DOI:10.12138/j.issn.1671－9638.20267402

·论著·

身体质量指数对胰腺手术后手术部位感染影响的回顾性队列研究

武大伟[1]，李占结[2,3]

（1. 连云港市第一人民医院感染管理科，江苏 连云港　222000；2. 南京医科大学第一附属医院感染管理处，江苏 南京 210029；3. 复旦大学公共卫生学院流行病学与卫生统计学系，上海　200032）

［摘　要］ **目的**　探索身体质量指数（BMI）与胰腺手术后手术部位感染（SSI）风险的关系，并分析不同人群 BMI 对 SSI 的影响。**方法**　采用回顾性队列研究，纳入 2022 年 1 月—2023 年 6 月在南京医科大学第一附属医院接受胰腺手术的患者，按 BMI 分为低体重组（BMI＜18.5 kg/m^2）、正常体重组（18.5 kg/m^2≤BMI＜24 kg/m^2）、超重组（24 kg/m^2≤BMI＜28 kg/m^2）和肥胖组（BMI≥28 kg/m^2），采用 logistic 回归分析 BMI 对 SSI 的影响。**结果**　共纳入 1 345 例患者，胰腺手术后 SSI 发病率为 8.55%，其中低体重组、正常体重组、超重组和肥胖组 SSI 发病率分别为 3.57%、5.17%、12.36%、19.27%。Logistic 多因素分析结果显示，超重组发生 SSI 风险是正常组的 2.487 倍（95%*CI*：1.570～3.939，*P*＜0.001），肥胖组发生 SSI 风险为正常组的 5.353 倍（95%*CI*：2.854～10.040，*P*＜0.001）。亚组分析发现，年龄≥60 岁人群中 BMI 对 SSI 风险的影响更加显著（交互项 *P*＝0.009）。**结论**　BMI 升高显著增加胰腺手术患者 SSI 风险，且在高龄人群中影响更为明显。建议将 BMI 纳入术前感染风险评估，结合国家“体重管理年”政策，推动个体化体重管理与精准感染防控。

［关　键　词］ 身体质量指数；胰腺手术；手术部位感染；亚组分析

［中图分类号］ R181.3$^+$2

Retrospective cohort study on the impact of body mass index on surgical site infection after pancreatic surgery

WU Dawei[1], *LI Zhanjie*[2,3] (1. *Department of Infection Management, The First People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang* 222000, *China*; 2. *Department of Infection Management, The First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University, Nanjing* 210029, *China*; 3. *Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Fudan University, Shanghai* 200032, *China*)

［**Abstract**］ **Objective**　To explore the relationship between body mass index (BMI) and the risk of surgical site infection (SSI) after pancreatic surgery, and analyze the impact of BMI on SSI in different populations. **Methods**　Patients who underwent pancreatic surgery at the First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University from January 2022 to June 2023 were included for retrospective cohort study. Based on BMI, patients were divided into low weight group (BMI＜18.5 kg/m^2), normal weight group (18.5 kg/m^2≤BMI＜24 kg/m^2), overweight group (24 kg/m^2≤BMI＜28 kg/m^2), and obese group (BMI≥28 kg/m^2). Impact of BMI on SSI was analyzed by logistic regression. **Results**　A total of 1 345 patients were included in the analysis. Incidence of SSI after pancreatic surgery was 8.55%. Incidences of SSI in low weight group, normal weight group, overweight group, and obesity group were 3.57%, 5.17%, 12.36%, and 19.27%, respectively. Multivariate logistic analysis results showed that the risk of SSI occurrence in overweight group was 2.487 times of normal group (95%*CI*: 1.570－3.939, *P*＜0.001),

［收稿日期］ 2025－09－01

［基金项目］ 中华预防医学会医院感染学科发展青年人才托举项目（CPMA-HAIC-2024012900108）；江苏省科协青年科技人才托举工程（卫生健康领域）（JSTJ-2023-WJ006）；江苏省人民医院第三期优秀中青年人才培养项目（YNRCQN0314）；南京医科大学第一附属医院青年基金培育计划（PY2022017）

