

多模态影像分析在卵巢癌手术规划中的应用

李获玲, 冯广革, 杨胜富, 李伟

广西玉林市红十字会医院 广西玉林

【摘要】目的 探讨多模态影像分析在卵巢癌手术规划中的应用价值。**方法** 选择 2018 年 1 月至 2022 年 9 月在我院行手术治疗的卵巢癌患者 84 例患者进行研究。以双色球法将患者分为 2 组, 各 42 例。对照组在新辅助化疗后行常规肿瘤细胞减灭术, 观察组在新辅助化疗后术前采用多模态影像学分析手术规划, 再行肿瘤细胞减灭术。比较 2 组患者手术一般情况、炎症因子及并发症发生情况。**结果** 观察组患者手术时间、术中出血量、术后排气时间均较对照组更短 ($P<0.05$); 观察组淋巴结清扫数较对照组更多 ($P<0.05$)。术前两组患者 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。术后 24h 两组患者 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平均高于术前, 但术后观察组 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平均低于对照组 ($P<0.05$)。术后对照组出现 3 例 (7.14%) 并发症, 与观察组的 2 例 (4.76%) 比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 多模态影像学分析术前规划可有助于缩短卵巢癌手术时间、排气时间, 减少术中出血量, 并可降低应激激素水平, 缓解氧化应激反应。

【关键词】 多模态影像分析; 卵巢癌; 腹腔镜; 术前规划; 氧化应激

【收稿日期】 2023 年 5 月 25 日 **【出刊日期】** 2023 年 7 月 16 日 **【DOI】** 10.12208/j.ijog.20230015

Application of multimodal image analysis in surgical planning of ovarian cancer

Deling Li, Guangge Feng, Shengfu Yang, Wei Li

Yulin Red Cross Hospital, Yulin, Guangxi

【Abstract】Objective To explore the application value of multimodal image analysis in ovarian cancer surgery planning. **Methods** 84 patients with ovarian cancer who underwent surgical treatment in our hospital from January 2020 to September 2022 were selected for study. The patients were divided into two groups with 42 cases each. The control group received conventional tumor reduction surgery after neoadjuvant chemotherapy, while the observation group received preoperative multimodal imaging analysis of surgical planning after neoadjuvant chemotherapy, followed by tumor reduction surgery. The general operation conditions, stress hormone levels, oxidative stress reaction indicators and complications of the two groups were compared. **Results** The operation time, intraoperative bleeding volume and postoperative exhaust time of patients in the observation group were shorter than those in the control group ($P<0.05$); The number of lymph nodes in the observation group was more than that in the control group ($P<0.05$). There were no significant differences in the levels of IL-6, IL-8 and TNF- α between 2 groups before surgery ($P>0.05$). The levels of IL-6, IL-8 and TNF- α in 2 groups were higher than those before surgery 24h after surgery, but the levels of IL-6, IL-8 and TNF- α in observation group were lower than those in control group after surgery ($P<0.05$). Postoperative complications occurred in 3 cases (7.14%) in the control group, and there was no significant difference compared with 2 cases (4.76%) in the observation group ($P>0.05$). **Conclusion** Multimodal imaging analysis of preoperative planning can help shorten the surgical time and exhaust time for ovarian cancer, reduce intraoperative bleeding, reduce stress hormone levels, and alleviate oxidative stress reactions.

【Keywords】 Multimodal image analysis; Oophorectomy; Laparoscope; Preoperative planning; Oxidative stress

