

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.12.009

· 论 著 ·

结直肠手术手术部位感染危险因素 logistic 回归分析

胡潇云¹, 秦桂英¹, 邱隆敏¹, 龙盛双¹, 张啟鹏¹, 王 颀¹, 钟 鸣¹, 周远忠²

(1 遵义医学院附属医院, 贵州 遵义 563003; 2 遵义医学院公共卫生学院, 贵州 遵义 563003)

[摘要] 目的 探索结直肠手术手术部位感染 (SSI) 的危险因素, 为制定 SSI 预防措施提供依据。方法 回顾性调查 2013 年 6 月—2016 年 6 月某院胃肠外科结直肠手术患者, 对影响感染的相关危险因素进行非条件 logistic 回归分析。结果 397 例结直肠手术患者中, 67 例发生 SSI, SSI 发生率为 16.88%。logistic 回归分析结果显示, 吸烟、低清蛋白、手术医生年资 < 5 年、围手术期抗菌药物使用不规范、NNIS 评分高 5 项因素是结直肠手术 SSI 的独立危险因素 (均 $P < 0.05$)。结论 结直肠手术 SSI 存在多种危险因素, 应重视并针对其危险因素制定干预措施, 以降低 SSI 发生率。

[关键词] 结直肠手术; 手术部位感染; 医院感染; 危险因素; logistic 回归分析

[中图分类号] R181.3⁺2 R656 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2017)12-1147-05

Logistic regression analysis on risk factors for surgical site infection after colorectal surgery

HU Xiao-yun¹, QIN Gui-ying¹, QIU Long-min¹, LONG Sheng-shuang¹, ZHANG Qi-peng¹, WANG Xie¹, ZHONG Ming¹, ZHOU Yuan-zhong² (1 Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi 563003, China; 2 School of Public Health, Zunyi Medical College, Zunyi 563003, China)

[Abstract] **Objective** To explore risk factors for surgical site infection (SSI) in colorectal surgery, and provide evidence for formulating measures for preventing SSI. **Methods** Patients who underwent colorectal surgery in the department of gastrointestinal surgery of a hospital from June 2013 to June 2016 were surveyed retrospectively, the related risk factors for SSI were analyzed by unconditional logistic regression analysis. **Results** Among 397 patients who underwent colorectal surgery, 67 (16.88%) had SSI. Logistic regression analysis showed that smoking, low albumin, seniority of surgeons less than 5 years, irrational use of antimicrobial agents during perioperative period, and high National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) score were independent risk factors for SSI after colorectal surgery (all $P < 0.05$). **Conclusion** There are multiple risk factors for SSI after colorectal surgery, it is necessary to pay attention to it and formulate preventive measures, so as to reduce the occurrence of SSI effectively.

[Key words] colorectal surgery; surgical site infection; risk factor; logistic regression analysis

[Chin J Infect Control, 2017, 16(12): 1147-1151]

手术部位感染 (surgical site infection, SSI) 是医院感染的常见类型之一, 在我国医院感染现患率中排第三位^[1]。SSI 作为手术治疗后的主要并发症影响患者生存质量, 重则引发全身脓毒症导致患者死亡^[2]。此外, SSI 可增加经济负担。据报道^[3] 每例 SSI 增加 3 000~29 000 美元的支出, 美国每年

由 SSI 造成的经济损失高达 100 亿美元。结直肠手术 SSI 多为内源性感染, 乔治等^[4] 发现细菌移位成为腹部外科手术潜在易感菌株, 与术后 SSI 的发生密切相关。因结直肠肠腔内细菌含量高且菌群复杂, 结直肠手术相对于一些清洁手术 (如心脏手术) 更容易发生 SSI^[5-6]。文献^[7] 报道, 结直肠手术 SSI

[收稿日期] 2017-03-10

[作者简介] 胡潇云 (1988-), 女 (汉族), 贵州省遵义市人, 公共卫生执业医师, 主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 周远忠 E-mail: zhouyuanzhong@163.com

发生率可高达 26%；不同研究^[8-10]报道的结直肠 SSI 危险因素不完全相同。本研究应用非条件 logistic 回归分析法研究某三甲医院结直肠手术 SSI 的主要危险因素,为制定预防与控制措施提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2013 年 6 月—2016 年 6 月某三甲医院胃肠外科行开腹结直肠手术患者,收集其病历资料进行调查,排除腹腔镜手术者。

1.2 调查方法 采取回顾性调查方法,在查阅文献的基础上制定《结直肠开腹手术部位感染情况调查表》,内容包括患者一般情况、基础疾病、手术信息、SSI 情况等。开展预调查后根据预调查结果和专家意见修改调查表,对收集和录入数据的专业人员统一培训后进行病案调查,用双录入法将结果录入

Epidata 3.1 软件。手术切口分类标准参照卫生部 2010 年印发的《外科手术部位感染预防与控制技术指南(试行)》通知^[11],医院感染诊断标准参照 2001 年卫生部颁布的《医院感染诊断标准(试行)》^[12]。手术风险分级标准评分(NNIS)的计算方法参照美国国家医院感染监测系统(NNIS)的 SSI 危险因素评分标准^[13]。

1.3 统计学分析 应用 SPSS 18.0 软件对资料进行非条件 logistic 回归分析,单因素分析年龄、性别、术前住院时间、吸烟、糖尿病、恶性肿瘤、贫血、低清蛋白、是否转入 ICU 治疗、急诊手术、术中失血量、手术医生年资、围手术期抗菌药物使用是否规范、NNIS 评分对 SSI 的影响,将单因素分析中有统计学意义的变量纳入非条件多因素 logistic 回归分析模型,探索结直肠手术 SSI 的独立危险因素($P < 0.05$)。各研究因素的赋值详见表 1。

表 1 结直肠手术 SSI 危险因素名称及赋值

Table 1 Risk factors and assignment of risk factors for SSI in colorectal surgery

因素名称	赋值
SSI	感染 = 1, 非感染 = 0
年龄	0~14 = 1, 15~44 = 2, 45~59 = 3, ≥60 = 4
性别	男 = 1, 女 = 0
术前住院时间(d)	0~ = 1, 4~ = 2, 8~ = 3, 15~ = 4, 21~ = 5, ≥30 = 6
吸烟	是 = 1, 否或已戒烟三个月以上 = 0
糖尿病史	有 = 1, 无 = 0
高血压史	有 = 1, 无 = 0
恶性肿瘤	有 = 1, 无 = 0
贫血	有 = 1, 无 = 0
低血清清蛋白	有 = 1, 无 = 0
ICU 治疗	转入 ICU 治疗 = 1, 未转入 ICU 治疗 = 0
围手术期抗菌药物使用规范	规范 = 0, 不规范 = 1
手术医生年资(年)	≤5 = 1, >5 = 0
急诊手术	急诊 = 1, 择期 = 0
术中失血量(mL)	<P ₂₅ = 0, P ₂₅ ~ = 1, P ₅₀ ~ = 2, ≥P ₇₅ = 3
NNIS 评分	0 级 = 0, 1 级 = 1, 2 级 = 2, 3 级 = 3

注:NNIS 赋值 = 手术切口类型赋值 + 手术时间赋值 + ASA 评分赋值;手术切口类型赋值:污染切口、感染切口 = 1, 清洁切口、清洁 - 污染切口 = 0;手术时间赋值: >P₇₅ = 1, ≤P₇₅ = 0;ASA 评分赋值: >2 分 = 1, ≤2 分 = 0

2 结果

2.1 一般情况 共收集 397 例患者的临床资料,病种分布见表 2。其中结肠手术 281 例,直肠手术 116 例,男性 240 例,女性 157 例,平均年龄(57.67 ± 14.24)岁,术前住院时间(7.63 ± 8.225)d。共 67 例患者发生 SSI, SSI 发生率为 16.88%。结肠手术与直肠手术 SSI 发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.216, P = 0.642$)。见表 3。

表 2 结直肠手术患者的病种资料

Table 2 Disease data of patients undergoing colorectal surgery

病种	例数	构成比(%)
结肠癌	224	56.42
直肠癌	100	25.19
肠梗阻	36	9.07
肠穿孔	33	8.31
直肠脱垂	3	0.76
消化道出血(结肠)	1	0.25
合计	397	100.00

表 3 结肠和直肠手术患者 SSI 发生情况

Table 3 Occurrence of SSI in patients undergoing colorectal surgery

感染类型	结肠手术 (n = 281)		直肠手术 (n = 116)	
	感染例数	发生率 (%)	感染例数	发生率 (%)
表浅切口感染	38	13.52	14	12.07
深部切口感染	10	3.56	4	3.45
器官腔隙感染	1	0.36	0	0.00
合计	49	17.44	18	15.52

表 4 结直肠手术 SSI 的单因素非条件 logistic 回归分析结果

Table 4 Univariate unconditional logistic regression analysis result of SSI in patients undergoing colorectal surgery

变量	B	SE	Wald χ^2 值	P	OR(95%CI)
年龄	0.194	0.178	1.181	0.277	1.214(0.856~1.722)
性别	-0.332	0.270	1.515	0.218	0.717(0.423~1.217)
术前住院时间	-0.242	0.134	3.274	0.07	0.758(0.604~1.020)
吸烟	1.180	0.276	18.346	<0.001	3.255(1.897~5.586)
糖尿病史	0.476	0.489	0.949	0.330	1.610(0.618~4.196)
恶性肿瘤	0.429	0.272	2.499	0.114	1.536(0.902~2.616)
贫血	0.727	0.278	6.851	0.009	2.069(1.200~3.567)
低血清清蛋白	1.088	0.275	15.679	<0.001	2.970(1.733~5.090)
转入 ICU 治疗	1.515	0.315	23.194	<0.001	4.551(2.456~8.432)
急诊手术	1.094	0.329	11.027	0.001	2.985(1.565~5.693)
术中失血量	0.214	0.132	2.619	0.106	1.239(0.956~1.606)
手术医生年资	1.532	0.299	26.285	<0.001	4.629(2.577~8.315)
围手术期抗菌药物使用规范	1.054	0.281	14.097	<0.001	2.870(1.655~4.975)
NNIS 评分	1.059	0.206	26.392	<0.001	2.883(1.925~4.318)

2.3 多因素分析 将单因素 logistic 回归分析有统计学意义的 8 个因素纳入多因素回归分析模型,结果显示,吸烟、低血清清蛋白、手术医生年资 <5 年、

2.2 单因素分析 采用非条件单因素 logistic 回归分析 14 个因素与结直肠手术 SSI 的关系,得出吸烟、贫血、低血清清蛋白、转入 ICU 治疗、急诊手术、手术医生年资 <5 年、围手术期抗菌药物使用不规范、NNIC 评分高 8 个有意义的影响因素(均 $P < 0.05$)。详见表 4。

围手术期抗菌药物使用不规范、NNIS 评分高是结直肠手术 SSI 的独立危险因素(均 $P < 0.05$)。见表 5。

表 5 结直肠手术 SSI 的多因素非条件 logistic 回归分析结果

Table 5 Multivariate logistic regression analysis result of SSI in patients undergoing colorectal surgery

变量	B	SE	Wald χ^2 值	P	OR(95%CI)
吸烟	1.322	0.319	17.191	<0.001	3.752(2.008~7.009)
低血清清蛋白	0.839	0.332	6.391	0.011	2.314(1.207~4.433)
贫血	0.270	0.342	0.623	0.430	1.310(0.670~2.562)
转入 ICU 治疗	0.660	0.401	2.709	0.100	1.936(0.882~4.250)
急诊手术	0.663	0.426	2.426	0.119	1.941(0.843~4.470)
手术医生年资	1.078	0.365	8.716	0.003	2.940(1.437~6.016)
围手术期抗菌药物使用规范	0.907	0.334	7.370	0.007	2.476(1.287~4.766)
NNIS 评分	0.560	0.262	4.569	0.033	1.751(1.048~2.926)

3 讨论

本研究结果显示,结肠和直肠手术 SSI 均较高,与以往报道^[14-15]一致,经分析结肠手术与直肠手术 SSI 发生率比较,差异无统计学意义,且结肠与直肠肠腔内菌群差异不大,因此,本研究将结直肠手术合

并探讨 SSI 的危险因素。研究结果显示,贫血、急诊手术和转入 ICU 治疗单因素分析有意义,纳入多因素回归模型后相关性不存在,可能由于多因素间相互作用所致,如需要急诊手术或伴有贫血的患者因其基础病情较重,术后更易转入 ICU 治疗,易感因素间可能存在协同作用。吸烟、低血清清蛋白、手术医生年资 <5 年、围手术期抗菌药物使用不规范,

NNIS 评分高在单因素和多因素分析中均有意义,是结直肠手术 SSI 的独立危险因素。(1)吸烟。香烟在燃烧过程中所产生的一氧化碳、氮氧化物、多环芳烃、尼古丁、丙烯醛等有毒、有害物质吸入人体后,使体内碳氧血红蛋白浓度升高,降低血红蛋白携氧的功能,造成机体缺氧,红细胞压积增高,全血黏度增大,从而使中性粒细胞抗氧化能力降低,影响胶原合成,不利于切口愈合^[16],建议择期手术患者术前戒烟以降低 SSI 风险。(2)术前低血清清蛋白。术前血清清蛋白低可导致血浆胶体渗透压下降而出现水肿,低血清清蛋白所致的机体营养不良可破坏机体抗感染屏障,导致感染风险增加,但目前低血清清蛋白与 SSI 关系的研究有限,可进一步探索纠正围手术期血清低清蛋白水平对术后切口感染的影响。(3)手术医生年资<5 年。周军等^[17]发现,结直肠全层连续缝合技术比分层缝合 SSI 发生率低,缝合方法和缝合材料等手术因素对术后切口并发症的影响比患者自身病理因素的影响更大。刘剑等^[18]报道,经验丰富的医生缝合切口 SSI 发生为 2.73%,经验不足者缝合切口 SSI 发生为 13.7%,手术医生对电刀的使用、手术熟练度、缝合的技巧等均影响 SSI 发生率。因此,提高临床医生的手术技巧,医务人员严格按无菌操作技术及时更换手套等对降低 SSI 有重要意义。(4)围手术期不规范使用抗菌药物,本研究围手术期抗菌药物使用不规范主要体现在手术时间>3 h 未及时追加抗菌药物,患者血药浓度达不到有效抑菌浓度。可对临床医生进行针对性培训,加强围手术期用药的管理以降低 SSI 风险。(5)NNIS 评分高。本研究采用 NNIS 评分,综合考虑了手术时长、ASA 评分和手术切口类型三个因素对 SSI 的影响,认为手术时间长($>P_{75}$),ASA 评分 >2 分,手术切口为污染或感染切口的患者发生 SSI 风险更高。NNIS 评分可应用于临床,尽早发现并关注感染高风险人群,针对性采取措施以降低 SSI 的风险,但其局限性在于该评分未包含所有易感因素,可探索包含多种易感因素的模型更精确评估 SSI 的风险。

值得注意的是,目前普遍观点认为糖尿病是 SSI 的独立危险因素,糖尿病影响机体免疫力,切口渗出液的高糖环境利于细菌生长,从而导致 SSI 风险增加。Jeon 等^[19]发现,保持血糖水平的稳定或预防高血糖能降低术后病死率。Yuan 等^[20]发现,严格控制血糖能降低 SSI 发生率,但同时会增加低血糖的发生率。本研究结果中糖尿病并不是结直肠手

术 SSI 的危险因素,笔者认为可能与该院围手术期严格控制患者血糖水平有关,未来可开展更多科学的大样本研究探索最优化的围手术期血糖控制方案。此外,术前住院时间长的患者因接受诊疗操作的概率更高,与医院环境中定植菌接触的机会更多,其发生 SSI 的风险增加,而本研究中此因素为阴性结论,可能与该院门诊术前检查较完善,缩短了术前平均住院时间有关。

本研究的局限性在于采用回顾性队列研究方法,不能事先设计和确定某些可能对感染有重要影响和预测价值的变量,如术中体温、身体质量指数(BMI)等。张俊烁等^[21]的随机对照研究认为,术中低体温组胃肠开腹手术 SSI 高于术中使用加温毯组。此外,以胃肠外科出院患者为筛选条件调查病历,可能会缺失部分手术后转入 ICU 并直接从 ICU 出院或转入其他科治疗的患者,对转入 ICU 治疗是否影响 SSI 这一结论有一定影响,应谨慎对待此结果。尽管如此,本研究每个环节均采取了严格的质量控制措施,研究数据真实可靠,适用于临床。

综上所述,结直肠手术 SSI 危险因素不但与患者自身健康基础状况相关,也与围手术期诊疗活动相关。感控专职人员在工作中应针对本院感染高发科室探寻发生感染的危险因素,发现管理工作中的弱点和盲点,提高感控工作的效率,降低医院感染发生率。

[参 考 文 献]

- [1] 吴安华,任南,文细毛,等. 159 所医院医院感染现患率调查结果与分析[J]. 中国感染控制杂志, 2005, 4(1): 12-17.
- [2] Singh S, Chakravarthy M, Rosenthal VD, et al. Surgical site infection rates in six cities of India: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC)[J]. Int Health, 2015, 7(5): 354-359.
- [3] Anderson DJ, Pyatt DG, Weber DJ, et al. Statewide costs of health care-associated infection: estimates for acute care hospitals in North Carolina[J]. Am J Infect Control, 2013, 41(9): 764-768.
- [4] 乔治,黎沾良,李基业,等. 腹部外科手术后肠道细菌移位及肠道屏障的研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2004, 13(10): 664-666.
- [5] Ghuman A, Chan T, Karimuddin AA, et al. Surgical site infection rates following implementation of a colorectal closure bundle in elective colorectal surgeries[J]. Dis Colon Rectum, 2015, 58(11): 1078-1082.
- [6] Portillo-Gallo JH, Miranda-Novales MG, Rosenthal VD, et al. Surgical site infection rates in four Mexican cities: findings

- of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC)[J]. *J Infect Public Health*, 2014, 7(6): 465 - 471.
- [7] Hedrick TL, Heckman JA, Smith RL, et al. Efficacy of protocol implementation on incidence of wound infection in colorectal operations[J]. *J Am Coll Surg*, 2007, 205(3): 432 - 438.
- [8] 李诗雨, 黄文治, 乔甫, 等. 结直肠切除手术部位感染的目标性监测与危险因素分析[J]. *华西医学*, 2015, 30(6): 1105 - 1108.
- [9] 林佩贤, 黄宝添, 王清江, 等. 腹部手术部位感染危险因素的病例对照研究[J]. *中华疾病控制杂志*, 2015, 19(11): 1145 - 1148.
- [10] 先疆燕, 何文英, 黄新玲, 等. 结直肠癌患者手术部位感染的危险因素荟萃分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(21): 4934 - 4936.
- [11] 中华人民共和国卫生部办公厅. 外科手术部位感染预防与控制技术指南(试行)[EB/OL]. (2010 - 12 - 14)[2016 - 08 - 01]. <http://www.moh.gov.cn/mohyzs/s3594/201012/50039.shtml>.
- [12] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. *中华医学杂志*, 2001, 81(5): 314 - 320.
- [13] 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.
- [14] Itani KM, Wilson SE, Awad SS, et al. Ertapenem versus cefotetan prophylaxis in elective colorectal surgery[J]. *N Engl J Med*, 2006, 355(25): 2640 - 2651.
- [15] 黄晓萍, 潘阳建, 谭灿亮, 等. 切口保护套预防开放性腹部手术后切口感染的临床效果[J]. *中国感染控制杂志*, 2016, 15(6): 388 - 392.
- [16] Sørensen LT, Hemmingsen U, Kallehave F, et al. Risk factors for tissue and wound complications in gastrointestinal surgery[J]. *Ann Surg*, 2005, 241(4): 654 - 658.
- [17] 周军, 陈双, 江志鹏, 等. 结直肠手术下腹正中切口全层与分层缝合技术比较[J]. *中华疝和腹壁外科杂志(电子版)*, 2009, 3(3): 301 - 306.
- [18] 刘剑, 张贵阳, 郑照正. 结直肠肿瘤患者术后感染的危险因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2014, 24(3): 693 - 694, 697.
- [19] Jeon CY, Furuya EY, Berman MF, et al. The role of pre-operative and post-operative glucose control in surgical site infections and mortality[J]. *PloS One*, 2012, 7(9): e45616.
- [20] Yuan J, Liu T, Zhang X, et al. Intensive versus conventional glyceemic control in patients with diabetes during enteral nutrition after gastrectomy[J]. *J Gastrointest Surg*, 2015, 19(8): 1553 - 1558.
- [21] 张俊烁, 褚忠华, 方喜, 等. 不同术中保温对开腹手术患者低体温及手术部位感染的影响[J]. *中国临床药理学杂志*, 2015, 31(18): 1834 - 1836.

(本文编辑:付陈超、左双燕)