［作者简介］ 武大伟（1993－），男（汉族），江苏省连云港市人，主治医师，主要从事医院感染预防与控制研究。

［通信作者］ 李占结　　E-mail：511502052@qq.com

and that in obese group was 5.353 times of normal group (95%*CI*: 2.854 - 10.040, $P<0.001$). Subgroup analysis found that BMI had a more significant impact on the risk of SSI in individuals aged≥60 years old (interaction term $P=0.009$). **Conclusion** Elevated BMI significantly increases the risk of SSI in pancreatic surgery patients, and the impact is more obvious in the elderly population. It is recommended to incorporate BMI into preoperative infection risk assessment, together with the national "Weight management year" policy, to promote individualized weight management and precise infection prevention and control.

[**Key words**] body mass index; pancreatic surgery; surgical site infection; subgroup analysis

手术部位感染(surgical site infection, SSI)是外科患者最常见的并发症之一,不仅延长住院时间,增加住院费用[1-2],还显著提高患者的再手术率和病死率,是评价医院医疗质量与患者安全水平的重要指标之一。腹部手术中,胰腺手术由于解剖结构复杂、手术操作精细且创伤较大,SSI 发病率普遍高于普通腹部手术,其严重程度和后果亦更为显著[3-4]。因此,识别并干预胰腺相关 SSI 的危险因素,对提升手术质量,降低感染发病率具有重要意义。在众多危险因素中,身体质量指数(body mass index, BMI)作为评估个体营养和代谢状态的重要指标[5-6],广泛应用于外科、流行病学及公共卫生研究中。BMI 可能与 SSI 风险升高相关,但现有证据多基于特定人群,不同 BMI 水平及人群亚组的具体影响尚不明确。值得注意的是,国家卫生健康委等 16 个部门联合发布《"体重管理年"活动实施方案》[7](以下简称"体重管理年活动"),该政策的出台不仅反映我国对超重和肥胖问题的高度重视,也为临床体重相关风险因素的研究与干预提供了政策指导。本研究回顾性分析胰腺手术患者临床资料,分析不同 BMI 与 SSI 发生的关系,评估其独立影响,以期为医院感染防控策略优化提供数据支撑。

1 对象方法

1.1 研究对象 回顾性分析 2022 年 1 月—2023 年 6 月于南京医科大学第一附属医院接受胰腺手术的患者资料。本研究经南京医科大学第一附属医院伦理委员会审批通过(伦理批准号:2025-SR-447),所有患者隐私信息均进行匿名化处理。

1.2 研究方法 本研究采用回顾性队列研究设计,通过杏林医院感染实时监控系统收集胰腺手术患者的基本资料、术前资料及术中相关数据,通过 logistic 回归模型分析 BMI 对胰腺手术后 SSI 的影响。

1.2.1 患者分组 根据患者入院时的 BMI,结合《成人体重判定:WS/T 428 - 2013》[8]将研究对象分为 4 组:低体重组(BMI<18.5 kg/m^2)、正常体重组(18.5 kg/m^2 ≤ BMI < 24 kg/m^2)、超重组(24 kg/m^2≤BMI<28 kg/m^2)和肥胖组(BMI≥28 kg/m^2)。

1.2.2 协变量选取 结合临床经验选择如下协变量纳入分析。(1)基本资料变量:性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、冠心病史、脑血管疾病史;(2)术前资料变量:清蛋白水平、术前是否行经内镜逆行胰胆管造影(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP);(3)术中资料变量:美国医院感染监测系统(National Nosocomial Infections Surveillance, NNIS)风险指数(0,1,2 分)、是否为腹腔镜手术、是否为急诊手术、是否术中置入胆管或胰管支架、手术时长、术中失血量。

