

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.10.023

View this article at: https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.10.023

腹腔镜手术与传统手术治疗低位直肠癌的效果及对 细胞免疫和 NKG2D、SOD 水平的影响

张焱辉, 李靖锋, 朱志贤

(靖江市中医院普外科, 江苏 靖江 214500)

[摘要] 目的: 分析腹腔镜手术与传统手术治疗低位直肠癌的疗效及对免疫功能和自然杀伤细胞2D(natural killer cell group 2D, NKG2D)、超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)水平的影响。方法: 选择靖江市中医院2018年1月至2021年5月收治的120例低位直肠癌患者, 依照治疗方案不同分为观察组与对照组。观察组患者采用腹腔镜直肠癌根治术方案进行治疗, 对照组给予开腹直肠癌根治术治疗。记录2组术后肛门排气时间、术中出血量、进食时间、总住院时间等治疗一般情况。术前及术后1周时采集受试者空腹静脉血离心收集血清检测患者血清中白细胞介素-6(interleukin 6, IL-6)、IL-10、免疫球蛋白A(immunoglobulin A, IgA)、IgG、IgM、NKG2D、SOD水平。采用流式细胞术检测患者血中分化簇3(CD3⁺)、分化簇4(CD4⁺)、分化簇8(CD8⁺)、自然杀伤(natural killer, NK)细胞、自然杀伤T(natural killer T, NKT)细胞水平, 计算CD4⁺/CD8⁺值。结果: 观察组患者治疗后肛门排气时间、术中出血量、总住院时间及进食时间均明显低于对照组, 且差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。治疗后观察组患者血中IL-6水平明显低于对照组, IL-10水平明显高于对照组, 且差异有统计学意义($P<0.05$)。治疗后观察组患者血中IgA、IgG及IgM水平均明显高于对照组, 且差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。治疗后观察组患者血中CD3⁺、CD4⁺、NK、CD4⁺/CD8⁺水平均明显高于对照组, CD8⁺明显低于对照组, 且差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。治疗后观察组患者血中NKG2D、SOD水平明显低于对照组, 且差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: 相较于传统手术治疗方案, 采用腹腔镜手术对低位直肠癌患者治疗后可有效提高患者治疗临床疗效, 改善患者免疫功能, 并降低NKG2D、SOD水平。

[关键词] 腹腔镜手术; 传统手术; 低位直肠癌; 免疫功能; 自然杀伤细胞2D; 超氧化物歧化酶

Laparoscopic surgery and traditional surgery in the treatment of low rectal cancer and its effect on cellular immune function and NKG2D and SOD levels

ZHANG Yanhui, LI Jingfeng, ZHU Zhixian

(Department of General Surgery, Jingjiang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jingjiang Jiangsu 214500, China)

Abstract **Objective:** To analyze the curative effect of laparoscopic surgery and traditional surgery in the treatment of

收稿日期 (Date of reception): 2021-11-23

通信作者 (Corresponding author): 张焱辉, Email: zyhck2003@163.com

基金项目 (Foundation item): 泰州市科技支撑计划 (社会发展) 项目 (0612ws2017641)。This work was supported by the Taizhou Science and Technology Support Program (Social Development) Project, China (0612ws2017641).

