

高龄患者术后严重并发症的危险因素分析

吴松 胡宪文

【摘要】目的 探讨高龄患者择期手术后严重并发症的危险因素。**方法** 选择行骨科、妇科、胃肠外科手术的患者 332 例,男 123 例,女 209 例,年龄 ≥ 80 岁。根据患者是否发生术后严重并发症分为两组:严重并发症组和对照组。记录一般情况、术前合并症、实验室检查、手术和麻醉情况。采用多因素 Logistic 回归分析术后发生严重并发症的危险因素。**结果** 有 43 例(13.0%)患者发生术后严重并发症。与对照组比较,严重并发症组 BMI 和术中最低 MAP 值明显降低,ASA 分级、改良 Goldman 分级、合并控制不良糖尿病比例明显升高,手术开始时间明显延迟($P < 0.05$)。Logistic 回归分析结果显示,术后严重并发症的危险因素为 BMI 降低(OR = 1.145, 95% CI 1.042 ~ 1.261, $P = 0.016$)、ASA 分级升高(OR = 3.587, 95% CI 1.210 ~ 10.632, $P = 0.021$)、改良 Goldman 分级升高(OR = 7.175, 95% CI 2.355 ~ 21.861, $P = 0.001$)、控制不良的糖尿病(OR = 2.202, 95% CI 1.041 ~ 4.657, $P = 0.039$)、手术开始时间延迟(OR = 2.611, 95% CI 1.242 ~ 5.491, $P = 0.011$)和术中最低 MAP 值降低(OR = 1.068, 95% CI 1.116 ~ 1.119, $P = 0.009$)。**结论** 高龄患者择期手术后严重并发症发生的独立危险因素为 BMI 降低、ASA 分级和改良 Goldman 分级升高、控制不良的糖尿病、手术开始时间延迟、术中最低 MAP 值降低。

【关键词】 高龄;术后并发症;危险因素

Risk factors of severe complications after surgery in elderly patients WU Song, HU Xianwen. Department of Anesthesiology, the Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601, China

Corresponding author: HU Xianwen, Email: huxianwen001@126.com

【Abstract】Objective To assess the risk factors of postoperative serious complications in over-aged patients. **Methods** A total of 332 patients, 123 males and 209 females, aged ≥ 80 years who received orthopedics, gynecology and gastrointestinal surgery were selected. Patients were divided into severe complication group and control group according to whether serious complications occurred. Demographics, comorbidities, preoperative laboratory tests, characteristics of operation and anesthesia. Multivariate logistic regression analysis was performed to analyze the risk factors for serious postoperative complications in this population. **Results** Serious postoperative complications occurred in 43 patients (13.0%). Compared with the control group, the BMI and the minimum MAP value during the operation in the severe complications group were significantly reduced, the ASA physical status, the modified Goldman rating, the proportion of combined poorly controlled diabetes, the ICU occupancy rate and the total cost of hospitalization were significantly increased, the start time of surgery was significantly delayed ($P < 0.05$). The results of binary Logistic regression analysis showed that the independent factors of serious postoperative complications in this population were BMI decreased (OR = 1.145, 95% CI 1.042-1.261, $P = 0.016$), ASA physical status increased (OR = 3.587, 95% CI 1.210-10.632, $P = 0.021$), Goldman improved (OR = 7.175, 95% CI 2.355-21.861, $P = 0.001$), the proportion of poorly controlled diabetes was increased (OR = 2.202, 95% CI 1.041-4.657, $P = 0.039$), and the start time of surgery was delayed (OR = 2.611, 95% CI 1.242-5.491, $P = 0.011$) and the minimum intraoperative MAP value decreased (OR = 1.068, 95% CI 1.116-1.119, $P = 0.009$). **Conclusion** Independent predictors of severe postoperative complications in patients over 80 years old include: low BMI, high ASA grade, high modified Goldman classification, poorly controlled diabetes, delayed start of surgery, and low intraoperative minimum MAP.