卵巢癌是女性生殖系统三大恶性肿瘤之一, 因其早期症状隐匿, 不易发现, 确诊时多为晚期, 对邻近结构或腹膜造成侵袭种植^[1-2], 发生远处转移, 增加手术难度。晚期卵巢癌缺乏有效治疗手段, 致死率居妇科恶性肿瘤首位。能否达到满意的肿瘤细胞减灭术(残余肿瘤病灶小于 1cm) 是患者预后的最主要因素。但由于解剖的特殊性和复杂性, 肿瘤体积常常较大, 包绕、压迫或侵犯毗邻重要器官和血管, 要在实现肿瘤完整切除和保护邻近重要器官之间保持平衡, 术前难以准确分期, 手术完全切除难度大, 近年来报道的完整切除率为 67%~94%, 导致该病的复发率、病死率一直高居妇科恶性肿瘤之首, 五年生存率仅 25%~30%^[4-7]。要提高肿瘤的完整切除率和降低复发率, 减少副损伤和术后并发症, 需完善的影像学评估, 充分的术前准备、恰当的手术入路选择、精细的手术操作^[8]。多模态影像学分析是在术前完善 CT、MRI、三维重建等可视化手段检查基础上通过整合不同影像学资料用于患者病情判断的方法, 目前已被用于多种手术的术前规划, 但将该技术用于卵巢癌手术规划的研究较少, 因此本研究旨在通过分析多模态影像学分析在卵巢癌手术规划中的应用价值, 以期为此类患者手术规划提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2018 年 1 月至 2022 年 9 月在我院行手术治疗的卵巢癌患者 84 例患者进行研究。

纳入标准: ①符合卵巢癌的相关诊断, 单侧患病; ②意识正常, 可配合相关检查; ③ASA 分级 I~II 级; ④患者已获知情同意。

排除标准: ①术后病理诊断为卵巢良性肿瘤、交界性肿瘤者; ②合并有其他恶性肿瘤者; ③有盆腹腔手术史的患者; ④肿瘤最大径在 15cm 及以下。以双色球法将患者分为 2 组, 各 42 例。对照组 43~62 岁, 平均 49.18±7.25 岁; BMI 指数 18.27~26.11kg/m², 平均 22.08±4.02kg/m²; 肿瘤最大径 8.3~14.2cm, 平均 11.03±2.77cm; 已绝经 21 例。观察组 42~64 岁, 平均 48.77±7.11 岁; BMI 指数 18.31~26.04kg/m², 平均 21.85±4.17kg/m²; 肿瘤最大径 8.1~14.8cm, 平均 10.97±2.63cm; 已绝经 20 例。两组一般资料差异无统计学意义 (P>0.05)。

1.2 方法

对照组行常规卵巢肿瘤细胞减灭术, 术前完善 CT 检查, 采用 TP 化疗方案, 紫杉醇 135mg/m²>3h 静脉滴注; 卡铂 300mg/m²>1h 静脉滴注, 21d 为 1 个疗程, 在 2~3 个疗程后评估化疗效果, 效果满意后择期行开腹卵巢肿瘤细胞减灭术, 切除范围包括肿瘤组织、全子宫及双侧附件、阑尾(粘液性卵巢癌患者)、大网膜, 并行腹主动脉旁、盆腔淋巴结清扫或选择性活检术。观察组术前采用多模态影像学分析进行手术规划, 操作如下: ①影像学检查: CT: 患者均行强化 CT 检查, 层厚 1mm, 以高压注射剂在患者肘静脉以 300mg/ml 浓度注射非离子型碘海醇注射液, 速率 5ml/s, 在动脉鞘以对比剂触发扫描技术当达到 200Hu 时自动扫描, 70s 静脉期扫描, 900s 排泄期扫描, 收集 CT 数据后以 DICOM 格式储存。MRI 检查: 采用 8 通道相控体部线圈, 扫描前嘱患者适度充盈膀胱, 取仰卧位, 参照文献方法进行轴位脂肪抑制 T2 加权成像 (fat suppression-T2 weighted imaging, FS-T2WI)、扩散加权成像 (diffusion-weighted imaging, DWI)、动态增强 (dynamic contrast enhanced, DCE)-T1WI 扫描。将 CT、MRI 数据导入 3D Slicer4.10 软件进行三维重建, 动脉期数据以阈值分割法及剪刀工具分割动脉血管并行三维重建。静脉期数据同法对静脉、卵巢及子宫等手术区域进行分割及三维重建, 最后将各部分血管脏器融合成可视化模型并以颜色区分不同模型。②术前方案制订: 术前先通过旋转、组合、透明化等方式对三维模型进行反复观察以明确拟手术部位动静脉数量、走行及空间关系, 根据三维模型制订各动静脉离断位置、顺序及方法。最后将模型角度调整至与手术野一致时打印成彩图进行术前宣教。③手术方法: 术前准备、切口方法、肿瘤剥除方法同对照组, 根据三维模型图片将手术视野与三维模型进行认知融合, 以下腔静脉为解剖标志通过模型显示的各动静脉解剖关系显露相关血管, 根据术前制订的离断平面及离断顺序离断相关血管。根据三维模型切除子宫或对侧附件, 清除盆腔淋巴结。标本取出后常规止血、冲洗盆腔、留置引流管, 术后两组均常规进行抗炎、营养支持。

