



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.04.013
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2018.04.013
Chinese Journal of General Surgery, 2018, 27(4):474-487.

· 临床研究 ·

加速康复外科对结直肠癌患者围术期炎症反应与免疫功能影响的 Meta 分析

严莲¹, 宋美璇², 李飞¹, 李显蓉²

(1. 西南医科大学护理学院, 四川 泸州 646000; 2. 西南医科大学附属医院 胃肠外科, 四川 泸州 646000)

摘要

目的: 系统评价加速康复外科(ERAS)干预对结直肠癌择期手术患者围术期炎症反应与免疫功能的影响。
方法: 计算机检索多个国内外数据库中从建库至 2018 年发表的关于 ERAS 应用于结直肠癌手术的随机对照试验, 检索时限均为从建库至 2018 年 4 月。按照 Cochrane 系统评价方法对纳入研究的进行质量评价和提取资料, 采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。

结果: 最终纳入 26 篇研究, 共 2 420 例患者, ERAS 组 1 185 例, 对照组 1 235 例。描述性分析结果显示, 与对照组比较, ERAS 组术后炎症因子水平明显降低, 恢复时间明显缩短(均 $P < 0.05$)。合并分析结果显示, ERAS 组较对照组术后 1、3、7 d 的 CD4⁺T 细胞百分比(WMD=0.85, 95% CI=0.21~1.49; WMD=2.85, 95% CI=1.76~3.94; WMD=1.52, 95% CI=0.42~2.62)、IgG 水平(WMD=0.54, 95% CI=0.11~0.97; WMD=1.26, 95% CI=0.79~1.74; WMD=0.63, 95% CI=0.27~0.99)明显升高, 术后 1、3 d 的 CD3⁺T 细胞百分比(WMD=1.46, 95% CI=0.62~2.30; WMD=2.78, 95% CI=1.82~3.73)、IgA 水平(WMD=0.14, 95% CI=0.07~0.22; WMD=0.29, 95% CI=0.22~0.36)明显升高, 术后 3 d 的 IgM 水平(WMD=0.11, 95% CI=0.06~0.16)明显升高(均 $P < 0.05$)。切口感染(OR=0.52, 95% CI=0.31~0.85)、肺部感染(OR=0.40, 95% CI=0.21~0.73)、泌尿系统感染(OR=0.15, 95% CI=0.04~0.54)、术后肠梗阻(OR=0.34, 95% CI=0.13~0.87)以及总并发症的发生率(OR=0.40, 95% CI=0.28~0.56)均明显降低(均 $P < 0.05$)。

结论: ERAS 可以安全应用于结直肠癌择期手术患者, 能够降低结直肠癌患者围术期炎性介质的释放, 维护机体的免疫稳定, 从而减少并发症发生率, 促进术后早期康复。

关键词

结直肠肿瘤; 围手术期; 加速康复外科; Meta 分析
中图分类号: R735.3

Impact of enhanced recovery after surgery on perioperative inflammatory responses and immune function in colorectal cancer patients: a Meta-analysis

YAN Lian¹, SONG Meixuan², LI Fei¹, LI Xianrong²

(1. Nursing College, Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China 2. Department of Gastrointestinal Surgery, the Affiliated Hospital, Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

基金项目: 四川省科技厅科技计划资助项目(2016SZ0062); 四川省卫生厅科研课题资助项目(16PJ574)。

收稿日期: 2017-09-14; 修订日期: 2018-04-10。

作者简介: 严莲, 西南医科大学护理学院硕士研究生, 主要从事加速康复外科方面的研究。

通信作者: 李显蓉, Email: 1204987356@qq.com

Abstract

Objective: To systematically evaluate the impacts of using enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols on perioperative inflammatory response and immune function in patients with colorectal cancer undergoing elective surgery.

Methods: The randomized controlled trials concerning using ERAS pathways in the setting of surgery for colorectal cancer were searched from several national and international online databases. The retrieval time was from inception of the database to April 2018. Quality assessment and data extraction of the selected studies were performed according to the Cochrane systematic review methods. Meta-analysis was performed by using RevMan 5.3 software.

Results: Twenty-six studies were finally included, involving a total of 2 420 patients, with 1 185 cases in ERAS group and 1 235 cases in control group. The results of descriptive analysis showed that the postoperative levels of inflammatory factors were decreased and the time for postoperative recovery was shortened significantly in ERAS group compared with control group (all $P < 0.05$). The results of pooled analysis showed that the percentage of CD4⁺T cells ($WMD=0.85$, 95% $CI=0.21-1.49$; $WMD=2.85$, 95% $CI=1.76-3.94$; $WMD=1.52$, 95% $CI=0.42-2.62$) and IgG levels ($WMD=0.54$, 95% $CI=0.11-0.97$; $WMD=1.26$, 95% $CI=0.79-1.74$; $WMD=0.63$, 95% $CI=0.27-0.99$) at postoperative day (POD) 1, 3 and 7, the percentage of CD3⁺T cells ($WMD=1.46$, 95% $CI=0.62-2.30$; $WMD=2.78$, 95% $CI=1.82-3.73$) and IgA levels ($WMD=0.14$, 95% $CI=0.07-0.22$; $WMD=0.29$, 95% $CI=0.22-0.36$) at POD 1 and 3, and IgM levels ($WMD=0.11$, 95% $CI=0.06-0.16$) at POD 3 in ERAS group were significantly higher than those in control group ($P < 0.05$); the incidence of wound infection ($OR=0.52$, 95% $CI=0.31-0.85$), pulmonary infection ($OR=0.40$, 95% $CI=0.21-0.73$), urinary tract infection ($OR=0.15$, 95% $CI=0.04-0.54$), postoperative intestinal obstruction ($OR=0.34$, 95% $CI=0.13-0.87$) and the overall complications ($OR=0.40$, 95% $CI=0.28-0.56$) in the ERAS group were significantly lower than those in control group (all $P < 0.05$).

Conclusion: ERAS protocols can be safely used in colorectal cancer patients undergoing elective surgery, which can inhibit the release of inflammatory mediators and help to maintain the stability of immune function during perioperative period, and thereby reduce the complications and promote early postoperative recovery.

Key words

Colorectal Neoplasms; Perioperative Period; Enhanced Recovery After Surgery; Meta-Analysis

CLC number: R735.3

加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 是指采取一系列基于循证医学证据优化的围术期处理措施, 以减少手术患者的生理及心理的创伤应激, 促进患者快速康复^[1]。目前, ERAS理念在肝胆胰、结直肠手术等领域的应用取得了良好的效果, 缩短患者的住院时间和降低医疗费用的优势有目共睹^[2-6]。此外, 中国特色的ERAS路径正在不断完善与发展, 加速康复外科专家组编撰了相应的专家共识, 为ERAS的广泛推广奠定了理论基础^[1, 7]。尽管, ERAS已取得一定成效, 但其对患者的炎症反应与免疫方面的影响还有待进一步研究。国内外已有学者开展ERAS对结直肠癌患者炎症反应与免疫功能影响方面的研究, 为探索ERAS与应激免疫机制的研究奠定基础, 但单个研究样本偏小, 具有局限性。因此,

本文将已公开发表的ERAS对结直肠癌患者炎症反应或免疫功能影响的相关研究作系统综述, 深入探究ERAS与结直肠癌患者炎症反应及免疫功能的联系。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准

1.1.1 纳入标准 研究类型: 半随机/随机对照试验。研究对象: 结直肠癌择期手术患者; 干预措施: 试验组实施ERAS干预措施; 对照组实施传统的围术期方案。观察指标: (1) C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白介素6(interleukin-6, IL-6)等炎症指标; (2) T淋巴细胞亚群(CD3⁺T细胞、CD4⁺T细胞、CD8⁺T细胞、CD4⁺/CD8⁺比值)、免

疫球蛋白 (IgG、IgA、IgM) 等免疫指标; (3) 首次排气时间、首次排便时间、平均住院日等康复指标; (4) 吻合口瘘、吻合口出血、切口感染、肺部感染、泌尿系统感染、肠梗阻等发生例数等并发症发生情况。

1.1.2 排除标准 文献中数据表述不清或不完整; 重复发表或无法获得全文的文献。

1.2 文献检索

计算机检索Cochrane图书馆、PubMed、Ovid、Web of Science、中国生物医学文献数据库 (CBM)、中国知网、维普资讯网、万方数据库, 检索时限从建库至2018年4月。文献检索语种为英文和中文。英文检索词包括: Enhanced Recovery After Surgery、Fast-trak Surgery、Colorectal Cancer、Stress、Inflammation、Immune。中文检索词包括: 快速康复外科、加速康复外科、结直肠癌、炎症反应、应激、炎症反应、免疫反应、免疫功能。

1.3 文献筛选与资料提取

由2名评价者按照纳入和排除标准独立进行初筛, 并进一步查找和阅读文献进行复核, 进行交叉比对, 若遇分歧则讨论解决或交由第3位研究者裁定。提取作者及年份、研究例数、随机方法、盲法、实验组与对照组的干预措施、结局指标等信息。