1.2.3 SSI 诊断标准 SSI 诊断标准参照 2001 年中华人民共和国卫生部颁布的《医院感染诊断标准(试行)》[9]。

1.3 统计分析 应用 WPS 软件对数据进行整理。计量资料以均值 ± 标准差表示($\bar{x} \pm s$),符合正态分布的多组间比较采用单因素方差分析(ANOVA),不符合正态分布的多组间比较采用 *Kruskal-Wallis H* 检验;计数资料以例(百分比)[n(%)]表示,组间比较采用卡方(χ^2)检验。采用 logistic 回归模型对影响 SSI 发生的相关变量进行初步筛选。多因素分析采用三步模型:第一个模型为未调整变量,第二个模型为调整基础变量(年龄、性别和慢性病),第三个模型在第二个模型基础上进一步纳入单因素分析中具有统计学意义的变量,用于评估 BMI 对 SSI 的独立影响,结果以比值比(*OR*)及其 95% 置信区间(95%*CI*)表示。此外,将不同人群按年龄、吸烟、糖尿病、高血压、手术方式等进行亚组分析,并加入交互项检验是否存在效应修饰作用。所有检验均为双侧,$P\leqslant0.05$ 为差异有统计学意义。所有统计分析均在 R 软件环境(版本 4.4.2, The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria)中完成,应用 R 及其相关扩展包进行数据处理与分析。

2 结果

2.1 不同 BMI 分组下人口学特征和临床变量比较

研究最终纳入 1 345 例行胰腺相关手术的患者，低体重组、正常体重组、超重组和肥胖组分别为 84、715、437、109 例。胰腺手术后 SSI 发病率为 8.55%（115 例），上述各组 SSI 发病率分别为 3.57%（3 例）、5.17%（37 例）、12.36%（54 例）和 19.27%（21 例），差异有统计学意义（$P<0.001$）。基本变量中，不同 BMI 分组患者的高血压病史差异有统计学意义（$P<0.001$）；手术相关变量中，随着 BMI 升高，手术时间延长（$P=0.008$），其中超重组手术时长最长[(4.24±1.64) h]。见表 1。

表 1 不同 BMI 分组患者人口学特征和临床变量比较

Table 1 Comparison in demographic characteristics and clinical variables among patients in different BMI groups

变量	低体重组($n=84$)	正常体重组($n=715$)	超重组($n=437$)	肥胖组($n=109$)	H/χ^2	P
年龄($\bar{x}\pm s$，岁)	56.49±18.66	59.43±13.60	60.04±12.01	57.77±13.62	2.425	0.489
性别[例(%)]					7.789	0.051
男	42(50.00)	397(55.52)	270(61.79)	56(51.38)		
女	42(50.00)	318(44.48)	167(38.22)	53(48.62)		
吸烟史[例(%)]					3.396	0.334
无	65(77.38)	565(79.02)	326(74.60)	87(79.82)		
有	19(22.62)	150(20.98)	111(25.40)	22(20.18)		
饮酒史[例(%)]					5.877	0.118
无	71(84.52)	610(85.31)	351(80.32)	87(79.82)		
有	13(15.48)	105(14.69)	86(19.68)	22(20.18)		
高血压[例(%)]					59.683	<0.001
无	70(83.33)	510(71.33)	261(59.73)	44(40.37)		
有	14(16.67)	205(28.67)	176(40.27)	65(59.63)		
糖尿病[例(%)]					1.497	0.683
无	70(83.33)	555(77.62)	344(78.72)	85(77.98)		
有	14(16.67)	160(22.38)	93(21.28)	24(22.02)		
冠心病[例(%)]					1.185	0.757
无	82(97.62)	681(95.24)	416(95.19)	103(94.50)		
有	2(2.38)	34(4.76)	21(4.81)	6(5.50)		
脑血管疾病[例(%)]					2.667	0.446
无	81(96.43)	666(93.15)	401(91.76)	100(91.74)		
有	3(3.57)	49(6.85)	36(8.24)	9(8.26)		
术前清蛋白水平($\bar{x}\pm s$，g/L)	38.48±4.62	38.66±4.98	38.82±4.26	39.63±4.79	5.712	0.126
术前血糖水平[例(%)]					4.488	0.213
正常或偏低(≤6.1 mmol/L)	76(90.48)	632(88.39)	371(84.90)	98(89.91)		
偏高(>6.1 mmol/L)	8(9.52)	83(11.61)	66(15.10)	11(10.09)		

