

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20233507

论著·手术部位感染专题

胃癌术后手术部位感染危险因素 Meta 分析

周星星¹, 刘善善¹, 周晓敏², 刘菁¹

(徐州医科大学附属连云港医院 1. 感染管理科; 2. 胃肠外科, 江苏 连云港 222002)

[摘要] **目的** 通过 Meta 分析了解胃癌患者发生手术部位感染 (SSI) 的危险因素。**方法** 检索国内外相关数据库, 时间设定为从 2012 年 11 月 29 日—2022 年 11 月 29 日, 应用 RevMan 5.4 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 17 篇文献, 累计 13 953 例患者, 有统计学意义的危险因素包含男性 ($OR = 1.66$)、高龄 ($OR = 1.96$)、 $BMI > 25 \text{ kg/m}^2$ ($OR = 2.70$)、合并糖尿病 ($OR = 2.41$)、肿瘤分期 ($OR = 2.38$)、开腹手术 ($OR = 2.04$)、手术时间 ($OR = 3.41$)、全胃切除术 ($OR = 1.97$)、围手术期输血 ($OR = 3.71$)。**结论** 男性、高龄、 $BMI > 25 \text{ kg/m}^2$ 、合并糖尿病、肿瘤分期、开腹手术、手术时间、全胃切除术及围手术期输血的患者易发生 SSI, 医务人员应做好相关预防工作。

[关键词] 胃癌; 手术部位感染; 危险因素; Meta 分析

[中图分类号] R181.3⁺2 R619⁺.3

Meta-analysis on risk factors for post-operative surgical site infection in patients with gastric cancer

ZHOU Xing-xing¹, LIU Shan-shan¹, ZHOU Xiao-min², LIU Jing¹ (1. Department of Infection Management; 2. Department of Gastrointestinal Surgery, Lianyungang Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Lianyungang 222002, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the risk factors for surgical site infection (SSI) in patients with gastric cancer through Meta-analysis. **Methods** Data from relevant databases at home and abroad from November 29, 2012 to November 29, 2022 were retrieved. Meta-analysis was performed using RevMan 5.4 software. **Results** A total of 17 articles were included, involving 13 953 patients. Risk factors with statistical significance included male ($OR = 1.66$), elderly ($OR = 1.96$), body mass index ($BMI > 25 \text{ kg/m}^2$) ($OR = 2.70$), diabetes ($OR = 2.41$), tumor stage ($OR = 2.38$), laparotomy ($OR = 2.04$), duration of operation ($OR = 3.41$), total gastrectomy ($OR = 1.97$), and peri-operative blood transfusion ($OR = 3.71$). **Conclusion** Patients with the following characteristics such as male, elderly, $BMI > 25 \text{ kg/m}^2$, diabetes, tumor stage, laparotomy, duration of operation, total gastrectomy or peri-operative blood transfusion are prone to develop SSI, therefore, health care workers should pay more attention in SSI prevention.

[Key words] gastric cancer; surgical site infection; risk factor; Meta-analysis

根据世界卫生组织 (WHO) 2020 年全球癌症统计报告 (GLOBOCAN 2020) 公布的数据显示, 全球胃癌新发病例约 108.9 万例^[1], 死亡率居所有癌症中第三位^[2]。手术是胃癌患者主要的治疗方法^[3], 相关研究^[4-5]表明, 手术部位感染 (surgical site infection, SSI) 是胃癌术后常见并发症, 导致胃癌患者

住院时间延长以及治疗费用的增加, 探讨胃癌术后 SSI 的危险因素对预防 SSI 有重要意义。目前国内对胃癌术后 SSI 危险因素的研究结果不一, 因此, 本研究对胃癌术后 SSI 危险因素的相关研究进行系统评价, 旨在筛选出胃癌术后 SSI 的相关危险因素并分析关联强度, 为临床预防 SSI 提供科学依据。

[收稿日期] 2022-10-20

[作者简介] 周星星 (1997-), 女 (汉族), 江西省萍乡市人, 硕士研究生, 主要从事切口感染管理研究。

[通信作者] 刘菁 E-mail: 2274832501@qq.com

1 资料与方法

1.1 文献检索策略 采用主题词与自由词结合的方式检索 PubMed、Web of Science、EMbase、The Cochrane Library、中国知网、万方、中国生物医学文献数据库、维普。以胃癌、胃肿瘤、胃癌切除术、胃肿瘤切除术、胃癌根治术、手术部位感染、切口感染、伤口感染、危险因素、影响因素、相关因素、预测因素、原因为中文检索词，以 stomach neoplasms surgery、stomach cancer surgery、gastric cancer surgery、gastrectomy、gastric resection、stomach resection、surgical site infection、surgical wound infection、SSI、postoperative wound infection、incision infection、relevant factors、risk factors、associate factors、dangerous factors、predictive factors 为英文检索词，检索时间为 2012 年 11 月 29 日—2022 年 11 月 29 日，同时手动检索纳入文献的参考文献作为补充。

