张安国,陈晓东,罗泽斌.肝动脉灌注化疗在中晚期肝细胞癌中的应用[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2024,22(5):175-176,184.

收稿日期：2025-04-11

（本文编辑：钟美春）