【Key words】 Aged, 80 and over; Postoperative complications; Risk factors

DOI:10.12089/jca.2023.10.007

作者单位:230601 合肥市,安徽医科大学第二附属医院麻醉科
通信作者:胡宪文,Email: huxianwen001@126.com

截至 2020 年,全国 65 岁以上老年人口达 1.91 亿,80 岁以上的高龄人口已达 3 500 万,并以高速增长递增^[1]。老龄化社会使得接受手术治疗的老年患者比例越来越大。高龄患者身体各项机能衰退以及本身合并多种基础疾病,对创伤、手术、感染的应激反应能力下降,免疫抑制和防御功能减弱,围术期生理储备下降^[2],术后严重并发症发生率高,住院时间延长,预后差^[3]。因此有效识别高龄患者术后严重并发症发生的危险因素,为接受择期手术的高龄患者提供高质量的围术期管理十分必要。本研究通过对骨科、妇科以及胃肠外科的高龄患者术后严重并发症的发生率进行回顾性分析,为此类患者术后恢复和预后的改善提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准(PJ2022-08-21)。回顾性收集 2017 年 10 月—2021 年 12 月择期行骨科、妇科和胃肠外科手术的患者,性别不限,年龄 ≥ 80 岁,在全麻、硬膜外麻醉或周围神经阻滞下手术治疗。排除标准:(1)拒绝被纳入研究;(2)重要病例资料不全,且难以溯源。

术后严重并发症诊断标准 根据术后并发症分级^[4](I级,不需要药物或者外科干预,可正常恢复;II级,使用药物等进行药理学、输血和全肠外营养;III级,需要外科手术、内镜或放射治疗;IV级,器官功能障碍的危及生命的并发症;V级,死亡),II级以上为严重并发症,包括:术后住院期间发生严重切口感染、严重肺部感染、心力衰竭、心肌梗死、急性肾损伤、脑梗死或谵妄。根据术后是否发生严重并发症将患者分为两组:对照组和严重并发症组。

观察指标 记录性别、年龄、BMI、ASA 分级、改良 Goldman 分级^[5](用于评估 40 岁以上患者围术期心脏并发症发生风险,共四级,I级 0~5 分;II级 6~12 分;III级 13~25 分;IV级 26~53 分。各级所对应的心脏并发症风险分别为 1%、5%、11%和 22%)、高血压病、控制不良的糖尿病(入院患者的空腹或者随机血糖 >11.1 mmol/L 且 HbA_{1c} $\geq 6.5\%$)、心脏病病史(包括冠心病、心肌梗死史、心力衰竭史、瓣膜疾病、肥厚梗阻性心肌病、心律失常、起搏器植入史)、冠心病、瓣膜疾病、肺动脉高压、肺功能障碍、心律失常、脑卒中史、胸腔积液、贫血(Hb <100 g/L)、肾功能不全、低白蛋白血症(<30 g/L),实验室检查:血红蛋白(hemoglobin, Hb)、血小板(platelet, Plt)、前白蛋白(prealbumin, PA)。记录手术类型、麻醉

方式、手术方式、主刀医师、手术开始时间(10 时前开始手术的患者记为上午,10—14 时开始手术则记为中午,14 时后记为下午)、手术时间、麻醉用量(丙泊酚+依托咪酯)、麻醉时间、插管方式、术中最低 MAP、异体输血、术中晶体输注量、术中总尿量。

统计分析 采用 SPSS 25.0 统计学软件进行分析。正态分布计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用成组 *t* 检验;非正态分布计量资料以中位数(*M*)和四分位数间距(IQR)表示,组间比较采用 Kolmogorov-Smirnov *Z* 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析术后严重并发症的危险因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究初始纳入患者 333 例,排除重要资料缺失 1 例,最终纳入 332 例,有 43 例(13.0%)患者发生术后严重并发症,其中妇科手术 6 例(14%)、骨科手术 21 例(49%)、胃肠外科手术 16 例(37%)。并发症包括切口感染 7 例(16%)、肺部感染 10 例(23%)、心力衰竭 12 例(30%)、心肌梗死 11 例(26%)、急性肾损伤 9 例(21%)、脑梗死 6 例(14%)和谵妄 8 例(19%)。

与对照组比较,严重并发症组年龄明显增大,BMI 和 PA 明显降低,ASA 分级、改良 Goldman 分级、控制不良的糖尿病、心脏病病史、冠心病、肺动脉高压、心律失常、肺功能障碍、胸腔积液、低白蛋白血症比例明显升高($P<0.05$)(表 1)。

与对照组比较,严重并发症组手术开始时间明显延迟,术中最低 MAP 值明显降低,同种异体输血比例明显升高($P<0.05$)(表 2)。

采用逐步向前 Logistic 回归多因素分析,结果显示,BMI 降低(OR=1.145,95%CI 1.042~1.261, $P=0.016$)、ASA 分级升高(OR=3.587,95%CI 1.210~10.632, $P=0.021$)、改良 Goldman 分级升高(OR=7.175,95%CI 2.355~21.861, $P=0.001$)、控制不良的糖尿病(OR=2.202,95%CI 1.041~4.657, $P=0.039$)、手术开始时间延迟(OR=2.611,95%CI 1.242~5.491, $P=0.011$)、术中最低 MAP 值降低(OR=1.068,95%CI 1.116~1.119, $P=0.009$)是 80 岁以上患者择期手术后严重并发症发生的独立危险因素(表 3)。