1.4 文献质量评价

按照Cochrane 系统评价员手册5.1.0版质量评价标准^[8]对纳入研究的方法学质量进行评价。评价内容包括: (1) 随机序列的产生方法; (2) 是否做到分配隐藏; (3) 是否采用盲法; (4) 是否完整的报告了研究数据; (5) 是否选择性地报告了研究结局; (6) 其他偏倚来源。每项评价均表示为“是”、“否”或“不清楚”。

1.5 统计学处理

采用Cochrane 协作网提供的RevMan 5.3软件进行Meta分析。采用 χ^2 检验和 I^2 检验对纳入研究进行临床异质性检验, 以 $\alpha=0.05$ 为检验水准, 若各研究之间无异质性 ($P>0.05$, $I^2<50\%$), 则选择固定效应模型进行Meta分析, 若各研究间异质性高 ($P<0.05$, $I^2>50\%$), 分析异质性产生的原因, 采取亚组分析或采用逐个剔除法行敏感性分析, 减少异质性的影响。对连续型变量采用加权均数差 (weighted mean difference, WMD), 计数资料采用比值比 (odds ratio, OR) 作为效应

量, 所有效应量均计算其95%可信区间 (CI), 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。若两个研究组之间存在统计学异质性而没有临床异质性或差异无统计学意义时, 采用随机效应模型。另外两组异质性过大或无法找寻数据来源时, 采用描述性分析。

2 结果

2.1 检索结果

根据检索策略检索共计1 549篇文献, 中文1 103篇, 英文446篇, 其中维普225篇, 万方218篇, 中国知网576篇, CBM 84篇, Web of Science 78篇, Pubmed 222篇, Ovid 146篇。阅读题目及摘要初筛剩余文献101篇, 阅读全文复筛剩余文献40篇, 最后共纳入文献26篇, 共2 420例患者, ERAS组1 185例, 对照组1 235例。文献筛选流程见图1。

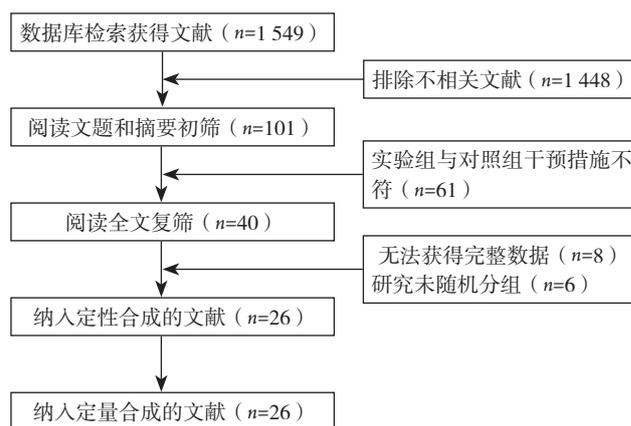


图1 文献筛选流程图

Figure 1 Literature screening process

2.2 纳入研究的基本特征及质量评价

纳入研究均提及“随机分配”, 部分研究未描述具体的随机化方法。ERAS干预措施包括: (1) 术前强化健康教育; (2) 不常规肠道准备; (3) 禁食6 h禁饮2 h; (4) 口服碳水化合物; (5) 不常规留置胃管; (6) 不常规留置腹腔引流管; (7) 术中保温; (8) 硬膜外麻醉; (9) 微创技术; (10) 限制性补液; (11) 多模式持续性镇痛; (12) 术后24 h拔除胃管; (13) 术后24 h拔除尿管; (14) 早期拔除引流管; (15) 早期进食; (16) 早期下床活动。对照组均采用常规围术期管理措施。纳入研究的基本特征见表1, 质量评价结果见表2。

表1 纳入研究的基本特征

Table 1 General feature of the included studies

| 纳入研究 | 例数 (n) | | ERAS 组干预措施 ¹⁾ |
|------------------------------|--------|-----|--|
| | ERAS 组 | 对照组 | |
| Mari, 等 2016 ^[9] | 65 | 70 | (2)、(3)、(4)、(9)、(10)、(15)、(16) |
| Li, 等 2014 ^[10] | 208 | 237 | (1)、(2)、(3)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)、(10)、(11)、(12)、(13)、(14)、(15)、(16) |
| Wang, 等 2012 ^[11] | 40 | 40 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)、(10)、(11)、(13)、(15)、(16) |
| Yang, 等 2012 ^[12] | 32 | 30 | (3)、(4)、(5)、(6)、(12)、(13)、(14)、(15) |
| 冯伟宇, 等 2018 ^[13] | 40 | 40 | (1)、(2)、(3)、(4)、(6)、(7)、(10)、(11)、(15)、(16) |
| 杨卫富, 等 2017 ^[14] | 31 | 31 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(7)、(8)、(9)、(10)、(11)、(13)、(15)、(16) |
| 江恩来, 等 2017 ^[15] | 60 | 60 | (1)、(2)、(3)、(4)、(6)、(7)、(9)、(12)、(13)、(15)、(16) |
| 王敬源, 等 2017 ^[16] | 58 | 58 | (1)、(2)、(7)、(10)、(12)、(13)、(14)、(15)、(16) |
| 张良清, 等 2017 ^[17] | 40 | 40 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(10)、(11)、(13)、(15)、(16) |
| 李世红, 等 2017 ^[18] | 23 | 25 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(10)、(11)、(12)、(13)、(14)、(15)、(16) |
| 王希, 等 2016 ^[19] | 60 | 60 | (1)、(2)、(4)、(5)、(7)、(8)、(10)、(13)、(15)、(16) |
| 冯金华, 等 2016 ^[20] | 64 | 63 | (1)、(2)、(3)、(5)、(6)、(7)、(10)、(13)、(15)、(16) |
| 吴忠亮, 等 2016 ^[21] | 20 | 20 | (1)、(2)、(6)、(7)、(11)、(15)、(16) |
| 潘书鸿 2015 ^[22] | 23 | 22 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(10)、(11)、(13)、(15) |
| 韩述岭, 等 2015 ^[23] | 24 | 24 | (2)、(3)、(4)、(6)、(9)、(10)、(11)、(15)、(16) |
| 肖新强, 等 2015 ^[24] | 40 | 40 | (1)、(2)、(4)、(6)、(7)、(10)、(11)、(13)、(15)、(16) |
| 傅平, 等 2014 ^[25] | 20 | 20 | (1)、(2)、(5)、(6)、(7)、(10)、(13)、(14)、(15)、(16) |
| 马磊, 等 2014 ^[26] | 72 | 72 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(10)、(11)、(12)、(13)、(14)、(15)、(16) |
| 孙振青, 等 2014 ^[27] | 31 | 30 | (1)、(2)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)、(10)、(11)、(15)、(16) |
| 李茂新 2013 ^[28] | 32 | 31 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(10)、(11)、(12)、(13)、(14)、(16) |
| 王刚, 等 2012 ^[29] | 42 | 39 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)、(10)、(11)、(13)、(15)、(16) |
| 汪亮 2012 ^[30] | 34 | 33 | (1)、(2)、(7)、(8)、(10)、(11)、(13)、(15)、(16) |
| 徐立彬 2011 ^[31] | 50 | 50 | (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(8)、(11)、(13)、(15)、(16) |
| 李俊江, 等 2010 ^[32] | 30 | 30 | (3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(11)、(15)、(16) |
| 杨杰 2010 ^[33] | 31 | 55 | (2)、(3)、(4)、(11)、(15)、(16) |
| 王海之, 等 2009 ^[34] | 15 | 15 | (2)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)、(10)、(15)、(16) |

注: 1) 编号对应 2.2 中 ERAS 干预措施的编号

Note: 1) The serial numbers corresponding to those for intervention measures in 2.2

表2 纳入研究的质量评价

Table 2 Quality evaluation of the included studies

| 纳入研究 | 随机方法 | 分配隐藏 | 盲法 | 完整报告结果 | 选择性报告结果 | 其他偏倚来源 |
|------------------------------|--------|------|-----|--------|---------|--------|
| Mari, 等 2016 ^[9] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| Li, 等 2014 ^[10] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| Wang, 等 2012 ^[11] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| Yang, 等 2012 ^[12] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 冯伟宇, 等 2018 ^[13] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 杨卫富, 等 2017 ^[14] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 江恩来, 等 2017 ^[15] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 王敬源, 等 2017 ^[16] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 张良清, 等 2017 ^[17] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 李世红, 等 2017 ^[18] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 王希, 等 2016 ^[19] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 冯金华, 等 2016 ^[20] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 吴忠亮, 等 2016 ^[21] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 潘书鸿 2015 ^[22] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 韩述岭, 等 2015 ^[23] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 肖新强, 等 2015 ^[24] | 随机数字表法 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 傅平, 等 2014 ^[25] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 马磊, 等 2014 ^[26] | 随机数字表法 | 不清楚 | 单盲 | 是 | 否 | 否 |
| 孙振青, 等 2014 ^[27] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 李茂新 2013 ^[28] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 王刚, 等 2012 ^[29] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 汪亮 2012 ^[30] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |

表 2 纳入研究的质量评价 (续)

Table 2 Quality evaluation of the included studies (continued)