1.2 文献纳入与排除标准 纳入标准：①文献类型为中英文公开发表的病例对照和队列研究；②研究对象为接受手术治疗的胃癌患者且有 SSI 的明确诊断标准；③采用多因素 logistic 回归分析获得胃癌患者术后 SSI 的危险因素，比值比(OR)及 95%置信区间(CI)数据完整。排除标准：①文献质量评价太低；②无法提取 OR 值。

1.3 文献筛选、数据提取和质量评价 由 2 名研究者对确定纳入的文献共同筛选文献并提取以下信息：第一作者、发表年份、研究地点、样本量、有 2 篇及以上文献报道的危险因素、OR 值及 95%CI 等。由 2 名研究者使用纽卡斯尔-渥太华质量评估量表(NOS)^[6]对病例对照研究及队列研究进行质量评价，总分为 9 分，实际评分为 <6 分则认定为低质量文献予以删除，如意见不同时邀请第 3 名研究者介入确定。

1.4 统计学方法 应用 RevMan 5.4 软件对胃癌术后发生 SSI 的危险因素 OR 值及 95%CI 进行效应量的合并，以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。当各研究间异质性低($P \geq 0.10$, $I^2 \leq 50\%$)时，采用固定效应模型；当各研究间异质性较高($P < 0.10$, $I^2 > 50\%$)时，采用敏感性分析探讨异质性来源，若无法确定异质性来源则采用随机效应模型，并通过更换两种效应模型，比较合并结果是否发生实质性改变以判断结果是否稳定。当原始文献数量 >10 篇时，

进行发表偏倚分析。

2 结果

2.1 纳入文献的基本特征 共检索获得文献 797 篇，依据纳入和排除标准进行筛选，筛选流程见图 1，最终纳入 17 篇文献，共包括 13 953 例患者，见表 1。

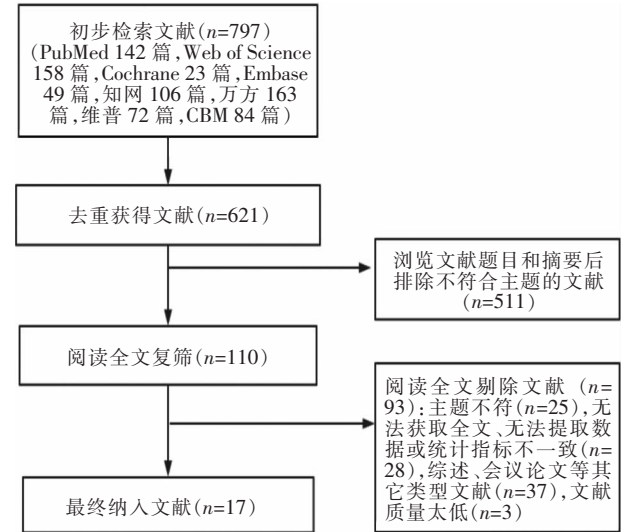


图 1 文献筛选流程及结果

Figure 1 Literature screening process and results

2.2 Meta 分析结果

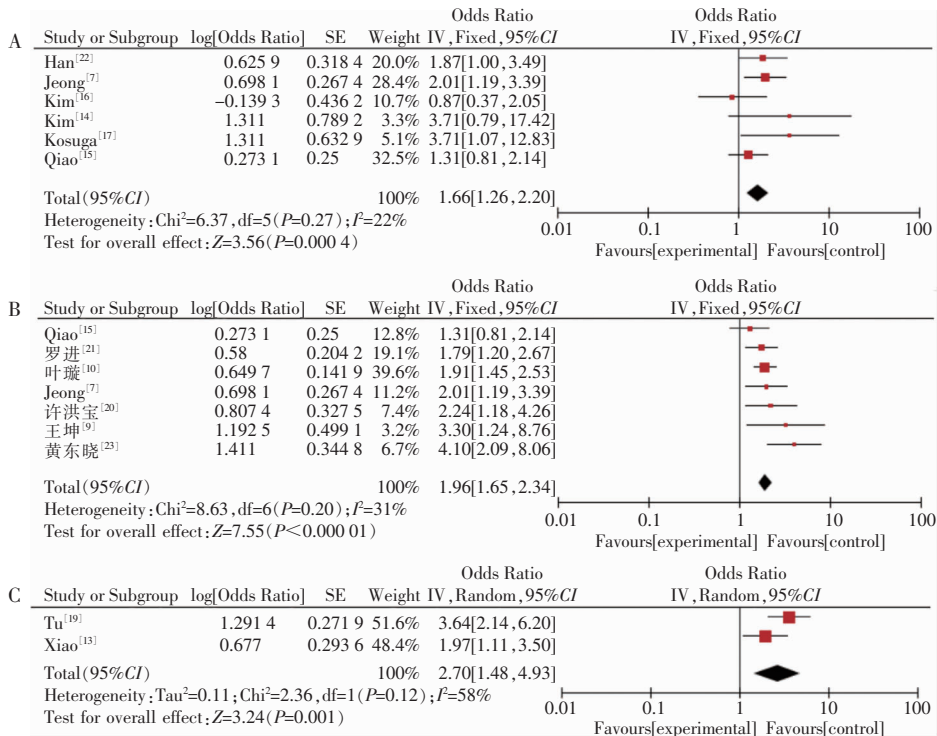
2.2.1 一般因素 共纳入 4 项危险因素进行分析，其中男性、高龄及身体质量指数(BMI)共 3 项危险因素合并结果有统计学意义，见图 2。6 项研究^[7,14-17,22]报告男性与 SSI 的关系，经异质性检验后获得 $I^2 = 22\%$ ，采用固定效应模型计算合并效应值，结果显示 [$OR = 1.66, 95\% CI (1.26, 2.20)$]; 7 项研究^[7,9-10,15,20-21,23]报告了年龄与 SSI 的关系， $I^2 = 31\%$ ，采用固定效应模型计算合并效应值，结果显示 [$OR = 1.96, 95\% CI (1.65, 2.34)$]; 5 项研究^[7,12-13,19,23]报道了 BMI 对 SSI 的影响，其中 3 项研究因 BMI 分类标准不同未纳入 Meta 分析，另 2 项研究^[13,19]以 $BMI > 25 \text{ kg/m}^2$ 为分界线， $I^2 = 58\%$ ，采用随机效应模型分析结果显示 [$OR = 2.70, 95\% CI (1.48, 4.93)$]; 2 项研究^[14-15]报告术前吸烟与 SSI 的关系，采用固定效应模型进行合并分析，差异无统计学意义 [$OR = 1.32, 95\% CI (0.82, 2.13)$]，尚需更高质量研究证明该结论。