low rectal cancer and its effects on immune function and natural killer cell group 2D (NKG2D) and superoxide dismutase (SOD) levels. **Methods:** A total of 120 patients with low rectal cancer treated in our hospital from January 2018 to May 2021 were divided into an observation group and a control group according to different treatment schemes. The observation group was treated with laparoscopic radical resection of rectal cancer, and the control group was treated with open radical resection of rectal cancer. The anal exhaust time, intraoperative bleeding, eating time, and total hospital stay were recorded. The fasting venous blood of the subjects was collected before the operation and 1 week after the operation. The serum was collected by centrifugation to detect the levels of interleukin 6 (IL-6), IL-10, immunoglobulin A (IgA), IgG, IgM, NKG2D, and SOD. The levels of CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺, NK, and NKT in blood were detected by flow cytometry, and the value of CD4⁺/CD8⁺ was calculated. **Results:** The anal exhaust time, intraoperative bleeding, total hospital stay, and eating time in the observation group were significantly lower than those in the control group (all $P < 0.05$). After the treatment, the level of IL-6 in the observation group was significantly lower than that in the control group, and the level of IL-10 was significantly higher than that in the control group ($P < 0.05$). After the treatment, the levels of IgA, IgG, and IgM in the observation group were significantly higher than those in the control group (all $P < 0.05$). After the treatment, the levels of CD3⁺, CD4⁺, NK, and CD4⁺/CD8⁺ in the observation group were significantly higher than those in the control group, and CD8⁺ was significantly lower than that in the control group (all $P < 0.05$). After the treatment, the levels of NKG2D and SOD in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Compared with traditional surgical treatment, laparoscopic surgery can effectively improve the clinical efficacy, improve the immune function, and reduce the levels of NKG2D and SOD in patients with low rectal cancer.

Keywords laparoscopic surgery; traditional surgery; low rectal cancer; immunity; natural killer cell group 2D; superoxide dismutase

低位直肠癌是现阶段临床中较为常见肿瘤之一，也是导致肿瘤患者死亡的主要威胁因素之一，目前临床中多使用外科手术方案进行治疗^[1]。既往研究^[2]显示：临床上多采用传统开腹手术方案对低位直肠癌患者进行治疗，这种方案虽然可有效控制患者病情，但也存在临床并发症多、创伤性大、恢复期长等不足，因而对临床应用造成了一定程度的限制。目前临床主要采用全直肠系膜切除保肛根治术对低位直肠癌患者进行治疗，该治疗方案可有效延长患者生存期限，降低患者局部复发率^[3]。近年来，随着腹腔镜技术的不断改进和完善，腹腔镜全直肠系膜切除保肛根治术在直肠癌的手术治疗过程中发挥了重要的调控作用。研究^[4]表明：开腹手术与腹腔镜全直肠系膜切除保肛根治术对低位直肠癌患者的临床疗效基本一致，且在临床实践中，腹腔镜手术的术野更为清晰，可有效减轻相邻组织损伤程度，显著控制患者并发症发生。有报道^[5]指出：可溶性人MHC-I类分子链相关基因A蛋白可有效通过免疫细胞表面自然杀伤细胞活化性受体(natural killer cell group 2D, NKG2D)结合，降低患者体内淋巴细胞活性，促进肿瘤细胞免疫逃逸。超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)是体内重要的抗氧化

酶系成员，广泛分布于人体内，在肿瘤发生和发展过程中扮演十分重要的角色^[6]。但腹腔镜手术与传统手术治疗低位直肠癌对患者体内NKG2D、SOD水平的影响，因此本研究拟选择靖江市中医院收治的低位直肠癌患者作为研究对象，分析腹腔镜手术与传统手术治疗低位直肠癌的疗效及对免疫功能和NKG2D、SOD水平的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

选择靖江市中医院于2018年1月至2021年5月收治的120例低位直肠癌患者作为研究对象，依照不同的治疗方案将患者分为观察组与对照组，每组60例。纳入标准：1)经影像学检查、临床诊断、病理学诊断符合低位结直肠癌；2)有明显的术指征；3)首次行保肛直肠癌手术治疗；4)精神状态正常，可正常进行交流和沟通；5)知情并签署知情同意书，正常配合治疗和随访。排除标准：1)有精神疾病；2)长期使用镇静镇痛药治疗；3)心、肝、肾功能不全或不适合采用手术治疗；4)伴肠梗阻或远处转移；5)有低蛋白血症或贫血；6)自身免疫性疾病或传染性疾病；7)既往存腹部