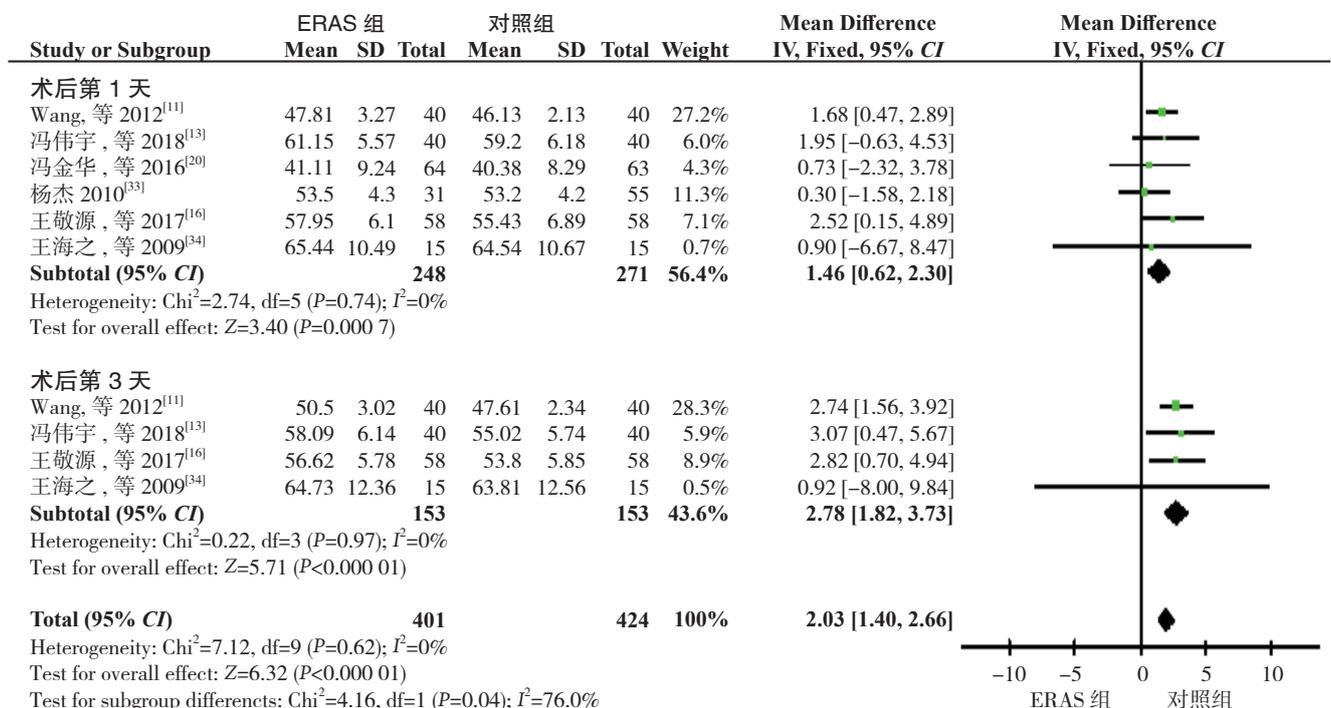
| 纳入研究 | 随机方法 | 分配隐藏 | 盲法 | 完整报告结果 | 选择性报告结果 | 其他偏倚来源 |
|-----------------------------|------|------|-----|--------|---------|--------|
| 徐立彬 2011 ^[31] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 李俊江, 等 2010 ^[32] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 杨杰 2010 ^[33] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |
| 王海之, 等 2009 ^[34] | 不清楚 | 不清楚 | 不清楚 | 是 | 否 | 否 |

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 炎症指标 21 篇研究^[9, 11, 13-22, 25-29, 31-34]报道了两组患者 CRP 和 IL-6 水平, 合并分析发现异质性太大 ($P < 0.05$, $I^2 > 75%$), 异质性来源可能与各研究机构的等级和所纳入的研究对象的年龄、性别构成或基础疾病、采集血液标本的时间等差异有关, 但是无法通过敏感性分析和亚组分析降低异质性, 所以仅作描述性分析。15 篇研究^[9, 11, 13, 15, 17, 20-22, 25-26, 28-29, 31-32, 34]报道了术后第 1、3 及 7 天 ERAS 组的 CRP 和 IL-6 水平均明显低于对照组, 而且术后 ERAS 组的 CRP 和 IL-6 水平升高幅度也较对照组小, 仅 6 篇研究^[14, 16, 18-19, 27, 33]结果显示术后两组的 CRP 和 IL-6 水平变化无统计

学差异 (均 $P > 0.05$)。

2.3.2 免疫指标 8 项研究^[11, 13, 16, 19-20, 29, 33-34]报道了两组患者 CD3⁺T 细胞相对计数百分比, 术前水平无统计学差异, 资料具有可比性。合并分析显示异质性较高 ($P < 0.05$, $I^2 > 75%$), 经敏感性分析剔除 2 项研究^[19, 29], 合并 6 项^[11, 13, 16, 20, 33-34]异质性相对较小的研究进行分析, 结果显示 ERAS 组 CD3⁺T 细胞相对计数术后第 1 天 ($WMD = 1.46$, $95\% CI = 0.62 \sim 2.30$, $P = 0.0007$)、术后第 3 天 ($WMD = 2.78$, $95\% CI = 1.82 \sim 3.73$, $P < 0.00001$) 较对照组高 (图 2), 下降幅度较对照组小, 至术后第 7 天时两组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

图 2 ERAS 组与对照组 CD3⁺T 细胞计数百分比森林图Figure 2 Forest plots of percentage of the CD3⁺T counts of the ERAS group and control group

12 项研究^[11, 13, 16, 18-20, 25-27, 29, 33-34]报道了两组患者的 CD4⁺T 细胞相对计数百分比, 且两组患者术前水平均无统计学差异, 数据具有可比性。

合并分析显示异质性较高 ($P < 0.05$, $I^2 > 75%$), 经敏感性分析剔除 3 项研究^[16, 25-26], 纳入 9 项研究^[11, 13, 18-20, 27, 29, 33-34]合并分析异质性较小, 结

果显示两组的CD4⁺T细胞相对计数在术后1天 (WMD=0.85, 95% CI=0.21~1.49, P=0.009)、术后第3天 (WMD=2.85, 95% CI=1.76~3.94, P<0.00001)、术后第7天 (WMD=1.52, 95% CI=0.42~2.62, P=0.007) 均较对照组高

(图3), 下降幅度也较对照组小, 差异有统计学意义。12项研究^[11, 13, 16, 18-20, 25-27, 29, 33-34]报道了两组患者的CD8⁺和CD4⁺/CD8⁺水平, 合并分析发现两组之间差异无统计学意义 (均P>0.05)。

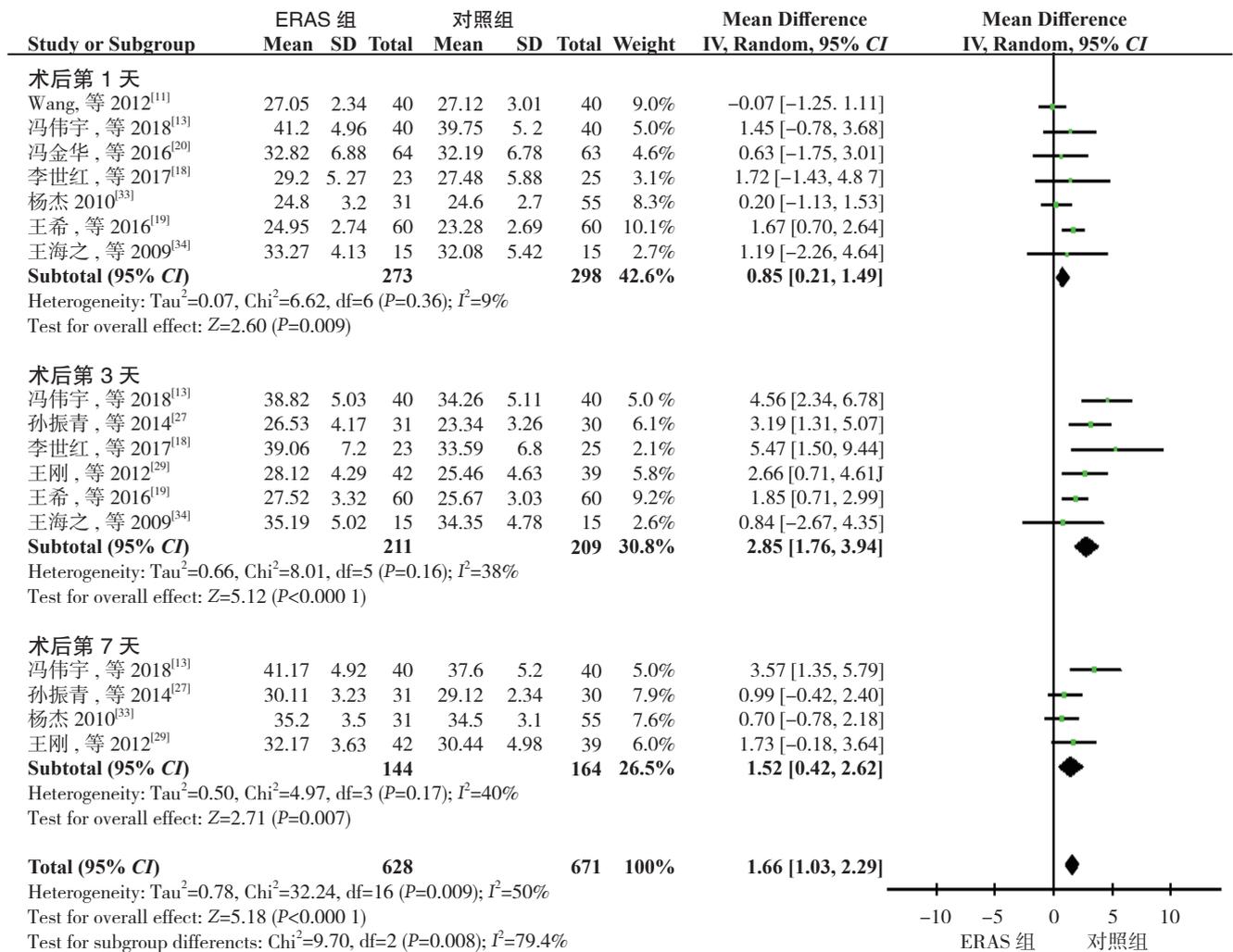


图3 ERAS组与对照组CD4⁺T细胞相对计数百分比森林图

Figure 3 Forest plots of percentage of the CD4⁺T counts of the ERAS group and control group