续表 1　（Table 1，Continued）

变量	低体重组（$n=84$）	正常体重组（$n=715$）	超重组（$n=437$）	肥胖组（$n=109$）	H/χ^2	P
是否急诊手术[例(%)]					7.610	0.055
急诊手术	8(9.52)	30(4.21)	13(2.98)	5(4.63)		
择期手术	76(90.48)	682(95.79)	423(97.02)	103(95.37)		
NNIS 风险指数[分,例(%)]					3.208	0.782
0	21(25.30)	161(22.61)	94(21.56)	25(22.93)		
1	45(54.22)	440(61.80)	265(60.78)	63(57.80)		
2	17(20.48)	111(15.59)	77(17.66)	21(19.27)		
手术方式[例(%)]					7.062	0.070
非腔镜手术	76(90.48)	595(83.22)	359(82.15)	83(76.15)		
腔镜手术	8(9.52)	120(16.78)	78(17.85)	26(23.85)		
手术术式[例(%)]					7.157	0.307
胰十二指肠切除术	39(46.43)	369(51.61)	222(50.80)	51(46.79)		
胰体尾切除术	22(26.19)	227(31.75)	142(32.49)	38(34.86)		
其他	23(27.38)	119(16.64)	73(16.71)	20(18.35)		
手术时长($\bar{x}\pm s$，h)	3.84±1.61	3.87±1.40	4.24±1.64	3.92±1.39	11.809	0.008
失血量($\bar{x}\pm s$，mL)	296.48±523.99	233.53±260.97	291.25±388.22	255.12±279.84	6.623	0.085
胆管或胰管支架植入[例(%)]					4.763	0.190
无	63(75.00)	497(69.51)	283(64.76)	75(68.81)		
有	21(25.00)	218(30.49)	154(35.24)	34(31.19)		
ERCP[例(%)]					1.514	0.679
无	78(92.86)	665(93.01)	411(94.05)	99(90.83)		
有	6(7.14)	50(6.99)	26(5.95)	10(9.17)		
SSI[例(%)]					37.199	<0.001
无	81(96.43)	678(94.83)	383(87.64)	88(80.73)		
有	3(3.57)	37(5.17)	54(12.36)	21(19.27)		

注：因部分病例在“是否急诊手术”“NNIS 风险指数”两变量上存在缺失，各组分类例数之和可能与该组总例数不一致，百分比按对应变量的非缺失病例数计算。

2.2　胰腺手术患者 SSI 危险因素的 logistic 单因素分析　单因素 logistic 回归分析结果显示，性别（男性）、NNIS 风险指数（1 分和 2 分）、手术术式（胰十二指肠切除术）、术中植入胆管或胰管支架、手术时长、失血量及 BMI 影响 SSI 的发生（均 $P<0.05$）。以正常体重组为参照，超重组（$OR=2.584$，95%CI：1.670～3.998；$P<0.001$）和肥胖组（$OR=4.373$，95%CI：2.449～7.808；$P<0.001$）患者发生 SSI 的风险明显升高。见表 2。平滑曲线拟合图直观呈现了 BMI 与 SSI 发生概率之间呈非线性关联，见图 1。

2.3　胰腺手术患者 BMI 对 SSI 的独立影响　未调整模型和调整后两种多变量 logistic 回归模型分析结果一致：与正常体重组相比，超重组和肥胖组 SSI 风险均升高，其中模型 2 调整全部混杂因素后，超重组的 OR 值为 2.487（95%CI：1.570～3.939，$P<0.001$），肥胖组 OR 值为 5.353（95%CI：2.854～10.040，$P<0.001$）。与正常组相比，低体重组 SSI 风险差异无统计学意义（$P=0.306$）。见表 3。

表 2　胰腺手术患者 SSI 相关影响因素的 logistic 单因素分析

Table 2　Univariate logistic analysis of SSI-related factors in pancreatic surgery patients