表 1 胃癌术后 SSI 危险因素 Meta 分析纳入文献基本特征

Table 1 Basic characteristics of literatures included in Meta-analysis on risk factors for post-operative SSI of gastric cancer

第一作者及来源文献	发表年份	地区	研究类型	样本量(例)		危险因素	NOS 评分(分)
				病例组	对照组		
Jeong ^[7]	2012	韩国	病例对照	121	242	①②④⑩⑭	8
张刚 ^[8]	2021	中国	病例对照	79	772	⑤⑦⑨⑫	7
王坤 ^[9]	2022	中国	病例对照	42	84	②⑥⑧⑨	6
叶璇 ^[10]	2020	中国	病例对照	38	122	②⑥⑧⑨⑩	7
张卫星 ^[11]	2022	中国	病例对照	25	257	⑥⑩⑬	7
戴晓琴 ^[12]	2014	中国	病例对照	97	395	④⑩⑫	7
Xiao ^[13]	2017	中国	队列研究	73	1 762	④⑩	8
Kim ^[14]	2019	韩国	病例对照	58	980	①③⑧⑨⑪	7
Qiao ^[15]	2020	中国	队列研究	84	506	①②③⑤⑪⑭	7
Kim ^[16]	2019	韩国	队列研究	25	328	①⑧⑨⑩⑪	7
Kosuga ^[17]	2017	日本	病例对照	39	368	①⑦⑩⑪	7
Jeong ^[18]	2013	韩国	队列研究	71	2 020	⑩	9
Tu ^[19]	2016	中国	病例对照	131	2 233	④⑩⑬	8
许洪宝 ^[20]	2018	中国	病例对照	50	360	②⑥	7
罗进 ^[21]	2022	中国	病例对照	135	771	②⑩⑪	8
Han ^[22]	2014	韩国	队列研究	201	1 129	①⑨⑩⑪	8
黄东晓 ^[23]	2022	中国	病例对照	66	289	②④⑥⑨⑩	7

注: ①性别; ②年龄; ③吸烟; ④BMI; ⑤低清蛋白; ⑥糖尿病; ⑦肝功能不全; ⑧肿瘤分期; ⑨开腹手术; ⑩手术时间; ⑪全胃切除术; ⑫术后入住重症监护病房(ICU); ⑬输血; ⑭抗菌药物使用时间。



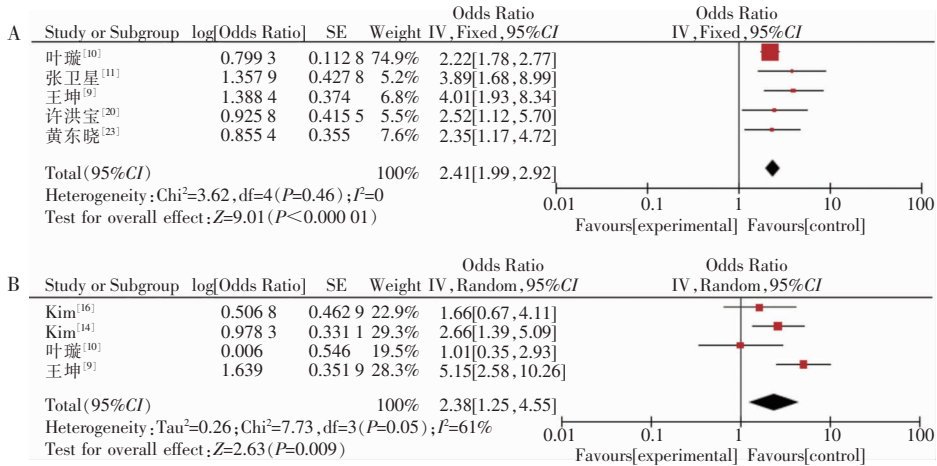
注: A 为性别与 SSI 的关系分析; B 为年龄与 SSI 的关系分析; C 为 BMI 与 SSI 的关系分析。