13项研究^[10, 12-13, 16, 19, 21, 23-25, 27, 29-30, 32]报道了两组患者的免疫球蛋白水平, 术前均无统计学差异, 资料具有可比性。合并分析存在明显异质性 (P<0.05, I²>75%), 采用敏感性分析剔除1项研究^[10]降低异质性, 结果显示ERAS组患者术后第1天的IgG水平 (WMD=0.54, 95% CI=0.11~0.97, P=0.01)、IgA水平 (WMD=0.14, 95% CI=0.07~0.22, P=0.0003); 术后第3天的IgG水平 (WMD=1.26,

95% CI=0.79~1.74, P<0.00001)、IgA水平 (WMD=0.29, 95% CI=0.22~0.36, P<0.00001)、IgM水平 (WMD=0.11, 95% CI=0.06~0.16, P<0.00001); 术后第7天的IgG水平 (WMD=0.63, 95% CI=0.27~0.99, P=0.0007), 以上指标ERAS组均较对照组高, 差异有统计学意义。术后第7天, 两组患者的IgA、IgM水平差异无统计学意义 (均P>0.05) (图4-6)。

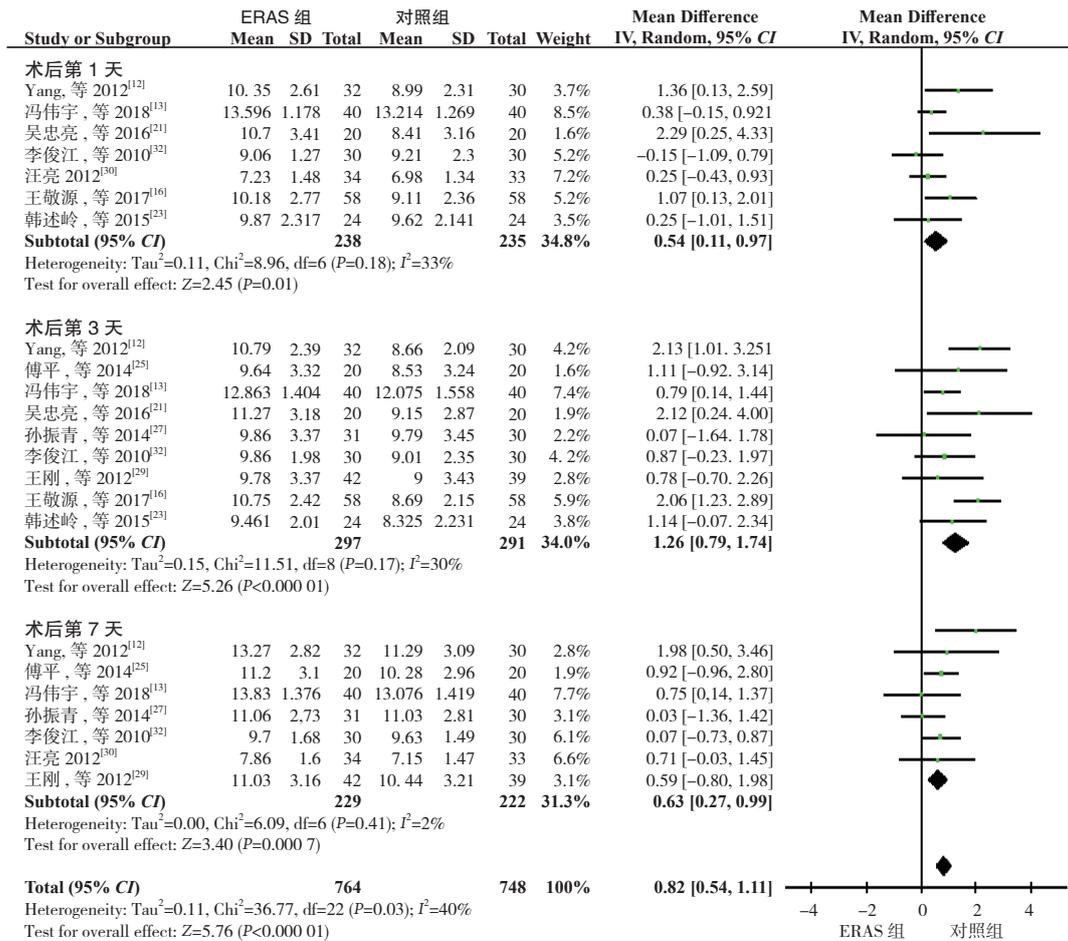


图 4 ERAS 组与对照组 IgG 水平森林图

Figure 4 Forest plots of the IgG levels of the ERAS group and control group

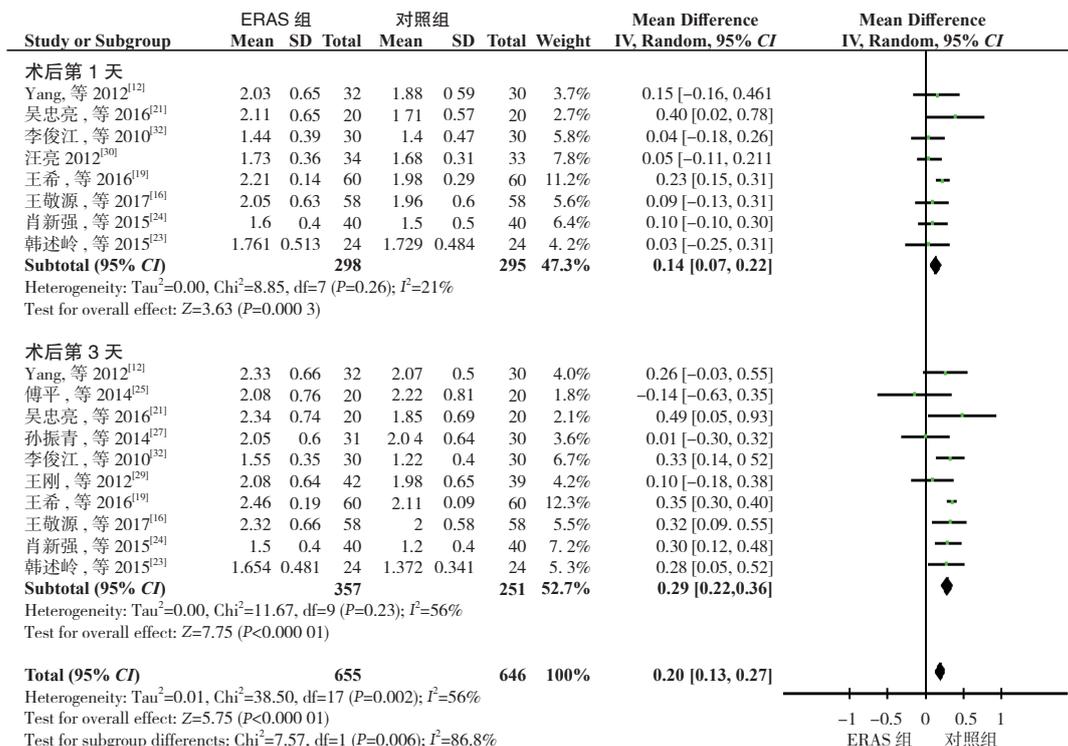


图 5 ERAS 组与对照组 IgA 水平森林图

Figure 5 Forest plots of the IgA levels of the ERAS group and control group

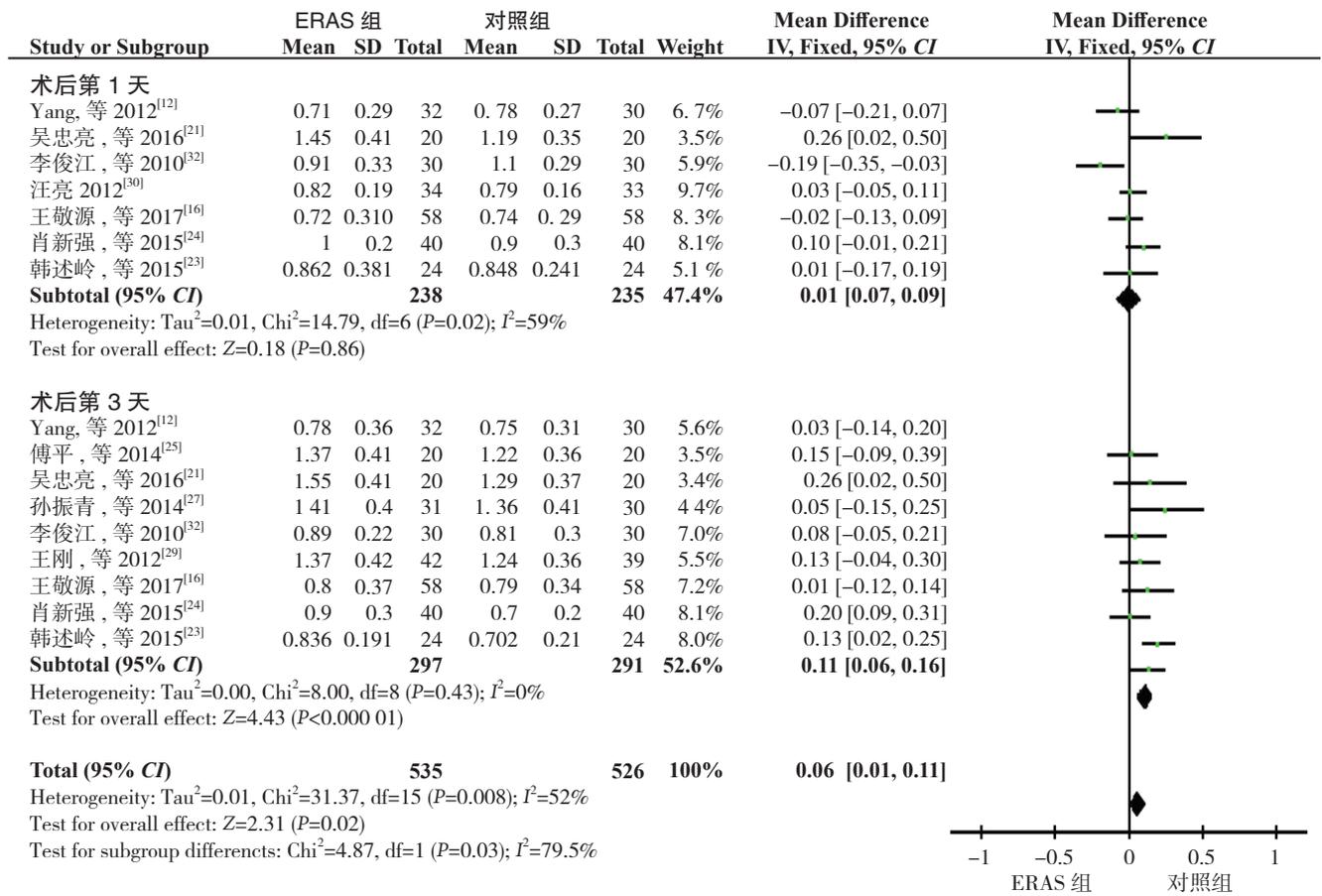


图 6 ERAS 组与对照组 IgM 水平森林图

Figure 6 Forest plots of the IgM levels of the ERAS group and control group