变量	*OR*(95%*CI*)	*P*	变量	*OR*(95%*CI*)	*P*
年龄(岁)	1.006(0.991～1.021)	0.425	NNIS 风险指数		
性别			0	1	
男	1		1	2.626(1.374～5.018)	0.003
女	0.570(0.378～0.858)	0.007	2	3.691(1.796～7.585)	<0.001
吸烟史			手术方式		
无	1		非腔镜手术	1	
有	1.111(0.711～1.735)	0.644	腔镜手术	1.000(0.604～1.654)	0.999
饮酒史			手术术式		
无	1		胰十二指肠切除术	1	
有	0.962(0.575～1.607)	0.881	胰体尾切除术	0.385(0.237～0.625)	<0.001
高血压			其他	0.313(0.160～0.613)	<0.001
无	1		手术时长(h)	1.284(1.144～1.441)	<0.001
有	1.194(0.806～1.770)	0.375	胆管或胰管支架植入		
糖尿病			无	1	
无	1		有	2.439(1.661～3.580)	<0.001
有	0.892(0.554～1.436)	0.639	失血量(mL)	1.000(1.000～1.001)	0.014
冠心病			ERCP		
无	1		无	1	
有	0.914(0.359～2.326)	0.851	有	1.309(0.660～2.599)	0.441
脑血管疾病			BMI(kg/m^2)	1.162(1.102～1.226)	<0.001
无	1		BMI 分组		
有	0.678(0.290～1.583)	0.369	正常体重组	1	
术前血糖水平(是否正常)(mmol/L)			低体重组	0.679(0.205～2.250)	0.526
正常或偏低(≤6.1 mmol/L)	1		超重组	2.584(1.670～3.998)	<0.001
偏高(>6.1 mmol/L)	1.233(0.717～2.120)	0.449	肥胖组	4.373(2.449～7.808)	<0.001
术前清蛋白水平	0.996(0.957～1.037)	0.846			
是否急诊手术					
急诊手术	1				
择期手术	0.674(0.298～1.520)	0.341			

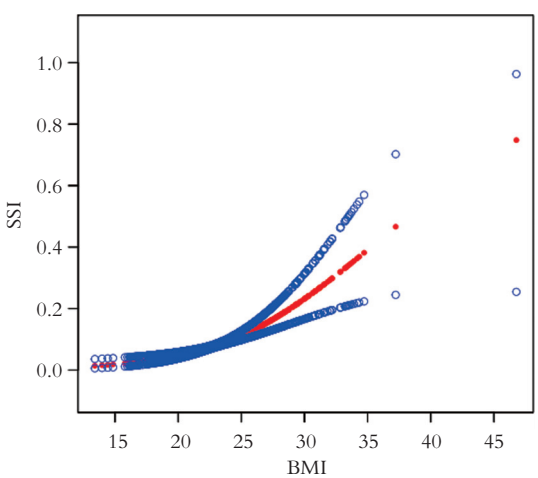


图 1　BMI 与 SSI 发生概率的平滑曲线拟合图

Figure 1　Smooth curve fitting of BMI and SSI occurrence probability

2.4　主要亚组变量对 SSI 风险的影响及交互作用分析　亚组分析显示，年龄≥60 岁患者 BMI 对 SSI 风险影响显著高于<60 岁患者(*OR* 值：1.273 VS 1.111，交互作用 $P=0.009$)。其他亚组中方向基本一致，且组间未见明显交互效应(均 $P>0.05$)。见表 4。

表 3　胰腺手术患者 BMI 对 SSI 的独立影响

Table 3　Independent impact of BMI on SSI in pancreatic surgery patients

暴露因素	未调整模型估计值		调整后模型 1 估计值*		调整后模型 2 估计值#	
	OR(95%*CI*)	*P*	*OR*(95%*CI*)	*P*	*OR*(95%*CI*)	*P*
BMI(kg/m^2)	1.162(1.102～1.226)	<0.001	1.176(1.111～1.245)	<0.001	1.194(1.125～1.268)	<0.001
BMI 分组						
正常体重组	1		1		1	
低体重组	0.679(0.205～2.250)	0.526	0.695(0.208～2.314)	0.553	0.464(0.107～2.019)	0.306
超重组	2.584(1.670～3.998)	<0.001	2.591(1.665～4.032)	<0.001	2.487(1.570～3.939)	<0.001
肥胖组	4.373(2.449～7.808)	<0.001	4.888(2.662～8.974)	<0.001	5.353(2.854～10.040)	<0.001