讨 论

目前以多种手术类型混合的研究以 80 岁以上

表 1 两组患者一般情况的比较

指标	对照组 (n=289)	严重并发症组 (n=43)	P 值
男/女(例)	105/184	18/25	0.502
年龄(岁)	84(81~86)	85(82~88)	0.022
BMI(kg/m ²)	21.3±3.5	20.2±3.4	0.041
ASA 分级[例(%)]			0.001
Ⅲ级	149(51.6)	10(23.3)	
Ⅳ级	139(48.1)	32(74.4)	
Ⅴ级	1(0.3)	1(2.3)	
改良 Goldman 分级[例(%)]			0.010
Ⅱ级	232(80.0)	21(48.8)	
Ⅲ级	57(20.0)	20(46.5)	
Ⅳ级	0(0)	2(4.7)	
高血压[例(%)]	160(55.4)	20(46.5)	0.277
控制不良的糖尿病[例(%)]	10(3.5)	5(11.6)	0.031
心脏病病史[例(%)]	76(26.3)	19(44.2)	0.015
冠心病[例(%)]			0.003
无	262(90.7)	33(76.7)	
中重度狭窄 (搭桥或支架术后)	6(2.1)	0(0)	
中重度狭窄 (未行搭桥放支架)	21(7.3)	10(23.3)	
瓣膜疾病[例(%)]	51(17.6)	11(25.6)	0.213
肺动脉高压[例(%)]			0.019
轻度	87(31.1)	11(27.5)	
中重度	23(8.2)	9(22.5)	
心律失常[例(%)]	63(21.8)	18(41.9)	0.007
脑卒中心[例(%)]	49(17.0)	11(25.6)	0.170
肺功能障碍[例(%)]			0.028
轻度异常	13(4.5)	5(11.6)	
中重度异常	20(6.9)	7(16.3)	
胸腔积液[例(%)]	26(9.0)	9(20.9)	0.029
贫血[例(%)]	80(28.2)	11(26.8)	0.858
肾功能不全[例(%)]	60(20.8)	13(30.2)	0.166
低蛋白血症[例(%)]	21(7.3)	8(18.6)	0.037
Hb(g/L)	112.6±44.1	107.6±17.2	0.472
Plt(10 ⁹ /L)	180(138~227)	180(149~254)	0.559
PA(mg/L)	176.6±58.8	150.0±66.1	0.011

表 2 两组患者手术和麻醉情况的比较

指标	对照组 (n=289)	严重并发症组 (n=43)	P 值
手术类型[例(%)]			0.206
妇科	38(13.2)	6(14.0)	
骨科	178(61.8)	21(48.8)	
胃肠	73(25.0)	16(37.2)	
麻醉方式[例(%)]			0.388
全麻	90(31.1)	9(20.9)	
全麻+硬膜外阻滞	85(29.4)	15(34.9)	
全麻+神经阻滞	114(39.4)	19(44.2)	
手术方式[例(%)]			0.743
开放	260(90.0)	40(93.0)	
微创	23(7.9)	2(4.7)	
微创改开放	6(2.1)	1(2.3)	
主治医师级别[例(%)]			0.095
主任医师	167(57.6)	32(74.4)	
副主任医师	101(35.1)	10(23.3)	
主治医师	21(7.3)	1(2.3)	
手术开始时间[例(%)]			0.043
上午	186(64.4)	24(55.8)	
中午	90(31.1)	13(30.2)	
下午	13(4.5)	6(14.0)	
手术时间(min)	85(60~120)	90(60~145)	0.380
麻醉用量(mg)	389(293~522)	402(311~534)	0.236
麻醉时间(min)	115(90~155)	13(100~168)	0.164
通气方式[例(%)]			0.490
面罩	27(9.4)	3(7.0)	
气管插管	181(62.7)	31(72.1)	
喉罩	81(27.9)	9(20.9)	
术中最低 MAP(mmHg)	63.3±8.6	60.1±8.4	0.020
异体输血[例(%)]	64(22.1)	18(41.9)	0.005
术中晶体输注量(ml)	1 066±443	1 106±393	0.573
术中总尿量(ml)	20(100~387)	20(100~400)	0.446