图 2 一般因素对 SSI 影响的森林图

Figure 2 Forest plot of the impact of general factors on SSI

2.2.2 疾病相关因素 共纳入 4 项危险因素,其中糖尿病、肿瘤分期共 2 项危险因素合并结果有统计学意义,见图 3。5 项研究^[9-11,20,23]报道糖尿病与 SSI 的关系,经计算 $I^2 = 0$,采用固定效应模型进行分析,结果显示差异有统计学意义 $[OR = 2.41, 95\%CI(1.99, 2.92)]$;4 项研究^[9-10,14,16]报道 III 期以上肿瘤与 SSI 的关系, $I^2 = 61\%$,采用随机效应模型

进行分析,结果显示差异有统计学意义 $[OR = 2.38, 95\%CI(1.25, 4.55)]$;两项研究^[8,15]报告低蛋白血症与 SSI 的关系,因数据类型不一致未纳入合并分析;两项研究^[8,15]报告肝功能不全与 SSI 的关系,异质性检验 $I^2 = 76\%$,采用随机效应模型进行合并分析,差异无统计学意义 $[OR = 3.56, 95\%CI(0.61, 20.70)]$ 。



注: A 为糖尿病与 SSI 的关系分析; B 为肿瘤分期与 SSI 的关系分析。

图 3 疾病相关因素对 SSI 影响的森林图

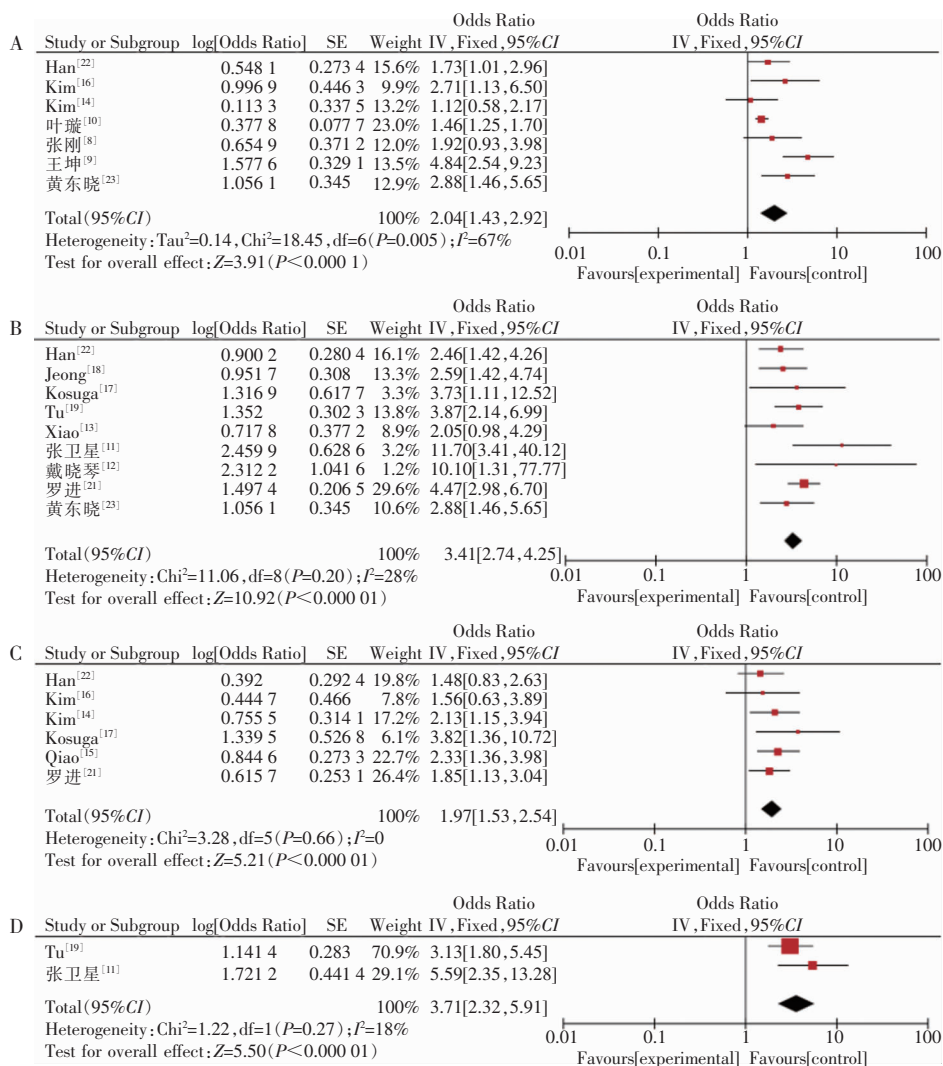
Figure 3 Forest plot of the impact of disease-related factors on SSI