注：* 表示模型 1 根据年龄、性别、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、冠心病、脑血管疾病进行了调整；# 表示模型 2 在模型 1 的基础上增加 NNIS 风险指数、手术术式、手术时长、胆管或胰管支架植入、失血量的调整；未调整模型和模型 1 样本量为 1 345 例，模型 2 样本量为 1 339 例。

表 4　主要亚组变量对 SSI 风险的影响及交互作用分析

Table 4　Impact and interactions of major subgroup variables on the risk of SSI

亚组变量	*OR*(95%*CI*)	*P**	交互作用 *P**
年龄(岁)			0.009
<60	1.111(1.024～1.207)	0.012	
≥60	1.273(1.166～1.390)	<0.001	
高血压			0.842
无	1.197(1.110～1.290)	<0.001	
有	1.170(1.063～1.287)	0.001	
糖尿病			0.464
无	1.171(1.099～1.248)	<0.001	
有	1.250(1.083～1.442)	0.002	
冠心病			0.521
无	1.180(1.112～1.251)	<0.001	
有	1.276(0.902～1.806)	0.169	
脑血管疾病			0.348
无	1.176(1.109～1.247)	<0.001	
有	1.726(1.050～2.838)	0.031	
吸烟史			0.085
无	1.158(1.085～1.235)	<0.001	
有	1.329(1.163～1.518)	<0.001	
饮酒史			0.237
无	1.172(1.100～1.248)	<0.001	
有	1.334(1.140～1.560)	<0.001	
是否急诊手术			0.231
急诊手术	1.422(0.981～2.060)	0.063	
择期手术	1.176(1.109～1.247)	<0.001	
手术方式			0.160
非腔镜手术	1.204(1.127～1.287)	<0.001	
腔镜手术	1.172(0.997～1.377)	0.054	

注：* 表示调整变量为性别、NNIS 风险指数、手术术式、手术时长、胆管或胰管支架植入、失血量。

3　讨论

近年来，我国超重和肥胖人群比例持续上升，体重相关慢性病负担日益加重[10]。“体重管理年活动”[7]提出“推动体重管理关口前移”和“构建全社会支持性环境”，并将肥胖风险管理纳入慢病防控体系。在此背景下，如何将医院感染防控工作与国家政策有机结合，成为亟需解决的问题。体重管理是否能减少医院感染发生、感染防控工作能否体现体重管理的重要意义，都值得深入探索和实践。

本研究显示，超重组（12.36%）和肥胖组（19.27%）胰腺手术患者 SSI 发病率较正常体重组（5.17%）高，控制年龄、性别、手术术式等混杂因素后，BMI 仍是 SSI 的独立危险因素。与正常体重组相比，超重组和肥胖组患者 SSI 风险分别增加了 1.487 倍（*OR* = 2.487，95%*CI*：1.570～3.939，*P*<0.001）和 4.353 倍（*OR* = 5.353，95%*CI*：2.854～10.040，*P*<0.001），提示 BMI 分组可作为术前感染风险评估的重要依据。在胰腺相关手术中，高 BMI 显著提升 SSI 等术后并发症风险。一项关于胰腺切除术的 Meta 分析[11]指出，高 BMI 组患者（BMI≥25 kg/m^2）较 BMI<25 kg/m^2 组患者的 SSI 风险增加近 1.4 倍，住院时间延长约 2.9 d（*P*<0.05）。Meijs 等[12]基于荷兰多中心大样本手术患者数据证实，不论手术类型，BMI 分级越高，SSI 风险越大。Cheng 等[13]和 Xu 等[14]针对骨科术后感染的研究结论也类似。然而，上述研究多基于国际通用的世界卫生组织（WHO）BMI 分级标准（即 BMI≥30 kg/m^2 定义为肥胖，25.0 kg/m^2≤BMI<29.9 kg/m^2 定义为超重），强调肥胖与 SSI 风险相关，而本研究按照