2.3.3 康复指标 17 项研究^[9-10, 12-17, 19-20, 22, 24, 26, 31-34]报道了两组患者的首次排气时间、首次排便时间和总住院日, 但合并统计量分析异质性较高 ($P < 0.05$, $I^2 > 75%$), 异质性来源可能与各研究纳入对象年龄、性别、合并疾病构成以及其他因素等差异有关, 经敏感性分析或亚组分析均无法降低异质性, 所以仅作描述性分析。结果发现全部所报道的研究 ERAS 组的首次排气时间、首次排便时间和总住院日均较对照组短, 差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。

2.3.4 并发症 12 篇研究^[9-10, 12-13, 16-17, 19-20, 22, 26, 31, 33]报道了两组患者的并发症发生例数, 合并分析结

果显示 ERAS 组的切口感染发生率 ($OR=0.52$, $95\% CI=0.31\sim 0.85$, $P=0.009$)、肺部感染发生率 ($OR=0.40$, $95\% CI=0.21\sim 0.73$, $P=0.003$)、泌尿系统感染发生率 ($OR=0.15$, $95\% CI=0.04\sim 0.54$, $P=0.004$)、术后肠梗阻发生率 ($OR=0.34$, $95\% CI=0.13\sim 0.87$, $P=0.02$)、总体并发症发生率 ($OR=0.40$, $95\% CI=0.28\sim 0.56$, $P < 0.00001$) 均低于对照组 (图 7), 差异有统计学意义。两组患者的吻合口瘘和吻合口出血的发生率无统计学差异 (均 $P > 0.05$)。

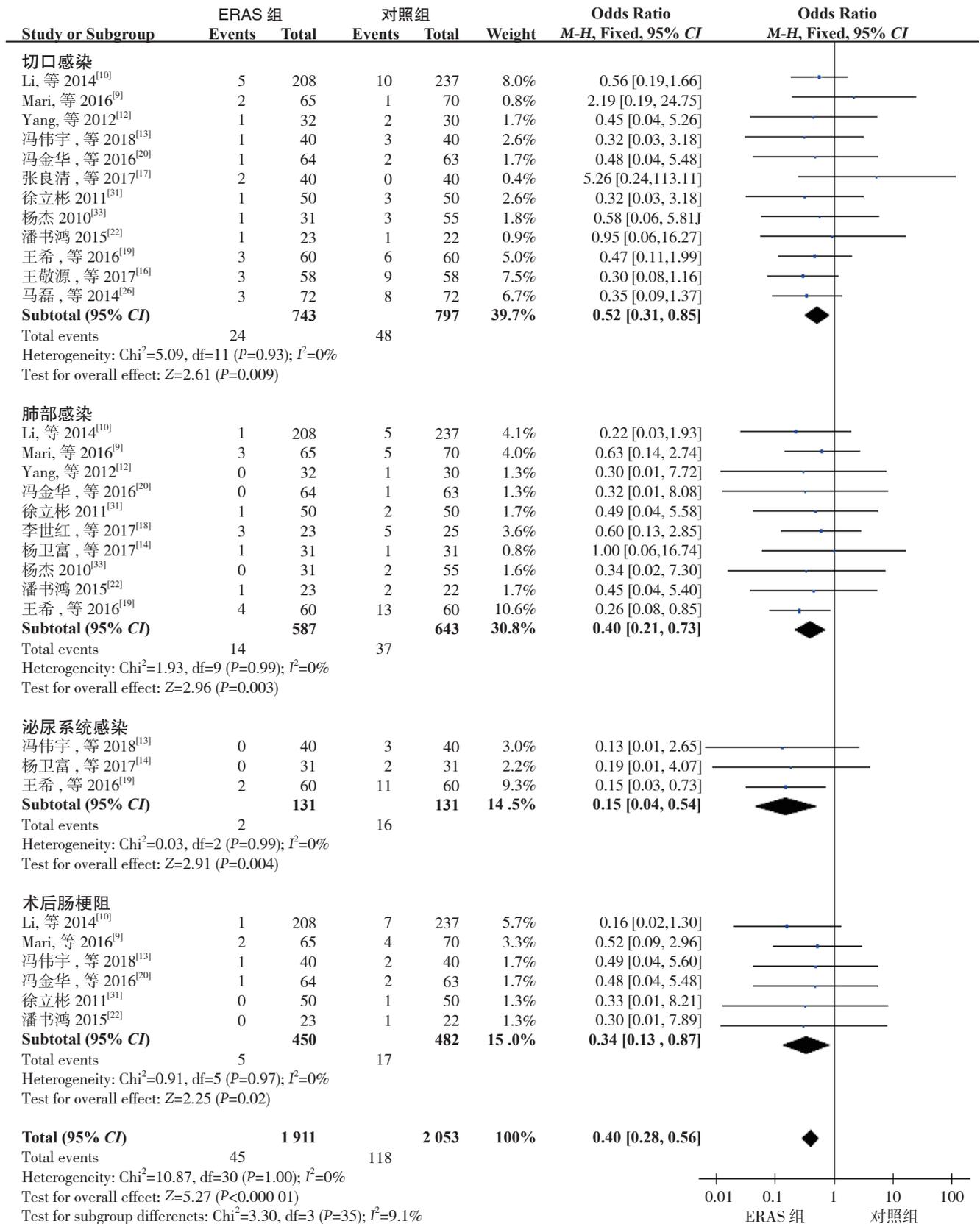


图 7 ERAS 组与对照组术后并发症的森林图

Figure 7 Forest plots of the postoperative complications of the ERAS group and control group

3 讨论

本文运用Meta分析的方法比较ERAS与传统围术期措施对结直肠癌患者机体炎症反应与免疫功能的影响。由于机体对结直肠手术及围术期医疗措施产生一定的应激反应,但过度的应激反应会促进炎症因子的分解代谢,对免疫功能和胃肠功能产生抑制作用,因此监测炎症指标和免疫指标对于评估机体的机能变化具有重要意义^[35]。急性反应介质CRP与IL-6是监测机体炎症反应时最常观察的指标,机体出现损伤与炎症刺激时会升高,可早期敏感地反映机体损伤程度^[9]。本研究结果显示,两组患者术后的CRP与IL-6值虽都较术前升高,但ERAS组的CRP与IL-6指标水平均较对照组低,上升幅度也较对照组小,说明ERAS干预措施对机体的炎症刺激较传统措施小。此外,外周血中的T淋巴细胞亚群和免疫球蛋白是反应患者免疫状态的主要指标,通过发挥免疫防御与免疫杀伤机制,对抗肿瘤、抗病毒和抗感染等方面起着重要作用^[36]。T淋巴细胞亚群包括CD3⁺T细胞、CD4⁺T细胞、CD8⁺T细胞和CD4⁺/CD8⁺比值,其中CD3⁺T细胞是成熟T淋巴细胞标志,CD4⁺T细胞具有增强抗肿瘤作用,CD8⁺可抑制机体的免疫应答,CD4⁺/CD8⁺比值表达机体免疫平衡状态^[36]。本研究结果显示,术后第1、3天CD3⁺T细胞、CD4⁺T细胞水平两组皆较术前有一定程度的下降,但ERAS组始终高于对照组,变化幅度也较对照组小,而且术后第7天时ERAS组的CD4⁺水平仍高于对照组。CD3⁺T细胞、CD4⁺T细胞的数量从侧面反应了机体发挥抗肿瘤免疫的效力,ERAS组的CD3⁺T细胞、CD4⁺T细胞水平始终高于对照组,说明优化的ERAS围术期干预能够减轻对机体免疫系统的影响。免疫球蛋白是参与体液免疫机制的一类球蛋白,具有溶解靶细胞、防御感染、抗肿瘤细胞杀伤性的作用,常规检测IgG、IgA、IgM 3项^[37]。IgG能协同补体,结合巨噬细胞,促进吞噬和调理,而且还可促进其他细胞对靶细胞的杀伤作用;IgM激活补体和调理吞噬功能较强;IgA是机体黏膜保护的重要因素,都是体液免疫抗肿瘤的重要指标^[25]。本研究结果发现两组患者的IgA、IgM、IgG的水平在术后第1、3天皆有下降,后又逐渐上升恢复至术前水平,但ERAS组总体的

免疫球蛋白水平较对照组高,波动幅度也较对照组小,这可能与ERAS提倡的早期营养支持、多模式镇痛有关,能够在一定程度上保持良好的体液免疫稳态。

ERAS能够减轻患者炎症反应,保护机体免疫功能,其影响因素主要概括为3大方面:第一,优化术前准备措施,使患者具备良好的身心条件。术前强化健康教育可以减轻患者对手术产生的焦虑感,有利于患者术后保持健康的心理状态。术前缩短患者的禁食禁饮时间,无禁忌证患者饮用适量的含糖溶液,不仅有利于缓解因饥饿和口渴产生的应激,还能够预防出现低血糖以及术后胰岛素抵抗等现象,维护机体的内稳态^[38]。第二,减轻部分围术期医疗措施对生理的刺激,减轻患者的应激反应,从而减轻对免疫功能的抑制。首先,ERAS提倡不常规清洁灌肠,因为反复刺激肠道容易引起肠道炎症反应与免疫紊乱^[39]。其次,ERAS倡导术前不常规安置胃管与引流管,术后早期拔除尿管,减轻管道的刺激。再次,ERAS重视术中保温,通过调高手术室温度、加温腹腔冲洗液和静脉液体等措施,减轻低温对体内免疫系统的抑制^[40]。此外,ERAS还倡导持续性镇痛和限制性补液,有利于减轻疼痛对生理的刺激和大量补液对心肺的负荷。第三,术后早期进食和下床活动,促进患者肠功能恢复。肠道是人体重要的免疫器官,ERAS通过加速肠功能的恢复,从而促进全身各脏器功能恢复^[41]。传统观念认为患者应该等到术后肠道排气之后才可进食,术后主要依靠肠外营养支持,但长期应用全肠外营养对免疫功能会产生不良影响,具体表现为NK细胞活性降低,T淋巴细胞亚群数量减少等^[42]。相反,ERAS认为食物可以刺激肠道恢复蠕动,还可以改善门静脉及肠黏膜循环,增强肠黏膜的修复功能,减少菌群紊乱引发的内源性感染^[43]。另一方面,ERAS倡导早期下床活动,促进肠道蠕动,降低肠道并发症的发生率^[44]。结合本研究康复指标以及并发症结果分析,ERAS组的首次排气时间、首次排便时间、总住院日都较对照组短,且切口感染、肺部感染、泌尿系统感染以及总并发症例数都显著低于对照组,由此说明ERAS的各项措施不仅减轻了对患者的生理刺激,并未增加并发症的发生,还降低了部分并发症的发生率,有利于患

者术后康复。

最后,本Meta分析所纳入的研究均符合纳入和排除标准,且各研究的ERAS组与对照组基线资料均具有可比性,但仍然存在以下不足之处:(1)本研究因单纯的腹腔镜手术的研究太少而未将腹腔镜手术与开腹手术的研究分组分析,但大量研究表明腹腔镜手术与加速康复外科的联合应用更加增强了加速康复外科的优势;(2)本文所纳入的研究年龄跨度较大,针对老年人群的研究还较少,未将老年人群单独分析,所以进一步应更多关注加速康复外科应用在老年人群对其炎症反应与免疫功能的影响研究。未来ERAS的发展方向是以不同的疾病为导向,制定特定疾病的ERAS临床路径,并从国家层面选择实施ERAS的试点医院和制定ERAS的实施指南,努力实现指南与专家共识的转化应用,实现外科、麻醉及护理等团队的多学科协作模式^[41,45]。

ERAS通过优化围术期措施,可以安全应用于结直肠癌患者,能够降低结直肠癌患者围术期炎症介质的释放,减轻免疫指标的波动幅度,维护机体的免疫稳定,从而减少并发症发生率,缩短术后首次排气时间、首次排便时间和住院时间,促进术后早期康复。

参考文献

- [1] 中国加速康复外科专家组. 中国加速康复外科围术期管理专家共识(2016版)[J]. 中华消化外科杂志, 2016, 15(6):527-533. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2016.06.001.
Chinese Expert Group for Enhanced Recovery after Surgery. Chinese expert consensus on enhanced recovery after surgery in perioperative management (2016 edition)[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2016, 15(6):527-533. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2016.06.001.
- [2] 林德新, 李旋, 张勇, 等. 加速康复外科程序在肝胆管结石肝切除术中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27(2):169-174. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.02.006.
Lin DX, Li X, Zhang Y, et al. Application of enhanced recovery after surgery protocols in liver resection for hepatolithiasis[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2018, 27(2):169-174. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.02.006.
- [3] 欧阳剑波, 黄耿文, 何文, 等. 多学科合作快速康复外科理念在腹腔镜腹股沟疝修补术围术期的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(4):506-513. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.04.017.
Ouyang JB, Huang GW, HE W, et al. Application of multidisciplinary enhanced recovery after surgery in perioperative period of laparoscopic inguinal hernia repair[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(4):506-513. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.04.017.
- [4] 彭浪, 王恺, 樊友文, 等. 加速康复外科理念在原发性肝癌肝切除术围术期管理的应用价值[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(2):218-222. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.02.014.
Peng L, Wang K, Fan YW, et al. Application value of enhanced recovery concept in perioperative management of hepatectomy for primary liver cancer[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(2):218-222. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.02.014.
- [5] 舒科平. 加速康复外科理念在肝胆结石手术治疗的临床应用[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(6):811-814. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.023.
Shu KP. Using enhanced recovery after surgery in surgical treatment of hepatolithiasis[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(6):811-814. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.023.
- [6] 王征征, 周进学, 李庆军, 等. 加速康复外科理念在胰十二指肠切除术围术期的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27(3):289-293. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.03.004.
Wang ZZ, Zhou JX, Li QJ, et al. Application of enhanced recovery after surgery program in perioperative management of pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2018, 27(3): 289-293. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.03.004.
- [7] 中华医学会肠外肠内营养学分会加速康复外科协作组. 结直肠手术应用加速康复外科中国专家共识(2015版)[J]. 中华消化外科杂志, 2015, 14(8):606-608. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2015.08.002.
Chinese Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Chinese consensus of enhanced recovery after surgery for colorectal surgery (2015 edition)[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2015, 14(8):606-608. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2015.08.002.
- [8] Higgins JP. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions[M]. John Wiley & Sons, 2011.
- [9] Mari G, Crippa J, Costanzi A, et al. ERAS Protocol Reduces IL-6 Secretion in Colorectal Laparoscopic Surgery: Results From a Randomized Clinical Trial[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2016, 26(06):444-448. doi:10.1097/SLE.0000000000000324.
- [10] Li K, Li J P, Peng N, et al. Fast-track improves post-operative nutrition and outcomes of colorectal surgery: a single-center prospective trial in China[J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2014, 23(1):41-47. doi:10.6133/apjcn.2014.23.1.09.
- [11] Wang G, Jiang Z, Zhao K, et al. Immunologic response after laparoscopic colon cancer operation within an enhanced recovery program[J]. J Gastrointest Surg, 2012, 16(7):1379-1388. doi:10.1007/s11605-012-1880-z.
- [12] Yang D, He W, Zhang S, et al. Fast-track surgery improves postoperative clinical recovery and immunity after elective surgery