1.3 评价指标

比较 2 组患者手术一般情况、炎症因子及并发

症发生情况。(1) 手术一般情况: 记录并比较 2 组患者手术时间、术中出血量、术后排气时间及淋巴结清扫数。术中出血量=冲洗液量×冲洗液血红蛋白浓度/术前血红蛋白浓度^[9]。(2) 炎症因子: 术前及术后 24h 抽取患者空腹外周静脉血 5ml, 以全自动生化分析仪对患者白细胞介素 6 (interleukin 6, IL-6)、白细胞介素 8 (interleukin 8, IL-8) 及肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor α , TNF- α) 水平进行检测。(3) 并发症发生情况: 记录并比较 2 组切口脂肪化、深静脉血栓等并发症发生情况。

1.4 统计学方法

以 SPSS21.1 软件分析数据, 计数资料以 ($n, \%$) 表示, 行卡方检验, 计量资料以 (均值±标准差) 表

示, 组间比较行独立样本 t 检验, 组内比较行配对 t 检验, 均以 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术一般情况

观察组患者手术时间、术中出血量、术后排气时间均较对照组更短 ($P < 0.05$); 观察组淋巴结清扫数较对照组更多 ($P < 0.05$), 见表 1。

2.2 两组患者炎症因子比较

术前两组患者 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 24h 两组患者 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平均高于术前, 但术后观察组 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平均低于对照组 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 1 手术一般情况

组别	n	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	术后排气时间 (h)	淋巴结清扫数 (枚)
对照组	42	231.88±41.29	189.25±35.28	50.06±12.27	23.02±7.61
观察组	42	190.37±34.85	137.96±28.14	36.88±9.74	31.48±8.35
t		4.979	7.366	5.452	-4.853
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 两组患者炎症因子比较

组别	n	IL-6 ($\mu\text{mol/L}$)		IL-8 (mg/L)		TNF- α (mmol/ml)	
		术前	术后 24h	术前	术后 24h	术前	术后 24h
对照组	42	19.14±6.11	38.71±6.53*	13.75±2.96	22.85±4.07*	102.27±28.14	149.18±27.92*
观察组	42	18.95±5.92	30.25±7.11*	14.02±3.11	26.91±5.18*	103.05±31.09	121.85±31.06*
t		0.145	5.679	-0.408	5.138	-0.121	4.241
P		0.885	0.000	0.685	0.000	0.904	0.000

注: 与术前比较, * $P < 0.05$

2.3 并发症发生情况

术后对照组出现 3 例 (7.14%) 并发症, 下肢深静脉血栓 1 例, 环切口脂肪液化 2 例; 观察组出现 2 例 (4.76%) 并发症, 环切口脂肪液化 1 例, 不全性肠梗阻 1 例, 两组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

3 讨论

卵巢癌为妇科常见恶性肿瘤, 该病因早期症状隐匿, 大部分患者在就诊时已存在广泛转移或合并胸、腹腔积液, 无法完整将病灶切除因而需要先行新辅助化疗, 以杀灭癌灶周围转移灶, 减轻肿瘤与周围组织的黏连而降低周围组织水肿, 并使瘤体体积缩小, 降低肿瘤分期后再进行肿瘤减灭术^[10]。虽然经过先期化疗患者的周围组织水肿得到控制, 瘤

体体积有所缩小, 但卵巢癌相对于其他肿瘤而言肿瘤较大, 且盆腔空间较小, 肿瘤易对周围组织造成挤压而增加手术难度, 另外盆腔动静脉走向及空间解剖关系差异较大也是卵巢肿瘤细胞减少灭术需要克服的困难之一^[14-15]。