手术治疗史; 8) 随访或临床资料缺失。本研究经靖江市中医院医学伦理委员会审议并批准(批号: 2017021)。

1.2 方法

术前均实施辅助放化疗, 盆腔3野照射, 1.8 Gy/次, 5次/周, 持续5周, 总剂量为45 Gy。在放疗第1、3周实施化疗, 5-氟尿嘧啶500 mg/m²静脉滴注, 每周5 d, 12 h/d; 四氢叶酸钙200 mg/m², 每周5 d, 12 h/d, 化疗结束6周后实施手术。本研究中所有患者术前3 d均口服庆大霉素(宁波双伟制药有限公司, H109S0228)、甲硝唑(武汉武药制药有限公司, H42021744)行术前准备。术前30 min采用抗生素进行干预治疗。观察组采用腹腔镜直肠癌根治术方案, 手术时脐左侧作1个长约4.5 cm的切口, 入腹后将手助器置入, 后润滑左手入腹腔, 12 mm Trocar置入左侧腹部, 建立气腹, 常规探查腹腔, 明确肿瘤情况, 后在右侧腹部将12 mm Trocar置入, 超声刀断离血管并将乙状结肠游离, 对输尿管进行保护, 游离直肠, 远端肛尾附着处断离直肠系膜, 保留直肠系膜完整性, 注意勿损伤盆筋膜壁层及盆壁自主神经丛, 保护阴道后壁、前列腺上部、膀胱后壁精囊腺。癌肿远端20 mm处离断并取出肠管, 距肿瘤上缘切断乙状结肠, 后移除组织。重建气腹, 腹腔镜下经肛门将圆形吻合器放入, 并将直肠端和乙状结肠进行吻合, 注意血供、张力、肠管方向, 确认吻合满意。左腹Trocar孔骶前将引流管留置, 经右腹Trocar孔行回肠末端造瘘。对照组给予开腹直肠癌根治术, 术中肿瘤切除标准与观察组保持一致, 以左侧盆腔骶前进行引流管留置, 右下腹行常规回肠末端预防性造瘘, 2组在手术过程中均尽可能避免术中出血, 给予对症治疗方案进行干预, 对患者盆腔自主神经进行有效保护。

1.3 观察指标

本研究中详细记录2组患者术后肛门排气时间、术中出血量、进食时间、总住院时间、并发症发生率等治疗一般情况。术前及术后1周时采集受试者空腹静脉血离心收集血清, 后采用酶联免疫吸附法检测患者血清中IL-6、IL-10炎症因子水平, 采用免疫比浊法利用罗氏全自动生化分析仪检测受试者血中IgA、IgG及IgM水平, 采用酶联免疫吸附法检测受试者血清中NKG2D水平, 利用TBA比色法检测SOD水平, 并严格遵照试剂盒说明书进行操作。同时取受试者静脉血3 mL, 密度

梯度离心法提取外周血PBMC, 采用流式细胞术法检测患者血中CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、NK、NKT水平, 计算CD4⁺/CD8⁺值, 严格遵照仪器操作SOP进行操作。

1.4 统计学处理

采用SPSS 20.0统计学软件行数据分析, 计数资料以例(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 组间比较采用LSD-*t*检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料

2组患者的一般资料无明显差异($P>0.05$), 具有可比性(表1)。

2.2 2组临床指标结果及术后并发症

对照组术后发生1例切口感染、1例尿潴留、1例肠梗阻, 并发症发生率为5%; 对照组术后发生1例尿潴留, 并发症发生率为1.67%。2组差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组患者治疗后肛门排气时间、术中出血量、总住院时间及进食时间均明显低于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$, 表2)。

2.3 2组治疗前后炎症因子水平

治疗前2组患者IL-6、IL-10水平无明显差异($P>0.05$), 治疗后2组IL-6水平均明显降低, IL-10水平均明显升高, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$), 治疗后观察组IL-6水平明显低于对照组, IL-10水平明显高于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$, 表3)。

2.4 2组治疗前后体液免疫水平

治疗前2组患者血中IgA、IgG及IgM水平无明显差异($P>0.05$), 治疗前后观察组患者血中IgA、IgG及IgM水平均明显无差异(均 $P>0.05$), 治疗前后对照组患者血中IgA、IgG及IgM水平均明显低于治疗前, 且差异有统计学意义(均 $P<0.05$), 治疗后观察组患者血中IgA、IgG及IgM水平均明显高于对照组, 且差异有统计学意义(均 $P<0.05$, 表4)。

2.5 2组治疗前后细胞免疫水平

治疗前2组患者血中CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、NK、NKT、CD4⁺/CD8⁺水平无明显差异

($P>0.05$)；治疗前后观察组患者血中CD3⁺、CD4⁺、NK、NKT水平均无明显差异(均 $P>0.05$)；治疗后对照组患者血中CD3⁺、CD4⁺、NK、CD4⁺/CD8⁺水平均明显低于治疗前，CD8⁺水平明显高于治疗前，差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)；治疗后观察组患者血中CD3⁺、CD4⁺、NK、CD4⁺/CD8⁺水平均明显高于对照组，CD8⁺明显低于对照组，差异均有统计学意义(均

$P<0.05$ ，表5)。

2.6 2组患者血中NKG2D、SOD水平

治疗前2组患者血中NKG2D、SOD水平无明显差异($P>0.05$)，治疗后2组NKG2D、SOD水平均明显降低，差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)，治疗后观察组NKG2D、SOD水平明显低于对照组，差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ，表6)。

表1 2组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the 2 groups

组别	性别(男/女)/例	年龄/岁	BMI/(kg·m ⁻²)	病理分型/例		
				绒毛状腺癌	管状腺癌	绒毛细胞癌
对照组	37/23	58.16 ± 5.19	23.25 ± 0.71	16	42	2
观察组	36/24	58.39 ± 4.32	23.18 ± 0.64	14	43	3
统计值	0.035	0.187	0.401		0.345	
P	0.852	0.853	0.690		0.842	

组别	浸润深度/例				肿瘤距肛缘距离/cm	TNM分期/例		术后体温/℃	出现淋巴转移(是/否)/例
	T1	T2	T3	T4		II	III		
对照组	10	15	24	11	2.75 ± 0.81	26	34	36.34 ± 0.19	15/45
观察组	9	16	23	12	2.63 ± 0.78	28	32	36.28 ± 0.20	13/47
统计值		0.150			0.584	0.135		4.726	0.186
P		0.985			0.561	0.714		<0.001	0.666

表2 2组临床指标结果比较

Table 2 Comparison of clinical indexes and results between the 2 groups

组别	肛门排气时间/h	术中出血量/mL	进食时间/d	总住院时间/d
观察组	31.82 ± 5.48	143.21 ± 30.43	4.33 ± 1.13	12.24 ± 2.88
对照组	45.39 ± 7.54	238.49 ± 40.12	5.94 ± 1.02	15.97 ± 3.29
t	11.277	14.657	6.078	5.267
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3 2组治疗前后炎症因子水平比较

Table 3 Comparison of levels of inflammatory factors before and after treatment between the 2 groups

组别	时间	IL-6/(pg·mL ⁻¹)	IL-10/(pg·mL ⁻¹)
观察组	治疗前	18.27 ± 4.12	28.37 ± 7.48
	治疗后	9.89 ± 2.89	44.01 ± 5.94
对照组	治疗前	18.63 ± 4.91	28.56 ± 6.09
	治疗后	14.56 ± 3.02	36.43 ± 5.88

表4 2组治疗前后体液免疫水平比较

Table 4 Comparison of humoral immunity levels before and after treatment between the 2 groups

组别	时间	IgA/(U·mL ⁻¹)	IgG/(U·mL ⁻¹)	IgM/(U·mL ⁻¹)
观察组	治疗前	152.83 ± 32.84	134.82 ± 27.49	176.48 ± 28.48
	治疗后	153.74 ± 29.87	132.84 ± 26.74	174.73 ± 27.49
对照组	治疗前	153.01 ± 30.19	135.19 ± 30.39	175.39 ± 27.65
	治疗后	140.22 ± 28.38	121.95 ± 28.95	146.83 ± 27.09

表5 2组治疗前后细胞免疫水平比较

Table 5 Comparison of cellular immunity levels before and after treatment between the 2 groups

组别	时间	CD3 ⁺	CD4 ⁺	CD8 ⁺	NK	NKT	CD4 ⁺ /CD8 ⁺
观察组	治疗前	73.48 ± 4.93	42.18 ± 4.95	24.23 ± 3.94	15.45 ± 1.14	7.31 ± 1.03	1.74 ± 0.32
	治疗后	73.02 ± 5.01	42.56 ± 5.05	21.74 ± 2.89	16.01 ± 1.33	7.32 ± 0.84	1.96 ± 0.21
对照组	治疗前	72.85 ± 4.37	42.31 ± 4.89	24.41 ± 3.01	15.38 ± 1.02	7.29 ± 1.12	1.73 ± 0.28
	治疗后	69.48 ± 5.12	38.48 ± 4.11	26.53 ± 3.14	12.37 ± 1.87	7.13 ± 0.79	1.45 ± 0.26

表6 2组患者血中NKG2D、SOD水平比较

Table 6 Comparison of blood NKG2D and SOD levels between the 2 groups

组别	时间	NKG2D/(ng·L ⁻¹)	SOD/(U·mL ⁻¹)
观察组	治疗前	128.49 ± 21.83	95.74 ± 8.48
	治疗后	79.87 ± 10.74	65.48 ± 6.54
对照组	治疗前	130.92 ± 19.83	95.99 ± 7.93
	治疗后	91.83 ± 14.32	81.21 ± 6.35

3 讨论

低位直肠癌是现阶段临床中常见的消化系统肿瘤之一, 其病灶部位主要位于直肠和乙状结肠交界至齿状线间恶性肿瘤, 主要症状为腹部不适、腹部隐隐作痛等^[7]。患者病情发展至晚期后, 可能会出现明显的下腹痛症状, 且随着肿瘤病灶增长, 患者会出现消瘦、贫血等症状, 且目前临床中结直肠癌的临床发病机制尚未完全揭示^[8]。研究^[9]指出: 临床中可通过早发现、早治疗有效挽救低位直肠癌患者生命, 外科手术是最为重要的治疗手段之一, 其中, 腹腔镜直肠癌根治术和传统开腹直肠癌根治术较为常见, 也是应用最广的手术治疗方案, 但由于传统手术开腹治疗方案手术创伤较大, 可能会加重患者体内炎症反应, 影响机体免疫功能, 导

致患者出现多种术后并发症, 影响患者预后和生活质量。

腹腔镜直肠癌根治术和传统开腹直肠癌根治术均属于经典的外科手术方案, 在手术过程中, 创伤可能会导致患者出现不同程度应激反应, 进而影响机体免疫功能和状态^[10]。近年来, 有研究^[11]证实: 患者术后免疫功能改变及应激反应状态均与患者创伤程度、术中出血量、手术时间呈显著正相关, 并对患者围手术期恢复和并发症均造成明显的影响。T淋巴细胞亚群在肿瘤形成、浸润及转移过程中扮演十分重要的角色, 一般情况下, 肿瘤患者免疫功能多处于抑制状态, 主要表现为CD8⁺增加、CD4⁺减少、CD4⁺/CD8⁺下降等^[12]。NKT细胞属于具有抗肿瘤免疫和抗感染作用的T细胞类型, 也是重要的细胞免疫家族成员。NK细胞是具有早期抗肿瘤

效应的非特异性免疫细胞, 手术治疗及肿瘤生长均会对NK细胞造成不同程度影响^[13]。研究^[14]显示: 采用腹腔镜结直肠癌手术的患者应激反应和细胞免疫功能均明显优于传统开腹手术者, 更有利于患者术后恢复。本研究结果显示: 治疗后, 观察组患者血中IL-6水平明显低于对照组, IL-10水平明显高于对照组, 且观察组患者血中IgA、IgG及IgM水平均明显高于对照组。对患者体内细胞免疫状态进行分析发现: 治疗后, 观察组患者血中CD3⁺、CD4⁺、NK、CD4⁺/CD8⁺水平均明显高于对照组, CD8⁺明显低于对照组。分析其原因为: 腹腔镜手术可有效降低患者的手术应激反应状态, 有效改善免疫功能波动, 对患者免疫功能影响较小, 具有恢复快、创伤小的优点, 并可有效控制患者体内炎症反应, 有利于化疗等辅助治疗方案的介入。

NKG2D是体内重要的可与主要组织相容性复合体分子相结合的受体蛋白, 与机体免疫调节、免疫应答及病理状态均密切相关^[15]。研究^[16]显示: NKG2D可有效调控自然杀伤细胞增殖和扩增, 有效调节其杀伤活性。当NKG2D受体与其配体结合后, 会诱发NK细胞出现内吞, 抑制激活NK细胞活性的相关受体, 导致肿瘤免疫逃逸。临床研究^[17]显示: NKG2D在胃癌、卵巢癌、结直肠癌、乳腺癌等肿瘤的发生和进展过程中均扮演重要角色, 并已成为多种肿瘤的预后评估生物标志物之一。有学者^[18]指出: 在肿瘤患者体内, 氧自由基、SOD等可反映体内氧化应激状态的指标均处于明显的异常表达状态。机体内氧自由基过多, 并与机体脂质、糖类、蛋白质等多种基本物质反应, 会造成器官、组织、细胞受损。自由基作用于脂质会导致核酸、蛋白质交联聚合, 造成机体损伤, 此时体内的SOD可将其清除, 因此SOD也是重要的评估体内氧化应激状态的指标之一。本研究结果显示: 治疗后, 观察组患者血中NKG2D、SOD水平明显低于对照组, 表明相较于传统开腹手术治疗方案, 腹腔镜手术治疗的创伤较小, 可有效调控NK细胞的激活, 降低免疫逃逸的发生率, 并有效降低患者体内氧化应激状态, 改善患者治疗效果和预后质量。

综上所述, 相较于传统手术, 腹腔镜手术治疗可有效提高低位直肠癌患者的临床疗效, 改善其免疫功能, 并降低NKG2D、SOD水平。但本研究并未对患者进行长期随访, 未来仍待进一步随访以深入研究。

参考文献

1. Wong KY, Tan AM. Short term outcomes of minimally invasive selective lateral pelvic lymph node dissection for low rectal cancer[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2020, 12(4): 178-189.
2. Hu JH, Li XW, Wang CY et al. Short-term efficacy of natural orifice specimen extraction surgery for low rectal cancer[J]. *World J Clin Cases*, 2019, 7(2): 122-129.
3. Xiao LN, Li Z, Chen Y, et al. Stage II/III rectal cancer patients benefit from extremely early initiation of postoperative adjuvant chemotherapy: a retrospective study[J]. *J Cancer Ther*, 2019, 10(1): 36-52.
4. 王志强, 王欣. 腹腔镜全直肠系膜切除保肛术治疗低位直肠癌的疗效分析[J]. *当代医药论丛*, 2019, 17(3): 33-34.
WANG Zhiqiang, WANG Xin. Analysis of the curative effect of laparoscopic total mesorectal excision with sphincter preservation in the treatment of low rectal cancer[J]. *Contemporary Medicine Forum*, 2019, 17(3): 33-34.
5. Battersby NJ, Juul T, Christensen P, et al. Predicting the risk of bowel-related quality-of-life impairment after restorative resection for rectal cancer: a multicenter cross-sectional study[J]. *Dis Colon Rectum*, 2016, 59(4): 270-280.
6. Akce M, El-Rayes BF. Nonsurgical management of rectal cancer[J]. *J Oncol Pract*, 2019, 15(3): 123-131.
7. 郭强. 腹腔镜下全直肠系膜切除术与传统开腹手术治疗直肠癌的效果对比[J]. *当代医药论丛*, 2020, 18(2): 79-81.
GUO Qiang. Comparison of laparoscopic total mesorectal excision and traditional open surgery in the treatment of rectal cancer[J]. *Contemporary Medicine Forum*, 2020, 18(2): 79-81.
8. Andrew EG, Maelie V, Sameer P, et al. Simultaneous versus staged resection of rectal cancer and synchronous liver metastases (RESECT)[J]. *Eur Surg*, 2020, 52(1): 8-15.
9. Jo SJ, Kim SH. Association between oncogenic RAS mutation and radiologic-pathologic findings in patients with primary rectal cancer[J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2019, 9(2): 238-246.
10. Pieniowski EHA, Palmer GJ, Juul T, et al. Low anterior resection syndrome and quality of life after sphincter-sparing rectal cancer surgery: a long-term longitudinal follow-up[J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(1): 14-20.
11. Yu H, Hemminki A, Sundquist K, et al. Familial associations of colon and rectal cancers with other cancers[J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(2): 189-195.
12. 江红, 毛红森. 晚期恶性肿瘤患者化疗前后外周血T淋巴细胞亚群监测及临床意义[J]. *大医生*, 2019, 4(16): 20-21.
JIANG Hong, MAO Hongsen. Monitoring and clinical significance of peripheral blood T lymphocyte subsets in patients with advanced

- malignant tumors before and after chemotherapy[J]. Doctor, 2019, 4(16): 20-21.
13. Zhan TC, Zhang DK, Gu Jin, et al. Surgical complications after different therapeutic approaches for locally advanced rectal cancer[J]. World J Gastrointest Oncol, 2019, 11(5): 393-403.
14. 冯争气. 腹腔镜结直肠癌根治术围手术期的护理与观察[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2019, 7(1): 117.
FENG Zhengqi. Perioperative nursing and observation of laparoscopic radical resection of colorectal cancer[J]. Cardiovascular Disease Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine (Electronic), 2019, 7(1): 117.
15. Wei S, Tao G, Zhang Y, et al. Prognostic value and interobserver variation of endoscopic ultrasound in the staging of rectal cancer[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2019, 31(1): 142-143.
16. Van D, Hilling DE, Beets GL. Complete response after neoadjuvant treatment for rectal cancer – authors' reply[J]. Lancet, 2019, 393(10182): 1694-1695.
17. Mégevand JL, Lillo E, Amboldi M, et al. TME for rectal cancer: consecutive 70 patients treated with laparoscopic and robotic technique—cumulative experience in a single centre[J]. Updates Surg, 2019, 71(2): 331-338.
18. 赵仲艳, 刘涛, 赵二义, 等. 依达拉奉对阿尔茨海默病患者氧化应激和氧自由基代谢的影响[J]. 解放军医药杂志, 2019, 31(12): 64-68.
ZHAO Zhongyan, LIU Tao, ZHAO Eryi, et al. Effect of edaravone on oxidative stress and oxygen free radical metabolism in patients with Alzheimer's disease[J]. Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2019, 31(12): 64-68.

本文引用: 张焱辉, 李靖锋, 朱志贤. 腹腔镜手术与传统手术治疗低位直肠癌的效果及对细胞免疫和NKG2D、SOD水平的影响[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(10): 2483-2489. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.10.023

Cite this article as: ZHANG Yanhui, LI Jingfeng, ZHU Zhixian. Laparoscopic surgery and traditional surgery in the treatment of low rectal cancer and its effect on cellular immune function and NKG2D and SOD levels[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(10): 2483-2489. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.10.023