中国标准[8]发现 BMI≥24 kg/m^2 即存在显著风险，提示“超重”阶段已具有临床意义。

目前学术界已提出多种机制解释 BMI 升高与 SSI 风险增加的内在关联。肥胖患者脂肪组织过度堆积，可导致局部微环境缺氧[15]，并释放炎性因子[16]。肥胖显著改变免疫细胞的数量与功能分布，使免疫系统对手术创伤的响应能力下降[17]，形成缺氧－炎症－免疫调控通路的多重相互作用，导致 SSI 风险上升。此外，肥胖患者因脂肪堆积导致术中视野暴露困难，组织张力增加，切口面积扩大[18]，手术时间延长，增加术后切口细菌感染风险[19]，且手术切口处更易发生脂肪坏死或液化，导致 SSI 发病率上升[20]。

本研究亚组分析结果显示，在大多数胰腺手术人群（无论是否吸烟、是否有糖尿病或高血压等）中，BMI 对 SSI 的风险都比较稳定，表明其对胰腺手术患者 SSI 风险的作用具有普遍性。相对于年龄＜60 岁患者，年龄≥60 岁的胰腺手术患者中，BMI 对 SSI 的影响更加显著，故应更加重视对高龄患者的术前 BMI 管理。研究[21]将年龄列为 SSI 的传统风险变量，指出高龄患者动脉氧饱和度降低、慢性疾病高发等因素是 SSI 风险升高的重要原因。另一项针对年龄≥60 岁髋关节骨折患者 SSI 的研究[22]显示，BMI＞26.6 kg/m^2、年龄＞79 岁、手术时长≥107 min、术前清蛋白偏低等是 SSI 的独立危险因素，也证实了高龄患者的高 BMI 是 SSI 的危险因素之一。

综上所述，胰腺手术中 BMI 超重和肥胖患者术后发生 SSI 的风险更高（较正常体重患者分别增加 1.487 倍和 4.353 倍），且在≥60 岁的患者中尤为显著，建议将 BMI 纳入术前风险评估，以降低 SSI 发病率，提升医疗安全质量。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Shambhu S, Gordon AS, Liu Y, et al. The burden of health care utilization, cost, and mortality associated with select surgical site infections[J]. Jt Comm J Qual Patient Saf, 2024, 50(12): 857－866.

[2] 吴雪，吴迪，徐珊，等. 心脏外科手术部位感染直接经济损失[J]. 中华医院感染学杂志，2021，31(4)：560－564.
Wu X, Wu D, Xu S, et al. Direct economic losses due to surgical site infection in cardiac surgery patients[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2021, 31(4): 560－564.

[3] Yang YF, Sheng AA, Lu CL, et al. The clinical significance of intraoperative lavage fluid culture during pancreaticoduodenectomy on organ/space surgical site infection[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 28760.

[4] Wu WM, Miao Y, Yang YM, et al. Real-world study of surgical treatment of pancreatic cancer in China: annual report of China Pancreas Data Center (2016－2020)[J]. J Pancreatol, 2022, 5(1): 1－9.

[5] Sweatt K, Garvey WT, Martins C. Strengths and limitations of BMI in the diagnosis of obesity: what is the path forward?[J]. Curr Obes Rep, 2024, 13(3): 584－595.

[6] Khanna D, Peltzer C, Kahar P, et al. Body mass index (BMI): a screening tool analysis[J]. Cureus, 2022, 14(2): e22119.

[7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 关于印发“体重管理年”活动实施方案的通知：国卫医急发〔2024〕21 号[EB/OL]. (2024－06－26)[2025－08－01]. https://www.nhc.gov.cn/ylyjs/gzdt/202406/41c64b9fd9774352af22f5274c1e831d.shtml.
National Health Commission of the People's Republic of China. Notice on issuing the implementation plan for the “weight management year” initiative guowei yiji fa [2024] No. 21 [EB/OL]. (2024－06－26)[2025－08－01]. https://www.nhc.gov.cn/ylyjs/gzdt/202406/41c64b9fd9774352af22f5274c1e831d.shtml.

[8] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 成人体重判定：WS/T 428－2013[S]. 北京：中国标准出版社，2013.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Criteria of weight for adults: WS/T 428－2013[S]. Beijng: China Standards Press, 2013.

[9] 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.
Ministry of Health of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for nosocomial infections (proposed)[J]. National Medical Journal of China, 2001, 81(5): 314－320.

[10] GBD 2021 Adult BMI Collaborators. Global, regional, and national prevalence of adult overweight and obesity, 1990－2021, with forecasts to 2050: a forecasting study for the global burden of disease study 2021[J]. Lancet, 2025, 405(10481): 813－838.

[11] You L, Zhao WJ, Hong XF, et al. The effect of body mass index on surgical outcomes in patients undergoing pancreatic resection: a systematic review and meta-analysis[J]. Pancreas, 2016, 45(6): 796－805.

[12] Meijs AP, Koek MBG, Vos MC, et al. The effect of body mass index on the risk of surgical site infection[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2019, 40(9): 991－996.

[13] Cheng CW, Cizik AM, Dagal AHC, et al. Body mass index and the risk of deep surgical site infection following posterior cervical instrumented fusion[J]. Spine J, 2019, 19(4): 602－609.

[14] Xu H, Yu LL, Li YS, et al. Prolonged surgical duration, higher body mass index and current smoking increases risk of surgical site infection after intra-articular fracture of distal

femur[J]. ANZ J Surg, 2019, 89(6): 723-728.

[15] Pugliese G, Liccardi A, Graziadio C, et al. Obesity and infectious diseases: pathophysiology and epidemiology of a double pandemic condition[J]. Int J Obes (Lond), 2022, 46(3): 449-465.

[16] Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity[J]. Am J Physiol Cell Physiol, 2021, 320(3): C375-C391.

[17] Zatterale F, Longo M, Naderi J, et al. Chronic adipose tissue inflammation linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes[J]. Front Physiol, 2020, 10: 1607.

[18] Abdallah DY, Jadaan MM, McCabe JP. Body mass index and risk of surgical site infection following spine surgery: a meta-analysis[J]. Eur Spine J, 2013, 22(12): 2800-2809.

[19] Thelwall S, Harrington P, Sheridan E, et al. Impact of obesity on the risk of wound infection following surgery: results from a nationwide prospective multicentre cohort study in England[J]. Clin Microbiol Infect, 2015, 21(11): 1008.e1-1008.e8.

[20] 邱秀芳. 普外科Ⅰ类手术术后切口感染相关因素分析[J]. 中外医学研究, 2019, 17(29): 30-32.
Qiu XF. Analysis of related factors of incision infection after general surgery type Ⅰ operation[J]. Chinese and Foreign Medical Research, 2019, 17(29): 30-32.

[21] Bagdasarian N, Schmader KE, Kaye KS. The epidemiology and clinical impact of surgical site infections in the older adult [J]. Curr Transl Geriatr Exp Gerontol Rep, 2013, 2(3): 159-166.

[22] Liu XP, Dong ZJ, Li J, et al. Factors affecting the incidence of surgical site infection after geriatric hip fracture surgery: a retrospective multicenter study[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 382.

（本文编辑：翟若南）

本文引用格式：武大伟，李占结. 身体质量指数对胰腺手术后手术部位感染影响的回顾性队列研究[J]. 中国感染控制杂志，2026，25(4)：558-565. DOI：10.12138/j.issn.1671-9638.20267402.

Cite this article as: WU Dawei, LI Zhanjie. Retrospective cohort study on the impact of body mass index on surgical site infection after pancreatic surgery[J]. Chin J Infect Control, 2026, 25(4): 558-565. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20267402.