CT、MRI 均为卵巢癌患者术前常用的影像学评估方法, 虽然 CTA 可显示腹盆腔动脉的空间位置, 但无法以三维模型的形式同时显示出腹盆腔动静脉及拟手术部位子宫及其附件、动静脉、肿瘤等不同组织, 当肿瘤体积较大时可导致正常解剖位置关系改变, 神经、血管、锥体束常被瘤体挤压而出现改变并与肿瘤黏连, 容易引起术中的误判而增加医源性血管、神经的损伤, 上述不足导致 CT 检查对卵巢肿

瘤细胞减少灭术血管处理的帮助不尽如人意。随着医疗技术的发展, 影像学数据三维重建技术逐步在临床中得到应用, 3D Slicer 软件为开源多平台免费医学图像处理软件, 可通过对 CT、MRI 等多种影像学数据进行三维重建后将拟手术部位组织器官、血管及病灶组织以三维模型形式展示, 目前该软件已被用于多种术式的术前规划, 但关于多模态影像学分析用于卵巢癌患者术前规划的研究较少^[18-19]。本研究旨在通过研究多模态影像学分析术前规划在卵巢癌手术的应用价值以期为此类患者的术前规划提供新的思路。

因卵巢癌全面分期手术切除范围广、组织创伤大, 麻醉、手术过程可对机体造成创伤而引起神经内分泌系统改变, 导致机体在术后处于应激状态而致炎症因子水平升高^[20-21]。应激状态下还可致机体产生大量的氧自由基, 引起中性粒细胞炎性浸润及蛋白酶分泌增加, 而出现炎症反应, 致炎症因子水平升高^[23]。IL-6、IL-8 及 TNF- α 为目前常用的炎症因子, 本研究结果显示: 术后 24h 两组患者 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平均高于术前, 但术后观察组 IL-6、IL-8 及 TNF- α 水平均低于对照组 ($P<0.05$) 且观察组患者手术时间、术中出血量、术后排气时间均较对照组更短; 观察组淋巴结清扫数较对照组更多。这可能与观察组采用多模态影像学在术前就对拟手术部位的动静脉走向, 组织器官三维形态进行充分的观察, 特别是可将视角调整至视野下, 在术中经过认知融合可在术中有效减少探索性步骤而缩短手术时间, 并减少探索性步骤对患者造成的创伤, 有效降低手术引起应激反应的强度, 避炎症相关指标的剧烈波动^[24-25]。

综上所述, 多模态影像学分析术前规划可有助于缩短卵巢癌手术时间、排气时间, 减少术中出血量, 并可降低应激激素水平, 缓解氧化应激反应。

参考文献

- [1] 苏梦婵, 郑莹. 2022《NCCN 遗传性/家族性卵巢癌风险评估与临床管理指南(第 1 版)》解读[J]. 实用妇产科杂志, 2022, 38(07): 508-512.
- [2] Pulido H, Ammons M, Bakri R, et al. Borderline Brenner Tumor of the Ovary: Case Report and Review of the Literature[J]. Journal of Medical Case Reports, 2022, 1(1): 1-4.
- [3] Yu J, Jiang P, Zhao K, et al. Role of DACH1 on proliferation, invasion, and apoptosis in human lung adenocarcinoma cells[J]. Current Molecular Medicine, 2021, 21(9): 806-811.
- [4] Wang R R, Liu W S, Zhou L, et al. Probing the acting mode and advantages of RMC-4550 as an Src-homology 2 domain-containing protein tyrosine phosphatase (SHP2) inhibitor at molecular level through molecular docking and molecular dynamics[J]. Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, 2020, 38(5): 1525-1538.
- [5] Jiao J, Wen L, Wang Z, et al. Highly Sensitive Sensor Based on Pt@ MnO₂/rGO Nanosheets as a Platform for Real-time Monitoring Cellular ROS and its Application in Diverse Cancers[J]. Journal of The Electrochemical Society, 2020, 167(6): 67524-67527.
- [6] Yue X, Yue Z, Wang Y, et al. Value of the Copenhagen index in the diagnosis of malignant adnexal tumors: A meta-analysis[J]. International Journal of Gynecology & Obstetrics, 2023, 160(2): 506-515.
- [7] Zhang S, Guo B, He S, et al. Characterization of the complete chloroplast genome of Rumex dentatus L.(Polygonaceae)[J]. Mitochondrial DNA Part B, 2022, 7(3): 546-547.
- [8] Li X, Cao L, Zheng J. Inhibition of invasion and migration of hepatoblastoma cells by miR-885-5p via targeting of glypican-3[J]. Materials Express, 2020, 10(12): 2019-2024.
- [9] Cheng H, Yang Q, Wang R, et al. Emerging advances of detection strategies for tumor-derived exosomes[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2022, 23(2): 868-874.
- [10] Roman G. Anticancer activity of Mannich bases: a review of recent literature[J]. ChemMedChem, 2022, 17(16): 202200258-202200263.
- [11] Lingzhi Z, Meirong L, Xiaobing F. Biological approaches for hypertrophic scars[J]. International wound journal, 2020, 17(2): 405-418.
- [12] Aboushanab S A, Khedr S M, Gette I F, et al. Isoflavones derived from plant raw materials: bioavailability, anti-cancer, anti-aging potentials, and microbiome