- for colorectal carcinoma: randomized controlled clinical trial[J]. *World J Surg*, 2012, 36(8):1874-1880. doi: 10.1007/s00268-012-1606-0.
- [13] 冯伟宇, 李保东, 王金榜, 等. FTS与常规围手术期处理方法对老年结直肠癌患者免疫功能和炎症应激反应的影响[J]. *中华全科医学*, 2018, 16(3):364-366. doi:10.16766/j.cnki. issn.1674-4152.000101.
- Feng WY, Li BD, Wang JB, et al. Comparative effectiveness research of fast-track surgery and conventional perioperative treatment on immune function and inflammatory stress response in elderly patients with colorectal cancer[J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2018, 16(3):364-366. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000101.
- [14] 杨卫富, 印山河, 王黎. 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[J]. *中国微创外科杂志*, 2017, 17(5):450-454. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2017.05. 017.
- Yang WF, Yin SH, Wang L. Effect of fast track surgery on insulin resistance indexes and inflammatory reaction in colorectal cancer patients with laparoscopic surgery[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2017, 17(5):450-454. doi:10.3969/j.issn.1009-6604. 2017.05.017.
- [15] 江恩来, 王帅, 刘中泽, 等. 加速康复外科对直肠癌根治术后患者应激指标的影响[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2017, 24(8):982-986. doi:10.7507/1007-9424.201701062.
- Jiang EL, Wang S, Liu ZZ, et al. Effects of enhanced recovery after surgery technique on stress indicators in patients undergoing laparoscopic rectal cancer surgery[J]. *Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery*, 2017, 24(8):982-986. doi:10.7507/1007-9424. 201701 062.
- [16] 王敬源, 付玉广. 快速康复流程对老年直肠癌患者免疫功能的影响[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2017, 24(9):1134-1138. doi:10.7507/1007-9424.201612056.
- Wang JY, Fu YG. Influence of enhanced recovery after surgery protocols on immune function in elderly patients with colorectal cancer[J]. *Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery*, 2017, 24(9):1134-1138. doi:10.7507/1007-9424.201612056.
- [17] 张良清, 黄安振, 高海鸿. 快速康复外科理念应用于结直肠癌根治术患者的临床效果研究[J]. *结直肠肛门外科*, 2017, 23(2):165-169.
- Zhang LQ, Huang AZ, Gao HH. Study of fast track surgery in colorectal cancer surgery[J]. *Journal of Colorectal & Anal Surgery*, 2017, 23(2):165-169.
- [18] 李世红, 刘展, 张抒, 等. 快速康复外科对中老年直肠癌患者腹腔镜保肛术后炎症反应及免疫功能的影响[J]. *中华普通外科学文献:电子版*, 2017, 11(6):390-393. doi:10.3877/cma. j.issn.1674-0793.2017.06.007.
- Li SH, Liu Z, Zhang S, et al. Effect of fast track surgery on inflammatory response and immune function in laparoscopic surgery for middle aged and elderly patients with rectal cancer[J]. *Chinese Archives of General Surgery: Electronic Edition*, 2017, 11(6):390-393. doi:10.3877/ cma.j.issn.1674-0793.2017.06.007.
- [19] 王希, 黄建华, 罗浩元, 等. 加速康复外科对腹腔镜辅助结直肠癌根治术后患者免疫功能及近期结局的影响[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2016, 21(11):837-841. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz. 2016.11.837.
- Wang X, Huang JH, Luo HY, et al. The effect of enhanced recovery after surgery combined with laparoscopy-assisted surgery for the colorectal cancer on immunity and recent clinical outcomes[J]. *Journal of Laparoscopic Surgery*, 2016, 21(11):837-841. doi:10.13499/j.cnki. fqjwkzz.2016.11.837.
- [20] 冯金华, 李立, 汪晓东, 等. 加速康复外科对结直肠癌患者术后炎症反应及细胞免疫功能影响的随机对照研究[J]. *四川大学学报:医学版*, 2016, 47(1):131-134.
- Feng JH, Li L, Wang XD, et al. Randomized controlled study of influence of enhanced recovery after surgery on postoperative inflammatory responses and immune function in patients undergoing surgery for colorectal cancer[J]. *Journal of Sichuan University: Medical Science Edition*, 2016, 47(1):131-134.
- [21] 吴忠亮, 莫立显, 张武坤, 等. 快速康复外科对结直肠癌限期手术患者术后体液免疫功能的影响[J]. *中国继续医学教育*, 2016, 8(19):92-93. doi:10.3969/j.issn.1674-9308.2016.19. 058.
- Wu ZL, Mo LX, Zhang WK, et al. Impact of fast-track surgery in the postoperative humoral immune function for patients of receiving the limited operation of colorectal cancer[J]. *China Continuing Medical Education*, 2016, 8(19):92-93. doi:10.3969/ j.issn.1674-9308.2016.19. 058.
- [22] 潘书鸿. 快速康复外科对结直肠癌患者术后机体应激反应的影响[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2015.
- Pang SH. Influence of fast-track surgery on colorectal cancer surgery patients with stress reactions[D]. Hefei: Anhui Medical University, 2015.
- [23] 韩述岭, 李国新, 秦嘉若. 腹腔镜结直肠癌根治术应用加速康复外科术后临床指标和体液免疫的变化[J]. *中国美容医学*, 2010, 19(z 1):37-38. doi:10.3969/j.issn.1008-6455.2010.z1. 025.
- Hang SL, Li GX, Qin JR. Effect of fast tract surgery on clinical index and humoral immunity of laparoscopy resection for colorectal cancer[J]. *Chinese Journal of Aesthetic Medicine*, 2010, 19(z 1): 37-38. doi:10.3969/j.issn.1008-6455.2010.z1.025.
- [24] 肖新强, 王晓玲. 加速康复外科对结直肠癌手术患者免疫功能及术后康复的影响[J]. *当代医学*, 2015, 21(30):64-65. doi:10.3969/ j.issn.1009-4393.2015.30.041.
- Xiao XQ, Wang XL. Influence of enhanced recovery after surgery on immune function and postoperative recovery in patients undergoing colorectal surgery[J]. *Contemporary Medicine*, 2015, 21(30):64-65. doi:10.3969/j.issn.1009-4393.2015.30.041.
- [25] 傅平, 周凯, 洪华章. 快速康复外科对老年结直肠癌患者术后免疫功能的影响[J]. *江西医药*, 2014, 49(11):1125-1127. doi:10.3969/