人群为主要研究对象的较少,因此本研究通过建立回归模型,对高龄患者术后严重并发症的发生率、危险因素及预后进行分析,以期在并发症的预防和

表 3 术后严重并发症的多因素 Logistic 回归分析

因素	OR 值	95%CI	P 值
BMI 降低	1.145	1.042~1.261	0.016
ASA 分级升高(Ⅳ级)	3.587	1.210~10.632	0.021
改良 Goldman 分级升高(Ⅲ级)	7.175	2.355~21.861	0.001
控制不良的糖尿病	2.202	1.041~4.657	0.039
手术开始时间延迟	2.611	1.242~5.491	0.011
术中最低 MAP 值降低	1.068	1.116~1.119	0.009

管理等方面,提供相关的研究思路和临床实践参考。

本研究中高龄患者 ASA 分级分布在Ⅲ—Ⅴ级,其中Ⅲ和Ⅳ级各占比 50%,改良 Goldman 分级中Ⅱ和Ⅲ级占比 75.9%和 23.5%,ASA 分级和改良 Goldman 分级每增加 1 级,高龄老人术后发生严重并发症的风险分别增加 2.59 倍和 6.18 倍。一项纳入 297 629 例非心脏手术患者的研究表明,ASA 分级(Ⅱ—Ⅴ级)预测外科术后并发症方法简单且效果良好^[6]。ESC/ESA 欧洲非心脏手术指南认为降低术后并发症风险的有效策略必须包括心脏评估,改良 Goldman 分级是目前预测术后心脏风险的最佳指标^[7]。但亦有研究表明改良 Goldman 分级对于患者术后心脏并发症的预测性一般^[8]。本研究患者 ASA 分级分布在Ⅲ—Ⅴ级,其中Ⅲ级和Ⅳ级各约占 50%,改良 Goldman 分级Ⅱ和Ⅲ级占比 75.9%和 23.5%,研究结果显示,ASA 分级和改良 Goldman 分级增加,高龄患者术后发生严重并发症的风险分别增加 2.59 倍和 6.18 倍。针对高风险的高龄患者,将 ASA 级和改良 Goldman 分级结合,更积极地采取针对性监测和治疗措施,可明显减少心血管不良事件的发生^[9]。

多数研究以 BMI 19~24 kg/m² 为健康体重的标准^[10],而本研究纳入标准未限制 BMI,本研究结果显示,患者 BMI 为(21.1±3.4) kg/m²,且 BMI 降低是 80 岁以上患者择期手术后严重并发症发生的独立危险因素,这可能因为对于超高龄患者,BMI 高表明营养储备增加^[11]。英国一项基于 360 万成人的死亡与 BMI 之间关系的研究结果表明,BMI 与总死亡率呈 J 形相关,按年龄的分层分析表明较高 BMI 的老年患者死亡率最低^[12],本研究结果与之一致。MAP 是决定脏器血流和氧供的重要因素,高龄患者由于血管壁增厚、变硬,顺应性下降,术中易发生严重低血压,同时其重要脏器对低血压的耐受能

力较差。本研究结果显示术中最低 MAP 值降低是高龄患者术后严重并发症的危险因素,与相关文献报道一致^[13]。围术期低 MAP 也是术后脑卒中、术后认知功能障碍、医院获得性急性肾损伤的重要危险因素^[14], α_1 肾上腺素能受体激动剂围术期的应用专家共识建议将老年患者 MAP 维持在术前基线水平以上^[15]。

围术期血糖控制不良会导致老年患者术后并发症如切口感染及愈合不良、术后认识功能障碍等多种并发症的发生,严重影响预后及生存质量^[16]。本研究中对照组和严重并发症组合并控制不良的糖尿病分别为 10 例(3.5%)和 5 例(11.6%),合并控制不良的糖尿病是高龄患者术后严重并发症的危险因素。Garg 等^[17]一项对 31 392 例患者实施有效术前血糖管理对改善择期手术后结局的影响的研究结果表明,血糖控制良好的糖尿病患者住院时间减少 4 d。对于新诊断或未能良好控制血糖的老年 2 型糖尿病患者,处于手术或应激状态,积极采用胰岛素治疗纠正血糖,可有效减少相关并发症^[18]。Wallia 等^[19]的一项前瞻性随机对照试验研究表明,术前血糖控制在 7.7 mol/L 可以减少肝移植术后感染的发生。本研究均与上述研究结果相似。