- modulation[J]. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2022, 63(2): 261-287.
- [13] 邓黎,梁志清.腹腔镜在卵巢癌手术评估与治疗中的临床应用现状[J].*实用妇产科杂志*,2022,38(03):173-176.
- [14] Chermuła B, Kranc W, Celichowski P, et al. Cellular Processes in Human Ovarian Follicles Are Regulated by Expression Profile of New Gene Markers—Clinical Approach[J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2021, 11(1): 73-77.
- [15] Wang B, Jia Y, Liu L. The efficacy and safety of platinum-based chemotherapy for ovarian cancer in pregnancy: A protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine*, 2022, 101(47): 31954-31955.
- [16] Pulido H, Ammons M, Bakri R, et al. Borderline Brenner Tumor of the Ovary: Case Report and Review of the Literature[J]. *Journal of Medical Case Reports*, 2022, 1(1): 1-4.
- [17] Murahari M, Singh V, Chaubey P, et al. A critical review on anticancer mechanisms of natural flavonoid puerarin[J]. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents)*, 2020, 20(6): 678-686.
- [18] Merlier M, Kerbage Y, Pierache A, et al. Impact on prognosis of the surgical route, laparoscopy or laparotomy, for the surgical staging of early stage ovarian cancer—a study from the FRANCOGYN Group[J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2020, 9(11): 3528-3537.
- [19] Liang X, Ji M, Liao Z, et al. Chemosensitizing effect and mechanism of imperatorin on the anti-tumor activity of doxorubicin in tumor cells and transplantation tumor model[J]. *The Korean Journal of Physiology & Pharmacology: Official Journal of the Korean Physiological Society and the Korean Society of Pharmacology*, 2022, 26(3): 145-155.
- [20] Lim C K, Kim D Y, Cho A, et al. Role of minimally invasive surgery in early ovarian cancer[J]. *Gland Surgery*, 2021, 10(3): 1252-1255.
- [21] Jochum F, Vermel M, Faller E, et al. Three and five-year mortality in ovarian cancer after minimally invasive compared to open surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2020, 9(8): 2507-2511.
- [22] Odajima S, Ueda K, Hosoya S, et al. Clinical availability of tumour biopsy using diagnostic laparoscopy for advanced ovarian cancer[J]. *in vivo*, 2021, 35(6): 3325-3331.
- [23] Tomasch G, Lemmerer M, Oswald S, et al. Prophylactic salpingectomy for prevention of ovarian cancer at the time of elective laparoscopic cholecystectomy[J]. *Journal of British Surgery*, 2020, 107(5): 519-524.
- [24] Lecointre L, Pellerin M, Venkatasamy A, et al. Complete laparoscopic interval debulking surgery for advanced ovarian cancer achieves similar survival outcomes to open approach: a propensity-matched study[J]. *Journal of Investigative Surgery*, 2022, 35(6): 1394-1401.
- [25] Kurnit K C, Fleming G F, Lengyel E. Updates and new options in advanced epithelial ovarian cancer treatment[J]. *Obstetrics and gynecology*, 2021, 137(1): 108-112.

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS