

快速康复外科对腹腔镜结直肠癌手术患者胰岛素抵抗和炎症反应的影响*

杨卫富** 印山河 王 黎

(上海梅山医院普通外科, 南京 210039)

【摘要】 目的 探讨快速康复外科(fast track surgery, FTS)对腹腔镜结直肠癌手术患者胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)和炎症应激反应的影响。 **方法** 将2013年2月~2015年6月62例腹腔镜结直肠癌手术患者按随机数字表法分为FTS组和非FTS组,各31例,比较2组患者术后肛门排便、排气时间,术后住院时间,住院总费用和手术并发症。术前(T_0),术后第1、3、7天(T_1 、 T_3 、 T_7)4个时点检测2组胰岛素抵抗及炎症反应指标,包括空腹血糖(fasting blood-glucose, FBG)、空腹胰岛素(fasting insulin, FINS)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)和肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF- α),采用稳态模式评估法(homeostasis model assessment, HOMA)计算胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)。 **结果** FTS组患者术后肛门首次排气时间、排便时间显著短于非FTS组($t=3.088, P=0.003$; $t=4.227, P=0.000$),术后住院时间、住院总费用显著低于非FTS组($t=3.937, P=0.000$; $t=3.478, P=0.003$),2组并发症发生率无统计学差异($\chi^2=0.267, P=0.605$)。2组患者 T_1 、 T_3 时点上述炎症指标和IR指标均较 T_0 时点明显升高(P 均 <0.05);在 T_1 、 T_3 时点,与FTS组比较,非FTS组IL-6、CRP、TNF- α 、FINS和HOMA-IR升高更明显($P<0.05$),血FBG升高不明显($T_1: t=0.870, P=0.388$; $T_3: t=0.870, P=0.388$)。2组患者 T_7 时点IL-6和TNF- α 基本恢复到 T_0 时点水平(P 均 >0.05),CRP、FBG、FINS和HOMA-IR值仍高于 T_0 水平(P 均 <0.05);FTS组患者 T_7 时点血IL-6、TNF- α 、FBG、FINS和HOMA-IR值与非FTS组比较无统计学差异($P>0.05$),血CRP明显低于非FTS组($t=-4.527, P=0.000$)。 **结论** FTS用于腹腔镜结直肠癌手术可促进患者早期胃肠道功能恢复,减轻应激反应,降低术后IR,有效加速术后康复。

【关键词】 结直肠肿瘤; 快速康复外科; 腹腔镜; 胰岛素抵抗

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2017)05-0450-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2017.05.017

Effect of Fast Track Surgery on Insulin Resistance Indexes and Inflammatory Reaction in Colorectal Cancer Patients with Laparoscopic Surgery Yang Weifu, Yin Shanhe, Wang Li. Department of General Surgery, Shanghai Meishan Hospital, Nanjing 210039, China

Corresponding author: Yang Weifu, E-mail: msywf@21cn.com

【Abstract】 Objective To investigate the influence of fast track surgery (FTS) on insulin resistance indexes and inflammatory reaction in colorectal cancer patients who received laparoscopic surgery. **Methods** A total of 62 patients were randomly divided into control group ($n=31$) or FTS group ($n=31$). The postoperative first flatus and defecation time, postoperative hospital stay, hospitalization expenditure, and postoperative complications were recorded. Insulin resistance indexes and inflammatory reaction were measured before operation (T_0) as well as on the 1st, 3rd, and 7th postoperative days (T_1 , T_3 , and T_7), including fasting blood-glucose (FBG), fasting insulin (FINS), serum level of interleukin-6 (IL-6), C-reactive protein (CRP), and tumor necrosis factor (TNF- α). The insulin resistance index (HOMA-IR) was calculated at the same time points. **Results** The postoperative time of flatus and defecation in the FTS group was significantly shorter than that in the control group ($t=3.088, P=0.003$; $t=4.227, P=0.000$), the postoperative hospital stay and total hospitalization expenditure were significantly lower in FTS group ($t=3.937, P=0.000$; $t=3.478, P=0.003$). No significant difference was found in the complication rate between the two groups ($\chi^2=0.267, P=0.605$). The inflammatory indexes and insulin resistance indexes in the two groups at T_1 and T_3 time points were higher than those at T_0 time points ($P<0.05$). Compared to the FTS group at T_1 and T_3 time points, the levels of IL-6, CRP, TNF- α , FINS, and HOMA-IR in the control group increased more obviously ($P<0.05$), but the elevation blood FBG was not obvious ($T_1: t=0.870, P=0.388$; $T_3: t=0.870, P=0.388$). There were no significant differences in IL-6 and TNF- α in the two groups between the T_7 and T_0 time points ($P>0.05$), but the levels of CRP, FBG, FINS, and HOMA-IR at T_7 time points were significantly higher than those at the T_0 time points in the two groups ($P<0.05$). The levels of IL-6, TNF- α , FBG, FINS, and HOMA-IR at T_7 had no significant differences between the two groups ($P>0.05$), but the level of CRP in the control group was significantly higher than that in the FTS

* 基金项目:南京市科技发展项目(项目编号:YKK12220)

** 通讯作者, E-mail: msywf@21cn.com

group ($t = -4.527, P = 0.000$). **Conclusion** FTS may promote the early recovery of gastrointestinal functions, reduce stress reactions and postoperative insulin levels, thus being conducive to fast rehabilitation in colorectal cancer patients with laparoscopic surgery.

[Key Words] Colorectal neoplasms; Fast track surgery; Laparoscope; Insulin resistance

手术患者的生理和心理创伤应激反应可导致胰岛素抵抗(insulin resistance, IR), IR 可引起机体高分解代谢、负氮平衡及感染性并发症,不利于患者康复^[1]。快速康复外科(fast track surgery, FTS)是指采用一系列有循证医学证据的围手术期处理的优化措施,加速患者康复^[2]。本研究前瞻性观察 FTS 方案对腹腔镜结直肠癌手术患者 IR 和炎症反应的影响,旨在更好地理解 FTS 对腹腔镜结直肠癌手术患者的作用。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究通过医院伦理委员会批准(批文号:梅伦科审第 201302-02 号),患者知情同意并签署同

意书。病例选择标准:明确诊断为结直肠癌,TNM 分期 I ~ III 期,无消化道梗阻症状,术前未接受过放化疗,无原发性糖尿病、糖耐量异常等内分泌系统或代谢性疾病,体重指数(BMI) > 18.5,美国麻醉师协会(ASA)分级为 I 或 II 级。排除病态肥胖(BMI > 30),腹腔镜手术中转开腹,ASA 分级 ≥ III 级,术前半年内使用免疫抑制剂或增强剂者。选择 2013 年 2 月~2015 年 6 月我科自愿参与本研究的 62 例结直肠癌,男 24 例,女 38 例。年龄 43 ~ 68 岁,(53.8 ± 7.2)岁。由电脑生成随机数字表,按照手术先后顺序将研究对象分为 FTS 组和非 FTS 组,各 31 例。2 组一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),有可比性,见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	年龄 (岁)	性别		BMI	ASA 分级		手术时间 (min)	术中出血 (ml)	肿瘤部位		TNM 分期		
		男	女		I	II			结肠	直肠	I	II	III
非 FTS 组($n = 31$)	54.2 ± 7.4	13	18	22.9 ± 1.9	10	21	137.3 ± 17.6	95.9 ± 34.9	12	19	4	20	7
FTS 组($n = 31$)	53.5 ± 7.1	11	20	22.5 ± 1.7	13	18	133.3 ± 15.8	95.0 ± 34.1	10	21	5	18	8
$t(\chi^2)$ 值	$t = 0.380$	$\chi^2 = 0.272$		$t = 0.874$	$\chi^2 = 0.622$		$t = 0.942$	$t = 0.103$	$\chi^2 = 0.282$		$\chi^2 = 0.283$		
P 值	0.705	0.602		0.386	0.430		0.350	0.919	0.596		0.868		

1.2 方法

1.2.1 围手术期处理 由同一手术组医师完成手术。FTS 组采用 FTS 理念进行围手术期管理,非

FTS 组则按照传统方法进行围手术期管理,2 组处理的主要区别见表 2。

表 2 2 组围手术期管理措施主要区别

治疗方案	FTS 组	非 FTS 组
术前		
宣教	告知快速康复外科相关流程,缓解患者焦虑	常规宣教
禁食、水	禁食 6 h,禁水 2 h;术前 2 h 饮 10% 糖水 250 ml	禁食、禁水 12 h
肠道准备	术前口服复方聚乙二醇电解质 2 包,不服用肠道抗生素,不行机械肠道准备	术前 2 d 半流食、术前 1 d 流食、口服复方聚乙二醇电解质 2 包,术前服用肠道抗生素,术晨清洁灌肠
留置胃管、导尿管	不置留胃管,进入手术室麻醉成功后留置导尿管	在病房于患者清醒状态下留置胃管和导尿管
术中		
麻醉方式	连续硬膜外麻醉联合全身麻醉	全身麻醉
术中保温	应用电热毯、温热补液等保暖	无
限制性输液	控制输血量,尤其是盐的输入量	未特别注意
术后		
镇痛	应用硬膜外麻醉导管镇痛,避免使用阿片类药物	间断肌注哌替啶
早期进食	术后第 1 天开始进流食	肠道通气后再进食
早期活动	术后第 1 天下床活动	根据患者自身意愿决定
早期拔管	尿管术后 24 h 拔除(低位直肠癌术后留置时间相对延长)	待肠道通气后拔除胃管,尿管放置 48 h 以上

1.2.2 手术方法 参照文献^[3]。

1.3 观察指标

术后首次肛门排气时间、首次排便时间、术后住院时间(出院标准:无须静脉补液,进食后无腹胀、恶心、呕吐等症状;肛门排气、排便基本正常;体温、

血常规正常;引流管拔除,切口愈合良好;患者情况良好,自愿回家康复)、住院费用;围手术期吻合口漏、肺部感染、尿路感染和切口感染等并发症发生率。于术前(T_0)、术后第 1(T_1)、3(T_3)、7 天(T_7)早晨 6:00 抽取空腹静脉血(采血前停止输注肠内营养乳

剂和葡萄糖至少 4 h), 检测 4 个时点空腹血糖 (fasting blood-glucose, FBG)、空腹胰岛素 (fasting insulin, FINS)、白细胞介素 -6 (interleukin-6, IL-6)、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 和肿瘤坏死因子 (tumor necrosis factor, TNF- α)。FBG 采用全自动生化仪 (罗氏 7600, 瑞士罗氏公司) 检测, FINS 采用电化学发光免疫测定 (罗氏 Eleesys 2010), IL-6、CRP 和 TNF- α 采用酶联免疫吸附法 (ELISA) 测定 (ELISA 试剂盒, 美国 Sigma 公司)。采用稳态模式评估法 (homeostasis model assessment, HOMA) 计算胰岛素抵抗指数: $HOMA-IR = FBG (mmol/L) \times FINS (\mu U/ml) / 22.5$ 。

1.4 统计学分析

采用 SPSS16.0 统计软件, 正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验, 组内比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 q 检验; 非正态分布 (偏态分布) 的计量资料用中位数 (最小值 ~

最大值) 表示, 采用 Mann-Whitney U 检验; 计数资料采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

FTS 组较非 FTS 组术后肛门排气时间、首次排便时间、术后住院时间明显缩短, 住院费用亦明显降低 ($P < 0.05$), 2 组术后总并发症无统计学差异 ($P > 0.05$), 见表 3。

2 组患者 IL-6、CRP、TNF- α T_0 时点差异无统计学意义 (P 均 > 0.05), T_1 、 T_3 时点均较 T_0 时点明显升高 (P 均 < 0.05), 与 FTS 组对比, 非 FTS 组炎症指标值升高更明显 (P 均 < 0.05)。2 组患者 T_7 时点 IL-6 和 TNF- α 基本恢复到 T_0 时点水平 (P 均 > 0.05), 但 CRP 仍高于 T_0 时点水平 (P 均 < 0.05)。2 组患者 T_7 时点 IL-6 和 TNF- α 无统计学差异 (P 均 > 0.05), CRP 水平仍低于非 FTS 组 ($P < 0.05$), 见表 4。

表 3 2 组患者术后情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	术后肛门排气时间 (d)	首次排便时间 (d)	术后住院时间 (d)	住院总费用 (万元)	并发症			
					吻合口漏	肺部感染	泌尿系感染	切口感染
非 FTS 组 ($n = 31$)	2.8 ± 0.6	4.2 ± 0.7	7.4 ± 0.6	4.4 ± 0.5	0	1	2	0
FTS 组 ($n = 31$)	2.4 ± 0.4	3.5 ± 0.6	6.8 ± 0.6	4.0 ± 0.4	0	1	0	0
$t(\chi^2)$ 值	$t = 3.088$	$t = 4.227$	$t = 3.937$	$t = 3.478$	$\chi^2 = 0.267$			
P 值	0.003	0.000	0.000	0.003	0.605			

表 4 2 组患者炎症指标变化 ($\bar{x} \pm s$)

组别	IL-6 (ng/L)	T_0 ①	T_1 ②	T_3 ③	T_7 ④	F, P 值	q, P 值
非 FTS 组 ($n = 31$)		9.2 ± 2.0	26.2 ± 1.6	20.7 ± 1.5	9.4 ± 1.9	716.74, 0.000	$q_{1-2} = 53.715, P < 0.05$ $q_{1-3} = 36.337, P < 0.05$ $q_{1-4} = 0.632, P > 0.05$
FTS 组 ($n = 31$)		9.1 ± 1.8	23.2 ± 1.0	17.6 ± 1.3	9.3 ± 1.8	636.180, 0.000	$q_{1-2} = 51.850, P < 0.05$ $q_{1-3} = 31.257, P < 0.05$ $q_{1-4} = 0.735, P > 0.05$
t 值		0.207	8.853	8.695	0.213		
P 值		0.837	0.000	0.000	0.832		

组别	CRP (mg/L)	T_0 ①	T_1 ②	T_3 ③	T_7 ④	F, P 值	q, P 值
非 FTS 组 ($n = 31$)		4.2 ± 0.6	71.9 ± 3.2	120.8 ± 3.2	53.1 ± 5.3	5891.67, 0.000	$q_{1-2} = 107.773, P < 0.05$ $q_{1-3} = 185.619, P < 0.05$ $q_{1-4} = 77.845, P < 0.05$
FTS 组 ($n = 31$)		4.2 ± 0.6	59.8 ± 3.7	96.5 ± 7.7	37.9 ± 2.6	2236.28, 0.000	$q_{1-2} = 51.850, P < 0.05$ $q_{1-3} = 31.257, P < 0.05$ $q_{1-4} = 66.814, P < 0.05$
t 值		0.000	13.772	16.226	14.336		
P 值		1.000	0.000	0.000	0.000		

组别	TNF- α (ng/L)	T_0 ①	T_1 ②	T_3 ③	T_7 ④	F, P 值	q, P 值
非 FTS 组 ($n = 31$)		16.9 ± 0.9	74.9 ± 3.4	41.5 ± 3.7	17.0 ± 1.4	3332.85, 0.000	$q_{1-2} = 122.013, P < 0.05$ $q_{1-3} = 51.750, P < 0.05$ $q_{1-4} = 0.210, P > 0.05$
FTS 组 ($n = 31$)		16.8 ± 0.9	44.4 ± 2.9	29.7 ± 1.9	16.9 ± 1.1	1519.35, 0.000	$q_{1-2} = 82.023, P < 0.05$ $q_{1-3} = 38.337, P < 0.05$ $q_{1-4} = 0.297, P > 0.05$
t 值		0.437	38.001	15.796	0.313		
P 值		0.603	0.000	0.000	0.756		

2 组患者 T₀ 时间点 FBG、FINS 和 HOMA-IR 值差异无统计学意义 (P 均 >0.05), 在 T₁、T₃ 和 T₇ 时点 FBG、FINS 和 HOMA-IR 值均较 T₀ 时点升高 (P 均 <0.05)。与 FTS 组对比, 非 FTS 组患者在 T₁ 和

T₃ 时点 FINS 和 HOMA-IR 升高更明显 (P 均 <0.05), FBG 升高不明显 ($P>0.05$)。2 组患者在 T₇ 时点 FBG、FINS 和 HOMA-IR 无统计学差异 (P 均 >0.05), 见表 5。

表 5 2 组患者 IR 指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	FBG (mmol/L)	T ₀ ①	T ₁ ②	T ₃ ③	T ₇ ④	F, P 值	q, P 值
非 FTS 组 ($n=31$)		4.9 \pm 0.3	7.4 \pm 0.4	7.0 \pm 0.4	5.7 \pm 0.7	184.16, 0.000	$q_{1-2}=29.345, P<0.05$ $q_{1-3}=24.650, P<0.05$ $q_{1-4}=9.390, P<0.05$
FTS 组 ($n=31$)		5.0 \pm 0.3	7.3 \pm 0.5	6.9 \pm 0.5	5.5 \pm 0.5	178.50, 0.000	$q_{1-2}=27.945, P<0.05$ $q_{1-3}=23.085, P<0.05$ $q_{1-4}=6.075, P<0.05$
$t(Z)$ 值		$t=-1.312$	$t=0.870$	$t=0.870$	$t=1.294$		
P 值		0.194	0.388	0.388	0.200		

组别	FINS (μ U/ml)	T ₀ ①	T ₁ ②	T ₃ ③	T ₇ ④	F, P 值	F, P 值
非 FTS 组 ($n=31$)		7.1 \pm 0.2	17.7 \pm 0.6	14.3 \pm 0.6	9.8 \pm 1.1	1393.74, 0.000	$q_{1-2}=84.098, P<0.05$ $q_{1-3}=57.123, P<0.05$ $q_{1-4}=21.421, P<0.05$
FTS 组 ($n=31$)		7.0 \pm 0.2	12.2 \pm 0.9	10.9 \pm 0.7	9.4 \pm 0.7	337.61, 0.000	$q_{1-2}=42.804, P<0.05$ $q_{1-3}=32.103, P<0.05$ $q_{1-4}=19.756, P<0.05$
$t(Z)$ 值		$t=1.969$	$t=28.311$	$t=20.533$	$t=1.708$		
P 值		0.054	0.000	0.000	0.093		

组别	HOMA-IR *	T ₀ ①	T ₁ ②	T ₃ ③	T ₇ ④	χ^2, P 值	Z, P 值
非 FTS 组 ($n=31$)		1.5 (1.2 ~ 1.9)	5.8 (4.7 ~ 6.6)	4.4 (3.6 ~ 5.0)	2.4 (1.8 ~ 3.4)	115.014, 0.000	$Z_{1-2}=-6.766, P=0.000$ $Z_{1-3}=-6.768, P=0.000$ $Z_{1-4}=-6.741, P=0.000$
FTS 组 ($n=31$)		1.6 (1.2 ~ 1.9)	3.9 (3.1 ~ 4.9)	3.2 (2.7 ~ 4.0)	2.2 (1.7 ~ 2.9)	110.323, 0.000	$Z_{1-2}=-6.766, P=0.000$ $Z_{1-3}=-6.771, P=0.000$ $Z_{1-4}=-6.743, P=0.000$
$t(Z)$ 值		$Z=-0.853$	$Z=-6.751$	$Z=-6.660$	$Z=-1.775$		
P 值		0.394	0.000	0.000	0.076		

* 数据偏态分布, 用中位数 (最小值 ~ 最大值) 表示, 采用 Mann-Whitney U 检验

3 讨论

近年来, FTS 已广泛应用于胃肠肿瘤手术, 明显加快患者康复进程, 缩短住院时间, 但机制仍不完全清楚^[4]。围手术期应激所致的代谢改变及炎症反应可以影响多脏器功能, 在患者术后康复进程中起重要作用。创伤应激引起炎症反应扩大, 可导致全身和手术部位感染、切口愈合差, 延缓康复, 主要原因就是 IR^[5]。IR 是指组织细胞对胰岛素的敏感性和反应性降低, 正常数量的胰岛素不足以使组织细胞产生正常胰岛素反应的状况, 典型表现是高血糖和高胰岛素血症的并存, 术后的许多代谢改变理论上都可以用 IR 来解释。Ljungqvist^[6] 研究显示 IR 几乎存在于所有手术中, 术后 IR 程度除与手术创伤大小相关外, 还与麻醉方式、用药、术后镇痛和手术期补液的

量及成分有关。本研究 2 组患者血 IL-6、CRP、TNF- α 水平在 T₁、T₃ 时点均较 T₀ 明显升高 (P 均 <0.05), 血 FBG、FINS 和 HOMA-IR 值在 T₁、T₃ 和 T₇ 时点与 T₀ 相比较也明显升高 (P 均 <0.05), 表明腹腔镜结直肠癌手术患者在术后 1 周内存在不同程度的应激炎症反应和 IR。FTS 的主要机制在于减少应激, 减轻代谢紊乱, 其中控制 IR 是核心环节。本研究中 2 组患者术后血 FBG、FINS 和 HOMA-IR 值均出现逐渐升高后降低的变化趋势, 且 FTS 组患者在 T₁ 和 T₃ 时点血 FINS 水平和 HOMA-IR 值均显著低于非 FTS 组 ($P<0.05$), 提示 FTS 方案可以降低腹腔镜结直肠癌手术患者 IR 程度, 改善患者预后。Kremen 等^[7] 和 Lehrke 等^[8] 的研究结果提示, 创伤等刺激在引起内分泌代谢变化的同时, 也会激活某些炎症因子的释放, 如 IL-6、TNF- α 、CRP 等, 这些炎症因子可在术后

72 h 内达到血清浓度的顶峰,表明炎症反应在术后 IR 的发生发展中可能起到重要的作用。IL-6 和 CRP 水平上调可导致 IR^[9]。本研究 2 组患者术后血 IL-6、TNF- α 和 CRP 均出现先逐渐升高后降低的变化趋势,且 FTS 组血 IL-6 和 TNF- α 水平在 T₁、T₃ 时点显著低于非 FTS 组 ($P < 0.05$),CRP 水平在 T₁、T₃ 和 T₇ 时点也显著低于非 FTS 组 ($P < 0.05$),说明 FTS 方案可减少炎症因子释放,减轻应激反应,可能间接降低术后 IR 的程度,有益于患者快速恢复。

FTS 产生的主要基础是对手术应激反应的深入认识,减少应激可以促进患者的康复。基于这一新的理念,FTS 是在围手术期应用优化组合的系列措施,尽可能降低手术创伤对患者的生理和心理刺激,实现快速康复的目的。如术前与患者进行良好交流,减少患者的焦虑及不安;术前口服碳水化合物可降低术中和术后 IR 程度;术中保温可减少术中出血、术后感染及降低分解代谢;选择短效的麻醉剂,全身麻醉结合胸中段(T₈ 水平以上)硬膜外麻醉及术后镇痛,可显著减少儿茶酚胺、皮质醇的释放,减轻应激反应,降低术后 IR 的程度;术后早期经口饮食可促进肠蠕动及肠道胃肠激素分泌,维护肠黏膜功能,减少肠道菌群移位,减轻应激反应。本研究 FTS 组较非 FTS 组术后肛门排气时间、首次排便时间、术后住院时间明显缩短,住院费用亦明显降低 ($P < 0.05$),术后并发症发生率 2 组患者无统计学差异 ($P > 0.05$),表明 FTS 应用于腹腔镜结肠癌手术患者在不增加手术并发症的情况下,能够实现术后早期胃肠功能的恢复,更有利于患者术后快速康复。国内外多项研究结果也表明,与传统围术期处理方式比较,应用 FTS 处理方案能明显加快腹部手术患者恢复^[10~12]。一项关于老年与年轻患者腹腔镜下结直肠癌根治术后给予 FTS 的比较研究^[13]显示,老年结直肠癌患者腔镜手术后接受 FTS 治疗也是安全的,术后并发症发生率与年轻患者比较均无明显差异,这可能得益于腹腔镜手术的微创和 FTS 理念在围手术期的应用。

综上所述,FTS 应用于腹腔镜结肠癌手术患者围手术期,可在腹腔镜手术微创的基础上进一步减

轻手术创伤造成的应激反应,降低患者术后 IR 程度,促进早期胃肠道功能恢复,加速患者康复。

参考文献

- 1 Bagry HS, Raghavendran S, Carli F. Metabolic syndrome and insulin resistance: perioperative considerations. *Anesthesiology*, 2008,108(3):506-523.
- 2 Wilmore DW, Keklet H. Management of patients in fast track surgery. *BMJ*,2001,322(7284):473-476.
- 3 郑民华.腹腔镜结直肠癌根治手术操作指南(2008 版).中华胃肠外科杂志,2009,3(12):310-312.
- 4 Kehlet H. Fast track surgery - an update on physiological care principles to enhance recover. *Langenbecks Arch Surg*,2011,396(5):585-590.
- 5 Vanden Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med*,2001,345(19):1359-1367.
- 6 Ljungqvist O. Preoperative carbohydrates to prepare metabolism for surgery. *Acta Anaesthesiol Belg*,2004,55(Suppl):S61-S63.
- 7 Kremen J, Dolinkova M, Krajicova J, et al. Increased subcutaneous and epicardial adipose tissue production of proinflammatory cytokines in cardiac surgery patients: possible role in postoperative insulin resistance. *J Clin Endocrinol Metab*,2006,91(11):4620-4627.
- 8 Lehrke M, Broedl U, Biller-Friedmann IM, et al. Serum concentrations of cortisol, interleukin 6, leptin and adiponectin predict stress induced insulin resistance in acute inflammatory reactions. *Crit Care*,2008,12(6):157-159.
- 9 Vramoglou RK, Basciano H, Adeli K. Lipid and lipoprotein dysregulation in insulin resistant states. *Clin Chimica Acta*,2006,368(1-2):1-19.
- 10 Li K, Li JP, Peng NH, et al. Fast-track, improves post-operative nutrition and outcomes of colorectal surgery: a single-center prospective trial in China. *Asia Pac J Clin Nutr*,2014,23(1):41-47.
- 11 Gustafsson UO, Hansel J, Thorell A, et al. Adherence to the enhanced recovery after surgery protocol and outcomes after colorectal cancer surgery. *Arch Surg*,2011,146(5):571-577.
- 12 朱安东,邢金.快速康复技术在腹腔镜胆囊切除术围术期的应用.中国微创外科杂志,2014,14(8):701-703.
- 13 Back SJ, Kim SH, Kim SY, et al. The safety of a "fast-track" program after laparoscopic colorectal surgery is comparable in older patients as in younger patients. *Surg Endosc*,2013,27(3):1225-1232.

(收稿日期:2016-03-30)

(修回日期:2016-12-30)

(责任编辑:李贺琼)