2.2.3 医疗相关因素 共纳入 6 项危险因素,其中开腹手术、手术时间、全胃切除、输血共 4 项危险因素合并结果有统计学意义,见图 4。7 项研究^[8-10,14,16,22-23]报告了开腹手术与 SSI 的关系,经计算 $I^2 = 67\%$,采用随机效应模型进行分析,结果显示差异有统计学意义 $[OR = 2.04, 95\%CI(1.43, 2.92)]$;12 项研究^[7,10-13,16-19,21-23]报告手术时间与 SSI 的关系, $I^2 = 92\%$,异质性较高,删除 3 项研究^[7,10,16]后 I^2 下降至 28%,采用固定效应模型进行合并分析,结果为 $[OR = 3.41, 95\%CI(2.74, 4.25)]$;6 项研究^[14-17,21-22]报告了全胃切除与 SSI 的关系,经异质性检验 $I^2 = 0$,采用固定效应模型进行分析,结果显示 $[OR = 1.97, 95\%CI(1.53, 2.54)]$;2 项研究^[11,19]报告输血与 SSI 的相关性, $I^2 = 18\%$,合并结果为 $[OR = 3.71, 95\%CI(2.32, 5.91)]$;2 项研究^[8,12]报告手术后入住 ICU 对 SSI 的影响,异质性检验结果 $I^2 = 72\%$,采用随机效

应模型分析显示差异无统计学意义 $[OR = 17.10, 95\%CI(0.69, 426.60)]$ 。2 项研究^[7,15]报告手术后使用抗菌药物与 SSI 的关系,因数据不一致纳入讨论部分进行分析。

2.3 敏感性分析 对异质性检验中 $I^2 > 50\%$ 的危险因素进行敏感性分析,BMI 异质性检验结果 $I^2 = 61\%$,固定效应模型获得 $[OR = 2.65, 95\%CI(1.79, 3.91)]$,随机效应模型获得 $[OR = 2.38, 95\%CI(1.25, 4.55)]$;开腹手术异质性检验结果 $I^2 = 67\%$,固定效应模型获得 $[OR = 1.61, 95\%CI(1.41, 1.84)]$,随机效应模型获得 $[OR = 2.04, 95\%CI(1.43, 2.92)]$ 。各危险因素合并效应值未发生实质性改变,表明 Meta 结果稳定。

2.4 发表偏倚评估 当纳入文献数 ≥ 10 应作漏斗图进行偏倚性分析,本研究纳入的危险因素文献数目均 < 10 篇,因此未进行发表偏倚分析。



注:A 为开腹手术与 SSI 的关系分析;B 为手术时间与 SSI 的关系分析;C 为全胃切除术与 SSI 的关系分析;D 为输血与 SSI 的关系分析。

图 4 医疗相关因素对 SSI 影响的森林图

Figure 4 Forest plot of the impact of healthcare-related factors on SSI

3 讨论

本研究结果表明,男性患者手术后发生 SSI 的风险更高,这可能与性激素对免疫系统的影响有关,雌激素增强免疫功能,睾酮抑制免疫功能^[24-25];年龄是 SSI 的独立危险因素,随着年龄增加,各脏器功能减退,感染的发生风险更大。戴晓琴等^[12]研究表明,BMI≥28 或<18.5 kg/m² 是 SSI 的独立危险因素[OR = 5.06, 95%CI(1.72, 14.24)],Jeong 等^[7]研究表明 BMI>23 kg/m² 时,SSI 发病率增高[OR = 1.72, 95%CI(1.05, 2.84)];黄东晓等^[23]研究表明 BMI>24 kg/m² 时,SSI 发病率更高[OR = 3.88, 95%CI(1.89, 8.00)]。肥胖患者皮下脂肪层厚,脂

肪组织在术中受到挤压、钳夹等机械刺激时易氧化分解、脂肪液化,因此,缝合脂肪层前冲洗切口,清除游离脂肪粒^[26];胃癌患者手术前常合并营养不良,王坤等^[9]研究显示营养不良是 SSI 的危险因素[OR = 3.14, 95%CI(1.44, 9.27)],手术前对营养不良患者做好营养支持工作对降低术后 SSI 发病率起着重要作用^[27]。虽然年龄、性别、BMI 等危险因素属于不可控因素,但医务人员可以通过加强重点人群风险筛查,做好相关预防措施。