- j.issn.1006-2238.2014.11.001.
- Fu P, Zhou K, Hong HZ. Effect of fast tract surgery on immune function for aged patients with colorectal cancer[J]. *Jiangxi Medical Journal*, 2014, 49(11):1125-1127. doi:10.3969/j.issn. 1006-2238.2014.11.001.
- [26] 马磊, 王立凤, 丁克, 等. 快速康复外科对老年结直肠癌患者免疫功能及炎症反应的影响[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2014, 17(12):1223-1226. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.12. 018.
- Ma L, Wang LF, Ding K, et al. Effect of fast tract surgery on immune and inflammatory reaction of elder patients with colorectal cancer[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2014, 17(12):1223-1226. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2014.12.018.
- [27] 孙振青, 李茂新, 刘希春, 等. 加速康复外科联合腹腔镜对高龄结直肠癌患者手术后免疫功能的影响[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2014, 19(10):746-750. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2014.10. 746.
- Sun ZQ, Li MX, Liu XC, et al. Effect of fast track surgery on immune function after laparoscopic operation for elderly patients with colorectal cancer[J]. *Journal of Laparoscopic Surgery*, 2014, 19(10):746-750. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2014.10. 746.
- [28] 李茂新. 加速康复外科指导下腹腔镜结直肠癌根治术后营养指标的变化分析[D]. 青岛: 青岛大学, 2013.
- Li MX. Effect of fast track surgery on nutritional status after laparoscopic colorectal resection[D]. Qingdao: Qingdao University, 2013.
- [29] 王刚, 高勇, 江志伟, 等. 结直肠癌患者用加速康复外科理念行腹腔镜手术对机体免疫功能的影响[J]. *肠外与肠内营养*, 2012, 19(1):3-7. doi:10.3969/j.issn.1007-810X.2012.01.002.
- Wang G, Gao Y, Jiang ZW, et al. Effect of fast tract surgery on immune function after Laparoscopic colorectal resection[J]. *Parenteral & Enteral Nutrition*, 2012, 19(1):3-7. doi:10.3969/j.issn.1007-810X.2012.01.002.
- [30] 汪亮. 快速康复外科技术对结、直肠癌患者围术期血清免疫球蛋白指标影响观察[J]. *中国实用医药*, 2012, 7(30):58-59. doi:10.3969/j.issn.1673-7555.2012.30.039.
- Wang L. Influence of enhanced recovery after surgery on perioperative immune globulins in patients with colorectal cancer[J]. *China Practical Medical*, 2012, 7(30):58-59. doi:10.3969/j.issn.1673-7555.2012.30.039.
- [31] 徐立彬. 加速康复外科对直肠癌术后恢复及炎症介质释放的影响[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2011.
- Xu LB. The influence of fast track surgery on the rehabilitation and release of inflammatory factors in rectal cancer patients[D]. Shijiazhuang: Hebei Medical University, 2011.
- [32] 李俊江, 高凌. 快速康复外科技术对结直肠癌患者免疫功能的影响及应用效果[J]. *中国基层医药*, 2010, 17(7):881-883. doi:10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2010.07.009.
- Li JJ, Gao L. Effect if fast track surgery on patients with colorectal carcinoma[J]. *Chinese Journal of Primary Medicine and Pharmacy*, 2010, 17(7):881-883. doi:10.3760/cma.j.issn. 1008-6706.2010.07.009.
- [33] 杨杰. 快速康复外科在结直肠癌手术中的应用[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2010.
- Yang J. Fast-track surgery in colorectal surgery applications[D]. Shenyang: China Medical University, 2010.
- [34] 王海之, 江志伟, 汪志明, 等. 结直肠癌患者应用加速康复外科术后炎症反应和免疫功能的变化[J]. *肠外与肠内营养*, 2009, 16(4):195-196. doi:10.3969/j.issn. 1007-810X.2009.04.002.
- Wang HZ, Jiang ZW, Wang ZM, et al. The impact of fast track surgery on host cell-mediated immunity and inflammatory responses for colorectal cancer patients[J]. *Parenteral & Enteral Nutrition*, 2009, 16(4):195-196. doi:10.3969/j.issn.1007-810X.2009.04.002.
- [35] 李宁. 围手术期处理的关键是加速康复外科[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2015, 18(7):635-637. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.07.002.
- Li N. Critical role of enhanced recovery after surgery during the perioperative management[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2015, 18(7):635-637. doi:10. 3760/cma.j.issn.1671-0274.2015.07.002.
- [36] 中华人民共和国卫生部. 流式细胞术检测外周血淋巴细胞亚群指南[S]. WST 360-2011.
- Chinese Ministry of Health. Guidelines for peripheral lymphocyte subsets by flow cytometry[S]. WST 360-2011.
- [37] 王艾丽, 武建国. 免疫球蛋白, 补体的检测与意义[J]. *中华护理杂志*, 1993, 28(1):49-50.
- Wang AL, Wu JG. Significance of detection of immune globulins and complements[J]. *Chinese Journal of Nursing*, 1993, 28(1):49-50.
- [38] Lassen K, Coolsen MM, Slim K, et al. Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations[J]. *Clin Nutr*, 2012, 31(6):817-830. doi:10.1016/j.clnu.2012.08.011.
- [39] Basse L, Jakobsen DH, Bardram L, et al. Functional recovery after open versus laparoscopic colonic resection: a randomized, blinded study[J]. *Ann Surg*, 2005, 241(3):416-423.
- [40] Agrafiotis AC, Corbeau M, Buggenhout A, et al. Enhanced recovery after elective colorectal resection outside a strict fast-track protocol. A single centre experience[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2014, 29(1):99-104. doi:10.1007/s00384-013-1767-9.
- [41] 江志伟, 黎介寿. 规范化开展加速康复外科几个关键问题[J]. *中国实用外科杂志*, 2016, 36(1):44-46. doi:10.7504/CJPS.ISSN 1005-2208.2016.01.14.
- Jiang ZW, Li JS. Principles to promote the enhanced recovery after surgery[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2016, 36(1):44-46. doi:10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2016.01. 14.
- [42] Waitzberg DL, Torrinhas RS, Jacintho TM. New parenteral lipid emulsions for clinical use[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2006,

- 30(4):351-367.doi:10.1177/0148607106030004351.
- [43] Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations[J]. World J Surg, 2013, 37(2):259-284. doi: 10.1007/s00268-012-1772-0.
- [44] Zuchelli T, Myers S E. Gastrointestinal issues in the older female patient[J]. Gastroenterol Clin North Am, 2011, 40(2):449-466. doi:10.1016/j.gtc.2011.03.007.
- [45] 江志伟,黎介寿.我国加速康复外科的研究现状[J].中华胃肠外科杂志,2016,19(3):246-249. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.03.002.
- Jiang ZW, Li JS. Current Status of Enhanced Recovery After Surgery in China[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery,

2016, 19(3):246-249. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.03.002.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 严莲,宋美璇,李飞,等.加速康复外科对结直肠癌患者围术期炎症反应与免疫功能影响的Meta分析[J].中国普通外科杂志,2018,27(4):474-487. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.04.013

Cite this article as: Yan L, Song MX, Li F, et al. Impact of enhanced recovery after surgery on perioperative inflammatory responses and immune function in colorectal cancer patients: a Meta-analysis[J]. Chin J Gen Surg, 2018, 27(4):474-487. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.04.013

本刊常用词汇英文缩写表

| | | | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|-----------------|
| C-反应蛋白 | CRP | 甲型肝炎病毒 | HAV | 心电图 | ECG |
| Toll样受体 | TLRs | 碱性成纤维细胞转化生长因子 | bFGF | 心脏监护病房 | CCU |
| 氨基末端激酶 | JNK | 聚合酶链反应 | PCR | 血管紧张素 II | AngII |
| 白细胞 | WBC | 抗生物素蛋白-生物素酶复合物法 | ABC法 | 血管内皮生长因子 | VEGF |
| 白细胞介素 | IL | 辣根过氧化物酶 | HRP | 血管性血友病因子 | vWF |
| 半数抑制浓度 | IC ₅₀ | 链霉抗生物素蛋白-生物素酶复合物法 | SABC法 | 血红蛋白 | Hb |
| 变异系数 | CV | 磷酸盐缓冲液 | PBS | 肌酐 | SCr |
| 标记的链霉抗生物素蛋白-生物素法 | SP法 | 绿色荧光蛋白 | GFP | 尿素氮 | BUN |
| 表皮生长因子 | EGF | 酶联免疫吸附测定 | ELISA | 血小板 | PLT |
| 丙氨酸转氨酶 | ALT | 美国食品药品监督管理局 | FDA | 血压 | BP |
| 丙二醛 | MDA | 脑电图 | EEG | 血氧饱和度 | SO ₂ |
| 丙型肝炎病毒 | HCV | 内毒素/脂多糖 | LPS | 烟酰胺腺嘌呤二核苷酸 | NADPH |
| 超氧化物歧化酶 | SOD | 内皮型一氧化氮合酶 | eNOS | 严重急性呼吸综合征 | SARS |
| 磁共振成像 | MRI | 内生肌酐清除率 | CCr | 一氧化氮 | NO |
| 极低密度脂蛋白胆固醇 | VLDL-C | 尿素氮 | BUN | 一氧化氮合酶 | NOS |
| 低密度脂蛋白胆固醇 | LDL-C | 凝血酶时间 | TT | 乙二胺四乙酸 | EDTA |
| 动脉血二氧化碳分压 | PaCO ₂ | 凝血酶原时间 | PT | 乙酰胆碱 | ACh |
| 动脉血氧分压 | PaO ₂ | 牛血清白蛋白 | BSA | 乙型肝炎病毒 | HBV |
| 二甲亚砜 | DMSO | 热休克蛋白 | HSP | 乙型肝炎病毒e抗体 | HBeAb |
| 反转录-聚合酶链反应 | RT-PCR | 人类免疫缺陷病毒 | HIV | 乙型肝炎病毒e抗原 | HBeAg |
| 辅助性T细胞 | Th | 人绒毛膜促性腺激素 | HCG | 乙型肝炎病毒表面抗体 | HBsAb |
| 肝细胞生长因子 | HGF | 三磷酸腺苷 | ATP | 乙型肝炎病毒表面抗原 | HBsAg |
| 干扰素 | IFN | 三酰甘油 | TG | 乙型肝炎病毒核心抗体 | HBeAb |
| 高密度脂蛋白胆固醇 | HDL-C | 生理氯化钠溶液 | NS | 乙型肝炎病毒核心抗原 | HBeAg |
| 谷胱甘肽 | GSH | 世界卫生组织 | WHO | 异硫氰酸荧光素 | FLTC |
| 固相pH梯度 | IPG | 双蒸水 | ddH ₂ O | 诱导型一氧化氮合酶 | iNOS |
| 核糖核酸 | RNA | 丝裂原活化蛋白激酶 | MAPK | 原位末端标记法 | TUNEL |
| 核因子-κB | NF-κB | 四甲基偶氮唑盐微量酶反应 | MTT | 杂合性缺失 | LOH |
| 红细胞 | RBC | 苏木精-伊红染色 | HE | 增强化学发光法 | ECL |
| 红细胞沉降率 | ESR | 胎牛血清 | FBS | 肿瘤坏死因子 | TNF |
| 环氧合酶-2 | COX-2 | 体质量指数 | BMI | 重症监护病房 | ICU |
| 活化部分凝血活酶时间 | APTT | 天冬氨酸氨基转移酶 | AST | 转化生长因子 | TGF |
| 活性氧 | ROS | 脱氧核糖核酸 | DNA | 自然杀伤细胞 | NK细胞 |
| 获得性免疫缺陷综合征 | AIDS | 细胞间黏附分子 | ICAM | 直接胆红素 | DBIL |
| 肌酐 | Cr | 细胞外基质 | ECM | 总胆固醇 | TC |
| 基质金属蛋白酶 | MMP | 细胞外调节蛋白激酶 | ERK | 总胆红素 | TBIL |
| 计算机X线断层照相技术 | CT | 纤连蛋白 | FN | | |