Qiao 等^[15]研究中手术后 3 d 低清蛋白是 SSI 的独立危险因素[OR = 1.87, 95%CI(1.07, 3.27)];张刚等^[8]研究显示,术前低蛋白血症患者的 SSI 发病率升高[OR = 4.45, 95%CI(1.11, 17.81)]。受手术创伤应激,机体的基础代谢率和分解代谢率增高,

体内储存的蛋白质被大量消耗^[28],同时机体释放大量的炎症因子,血管内皮细胞损伤,血管内皮屏障的完整性破坏,毛细血管通透性增加,血浆清蛋白渗漏到组织间隙引起组织液渗漏^[29],切口周围组织肿胀,更容易引起细菌繁殖。糖尿病患者受糖代谢紊乱影响,蛋白质合成减少,机体抵抗力更低^[30],加之高糖环境是细菌良好的培养基^[31],SSI 发生风险更高。临床Ⅲ期以上癌症病灶相对较大,肿瘤细胞扩散严重,患者多处于负氮平衡状况,机体免疫力低,SSI 风险更高。综上所述,有必要对高危患者做好手术前准备工作,对低蛋白血症患者给予合理的营养支持,加强患者的血糖监测与控制,纠正糖、蛋白质代谢紊乱。

开腹手术因创伤更大、内脏组织与周围环境接触更多^[32-33],感染风险更高,腹腔镜手术具有精准、微创优势^[34],术后发生 SSI 风险更低。手术时间越久,伤口附近的组织在空气中暴露的时间延长,污染概率增加,因此长时间手术时应适当增加切口的冲洗。全胃切除术是最具侵入性的胃肠道手术之一,手术中的器官拉伸和牵拉更多,可能导致炎症反应^[33,35-37],SSI 风险更高^[38]。输血后可引起辅助性 T 细胞减少^[39],白细胞可能介导输血引起的免疫抑制^[40-42],因而 SSI 发病率更高。Jeong 等^[7]研究表明,手术时间较长是 SSI 的危险因素[OR = 1.12, 95%CI(1.07, 1.17)];Qiao 等^[15]研究表明,预防性使用抗菌药物超过 48 h SSI 发生风险更高[OR = 1.42, 95%CI(0.85, 2.36)],我国 2015 版《抗菌药物临床应用指导原则》也建议胃肠道手术后预防性使用抗菌药物最长不超过 48 h^[43]。因此,建议手术者提高手术技巧,控制手术时间,减少手术中失血量,加强血液管理以减少输血相关风险,尽可能缩短手术后预防性抗菌药物使用时间。

胃癌术后 SSI 的独立危险因素包括性别、年龄、BMI、糖尿病、肿瘤分期、开腹手术、手术时间、全胃切除术、输血;而吸烟、肝功能不全、手术后入住 ICU 与胃癌术后 SSI 的发生无相关性。本研究仅纳入多因素 logistic 回归分析的研究进行分析,一定程度上减少了混杂因素的影响,研究结果基本可靠,但也存在局限性:①仅纳入公开发表的中英文文献,可能存在发表偏倚;②大部分研究未统一手术方式,可能会对结果造成一定的影响;③医疗相关危险因素中如引流管放置日数^[8]、联合多器官切除术^[13]等危险因素因相关研究过少未能纳入 Meta 分析中,目前尚缺乏直接的证据证明无菌技术及手术技术欠

缺、低体温、低氧等术中因素与 SSI 的相关性,需要进一步开展高质量的研究加以验证。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394-424.
- [3] Fugazzola P, Ansaloni L, Sartelli M, et al. Advanced gastric cancer: the value of surgery[J]. Acta Biomed, 2018, 89(8-S): 110-116.
- [4] Kim W, Kim HH, Han SU, et al. Decreased morbidity of laparoscopic distal gastrectomy compared with open distal gastrectomy for stage I gastric cancer: short-term outcomes from a multicenter randomized controlled trial (KLASS-01) [J]. Ann Surg, 2016, 263(1): 28-35.
- [5] Kim HH, Hyung WJ, Cho GS, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic gastrectomy versus open gastrectomy for gastric cancer: an interim report - a phase III multicenter, prospective, randomized trial (KLASS Trial) [J]. Ann Surg, 2010, 251(3): 417-420.
- [6] Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in Meta-analyses[J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25(9): 603-605.
- [7] Jeong SJ, Kim CO, Han SH, et al. Risk factors for surgical site infection after gastric surgery: a multicentre case-control study[J]. Scand J Infect Dis, 2012, 44(6): 419-426.
- [8] 张刚, 曹文成, 林芳, 等. 胃癌根治术手术部位感染危险因素研究[J]. 中国消毒学杂志, 2021, 38(8): 638-640. Zhang G, Cao WC, Lin F, et al. Study on risk factors of surgical site infection after radical gastrectomy[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2021, 38(8): 638-640.
- [9] 王坤, 张玉盼, 杨亚鹏. 胃癌根治术后手术部位感染的病原学特征及危险因素分析[J]. 实用中西医结合临床, 2022, 22(4): 89-92. Wang K, Zhang YP, Yang YP. Pathogenic characteristics and risk factors of surgical site infection after radical gastrectomy [J]. Practical Clinical Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2022, 22(4): 89-92.
- [10] 叶璇, 金程程, 高纯, 等. 胃癌根治术后手术部位感染的病原学特征及相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(9): 1369-1372. Ye X, Jin CC, Gao C, et al. Etiological characteristics and related factors for postoperative surgical site infection in radical

- gastrectomy patients[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020, 30(9): 1369-1372.
- [11] 张卫星, 张波涛, 乔海军. 胃癌根治术后手术切口感染的病原学特征及危险因素分析[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(8): 85-86.
- Zhang WX, Zhang BT, Qiao HJ. Pathologic characteristics and risk factors analysis of surgical incision infection after radical gastric cancer[J]. Journal of Rare and Uncommon Diseases, 2022, 29(8): 85-86.
- [12] 戴晓琴, 李疆, 章玉英. 胃癌术后切口感染危险因素分析及护理对策的研究[J]. 中国微生态学杂志, 2014, 26(12): 1434-1436.
- Dai XQ, Li J, Zhang YY. Risk factors and nursing countermeasures for incision infections after operation of gastric cancer[J]. Chinese Journal of Microecology, 2014, 26(12): 1434-1436.
- [13] Xiao H, Xiao YP, Quan H, et al. Intra-abdominal infection after radical gastrectomy for gastric cancer: incidence, pathogens, risk factors and outcomes[J]. Int J Surg, 2017, 48: 195-200.
- [14] Kim JH, Kim J, Lee WJ, et al. A high visceral-to-subcutaneous fat ratio is an independent predictor of surgical site infection after gastrectomy[J]. J Clin Med, 2019, 8(4): 494.
- [15] Qiao YQ, Zheng L, Jia B, et al. Risk factors for surgical-site infections after radical gastrectomy for gastric cancer: a study in China[J]. Chin Med J (Engl), 2020, 133(13): 1540-1545.
- [16] Kim JH, Kim J, Lee WJ, et al. The incidence and risk factors for surgical site infection in older adults after gastric cancer surgery: a STROBE-compliant retrospective study[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(32): e16739.
- [17] Kosuga T, Ichikawa D, Komatsu S, et al. Clinical and surgical factors associated with organ/space surgical site infection after laparoscopic gastrectomy for gastric cancer[J]. Surg Endosc, 2017, 31(4): 1667-1674.
- [18] Jeong SJ, Ann HW, Kim JK, et al. Incidence and risk factors for surgical site infection after gastric surgery: a multicenter prospective cohort study[J]. Infect Chemother, 2013, 45(4): 422-430.
- [19] Tu RH, Huang CM, Lin JX, et al. A scoring system to predict the risk of organ/space surgical site infections after laparoscopic gastrectomy for gastric cancer based on a large-scale retrospective study[J]. Surg Endosc, 2016, 30(7): 3026-3034.
- [20] 许洪宝, 蔡炜龙, 汪伟民, 等. 老年胃癌患者手术部位感染相关并发症的危险因素分析[J]. 中华普通外科杂志, 2018, 33(4): 276-279.
- Xu HB, Cai WL, Wang WM, et al. Risk factors for surgical site infectious in postoperative elderly gastric cancer patients [J]. Chinese Journal of General Surgery, 2018, 33(4): 276-279.
- [21] 罗进, 燕速, 邢多, 等. 胃癌根治术后手术部位感染的危险因素分析及预测模型的建立[J]. 中国消毒学杂志, 2022, 39(1): 47-49.
- Luo J, Yan S, Xing D, et al. Analysis of risk factors for surgical site infection after radical resection of gastric cancer and establishment of predictive model[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2022, 39(1): 47-49.
- [22] Han JH, Jeong O, Ryu SY, et al. Efficacy of single-dose antimicrobial prophylaxis for preventing surgical site infection in radical gastrectomy for gastric carcinoma[J]. J Gastric Cancer, 2014, 14(3): 156-163.
- [23] 黄东晓, 何丽芸, 李丽. 胃癌术后手术部位感染的预测模型构建[J]. 中国护理管理, 2022, 22(10): 1519-1524.
- Huang DX, He LY, Li L. Construction of a prediction model for postoperative surgical site infection of gastric cancer[J]. Chinese Nursing Management, 2022, 22(10): 1519-1524.
- [24] Angele MK, Schwacha MG, Ayala A, et al. Effect of gender and sex hormones on immune responses following shock[J]. Shock, 2000, 14(2): 81-90.
- [25] Beery TA. Sex differences in infection and sepsis[J]. Crit Care Nurs Clin North Am, 2003, 15(1): 55-62.
- [26] 樊振东. 开腹阑尾炎切除术中冲洗对术后切口感染与脂肪液化的预防研究[D]. 沈阳: 沈阳医学院, 2019.
- Fan ZD. Prevention of postoperative incision infection and fat liquefaction by incision irrigation during open appendicitis[D]. Shenyang: Shenyang Medical College, 2019.
- [27] Zheng HL, Lu J, Li P, et al. Effects of preoperative malnutrition on short- and long-term outcomes of patients with gastric cancer: can we do better? [J]. Ann Surg Oncol, 2017, 24(11): 3376-3385.
- [28] Blackburn GL. Metabolic considerations in management of surgical patients[J]. Surg Clin North Am, 2011, 91(3): 467-480.
- [29] Runyon BA. Low-protein-concentration ascitic fluid is predisposed to spontaneous bacterial peritonitis[J]. Gastroenterology, 1986, 91(6): 1343-1346.
- [30] Kwon S, Thompson R, Dellinger P, et al. Importance of perioperative glycemic control in general surgery: a report from the surgical care and outcomes assessment program[J]. Ann Surg, 2013, 257(1): 8-14.
- [31] 谢朝云, 陈品奇, 熊永发, 等. 糖尿病患者急性开放性创伤伤口感染的影响因素分析[J]. 华南国防医学杂志, 2018, 32(10): 683-685.
- Xie CY, Chen PQ, Xiong YF, et al. Analysis on affecting factors of wound infection in acute open trauma patients with diabetes mellitus[J]. Military Medical Journal of South China, 2018, 32(10): 683-685.
- [32] Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee[J]. Am J Infect Control, 1999, 27(2): 97-132; quiz 133-134; discussion 96.
- [33] 吴照东. 胃癌患者胃大部切除术后感染危险因素分析[J]. 中

国感染控制杂志, 2019, 18(2): 172-174.

Wu ZD. Risk factors for infection after subtotal gastrectomy in patients with gastric cancer[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2019, 18(2): 172-174.

- [34] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 加速康复外科中国专家共识及路径管理指南(2018 版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(1): 1-20.
Surgery Branch of Chinese Medical Association, Anesthesiology Branch of Chinese Medical Association. Chinese expert consensus and path management guide for accelerated rehabilitation surgery(2018 version)[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2018, 38(1): 1-20.
- [35] Ji X, Yan Y, Bu ZD, et al. The optimal extent of gastrectomy for middle-third gastric cancer: distal subtotal gastrectomy is superior to total gastrectomy in short-term effect without sacrificing long-term survival[J]. BMC Cancer, 2017, 17(1): 345.
- [36] Watanabe M, Miyata H, Gotoh M, et al. Total gastrectomy risk model: data from 20,011 Japanese patients in a nationwide internet-based database[J]. Ann Surg, 2014, 260(6): 1034-1039.
- [37] Kurita N, Miyata H, Gotoh M, et al. Risk model for distal gastrectomy when treating gastric cancer on the basis of data from 33,917 Japanese patients collected using a nationwide web-based data entry system[J]. Ann Surg, 2015, 262(2): 295-303.
- [38] Jiang YX, Yang F, Ma JF, et al. Surgical and oncological outcomes of distal gastrectomy compared to total gastrectomy for middle-third gastric cancer: a systematic review and Meta-analysis[J]. Oncol Lett, 2022, 24(3): 291.
- [39] 刘雅珺, 于建设. 恶性肿瘤患者围术期输血管理研究进展[J]. 中国医药, 2020, 15(7): 1129-1132.
Liu YJ, Yu JS. Research progress of perioperative blood

transfusion management in malignant tumor patients[J]. China Medicine, 2020, 15(7): 1129-1132.

- [40] Bordin JO, Heddle NM, Blajchman MA. Biologic effects of leukocytes present in transfused cellular blood products[J]. Blood, 1994, 84(6): 1703-1721.
- [41] Youssef LA, Spitalnik SL. Transfusion-related immunomodulation: a reappraisal[J]. Curr Opin Hematol, 2017, 24(6): 551-557.
- [42] Vamvakas EC, Blajchman MA. Transfusion-related immunomodulation (TRIM): an update[J]. Blood Rev, 2007, 21(6): 327-348.
- [43] 《抗菌药物临床应用指导原则》修订工作组. 抗菌药物临床应用指导原则(2015 年版)[EB/OL]. (2015-08-27)[2022-10-19]. <http://www.gov.cn/foot/site1/20150827/9021440664034848.pdf>.
Working Group on Revision of Guiding Principles for Clinical Application of Antibiotics. Guiding Principles for the Clinical Application of Antibiotics (2015)[EB/OL]. (2015-08-27)[2022-10-19]. <http://www.gov.cn/foot/site1/20150827/9021440664034848.pdf>.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:周星星,刘善善,周晓敏,等.胃癌术后手术部位感染危险因素 Meta 分析[J].中国感染控制杂志,2023,22(2):181-188. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20233507.

Cite this article as: ZHOU Xing-xing, LIU Shan-shan, ZHOU Xiao-min, et al. Meta-analysis on risk factors for post-operative surgical site infection in patients with gastric cancer[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(2): 181-188. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233507.