快速康复最重要的环节是缓解围术期的创伤应激反应^[20]。严重应激时,下丘脑-垂体-肾上腺轴活动增强引起皮质醇分泌甚至可增强 10 倍以上^[21]。皮质醇的大量分泌与术后深静脉血栓形成^[22]、术后认知功能障碍^[23]、胰岛 β 细胞功能障碍^[24]有关。而生理状态下机体分泌的皮质醇具有时间节律性,人群中测得血浆中皮质醇浓度即以上午 6—10 时含量最高,以后逐渐降低。Cottrel 等^[25]研究建议以对高龄老人的生理状态干扰最小为原则,根据生理上的成本/效益比决定是否以及何时进行手术。本研究单因素分析显示术后发生严重并发症的患者在下午组的占比(14%)明显高于对照组(4.5%),且回归分析显示,手术开始时间延迟是术后严重并发症的危险因素,与上述研究结果一致。

本研究存在一定的局限性。本研究存在一定的局限性。首先,本研究仅收集了来自单一医疗中心的患者,手术种类仅涉及骨科、胃肠外科和妇科,且术后并发症并未细化到某一系统;其次,本研究中术后严重并发症的定义为Ⅱ级以上,不够精确;最后,本研究样本量较小,且只针对了患者术后住院期间的并发症,并未进一步进行远期随访。未来

可考虑限定手术类型、缩小术后并发症种类,行高质量、多中心、大样本量的前瞻性研究,以改善高龄患者预后。

综上所述,80 岁以上高龄患者择期手术后严重并发症发生的独立危险因素为 BMI 降低、ASA 分级和改良 Goldman 分级升高、控制不良的糖尿病比例升高、手术开始时间延迟、术中最低 MAP 值降低。对具有多重危险因素的高龄患者,应予以特异的预防和精细化围术期管理、多学科协作,积极促进高龄患者的快速康复。

参 考 文 献

- [1] 林宝. 积极应对人口老龄化: 内涵、目标和任务. 中国人口科学, 2021, 35(3): 42-55.
- [2] Aurini L, White PF. Anesthesia for the elderly outpatient. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2014, 27(6): 563-575.
- [3] Campisi J, Kapahi P, Lithgow GJ, et al. From discoveries in ageing research to therapeutics for healthy ageing. *Nature*, 2019, 571(7764): 183-192.
- [4] Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*, 2004, 240(2): 205-213.
- [5] Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med*, 1977, 297(16): 845-850.
- [6] Hackett NJ, De Oliveira GS, Jain UK, et al. ASA class is a reliable independent predictor of medical complications and mortality following surgery. *Int J Surg*, 2015, 18: 184-190.
- [7] Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol*, 2014, 31(10): 517-573.
- [8] Caruso GA, Capodanno D, Giannone MT, et al. The usefulness of clinical indexes in the evaluation of cardiovascular risk in non cardiac surgery. *Minerva Cardioangiol*, 2006, 54(6): 763-772.
- [9] 李佩雯, 韩晓宁, 张静梅. 心血管危险评估指数对腹腔内手术围术期心血管风险的适用性分析. *交通医学*, 2013, (3): 256-259.
- [10] Dwivedi AK, Dubey P, Cistola DP, et al. Association between obesity and cardiovascular outcomes: updated evidence from Meta-analysis studies. *Curr Cardiol Rep*, 2020, 22(4): 25.
- [11] Malafarina V, Reginster JY, Cabrerizo S, et al. Nutritional status and nutritional treatment are related to outcomes and mortality in older adults with hip fracture. *Nutrients*, 2018, 10(5): 555.
- [12] Bhaskaran K, Dos-Santos-Silva I, Leon DA, et al. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3.6 million adults in the UK. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2018, 6(12): 944-953.
- [13] Shen Y, Li X, Yao J. Develop a clinical prediction model for postoperative cognitive dysfunction after major noncardiac surgery in elderly patients: a protocol for a prospective observational study. *Gerontology*, 2022, 68(5): 538-545.
- [14] Gu WJ, Hou BL, Kwong J, et al. Association between intraoperative hypotension and 30-day mortality, major adverse cardiac events, and acute kidney injury after non-cardiac surgery: a meta-analysis of cohort studies. *Int J Cardiol*, 2018, 258: 68-73.
- [15] 俞卫锋, 王天龙, 郭向阳, 等. α_1 肾上腺素能受体激动剂围术期应用专家共识(2017 版). *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(2): 186-192.
- [16] Jafar N, Edriss H, Nugent K. The effect of short-term hyperglycemia on the innate immune system. *Am J Med Sci*, 2016, 351(2): 201-211.
- [17] Garg R, Schuman B, Bader A, et al. Effect of preoperative diabetes management on glycemic control and clinical outcomes after elective surgery. *Ann Surg*, 2018, 267(5): 858-862.
- [18] 《中国老年型糖尿病防治临床指南》编写组. 中国老年 2 型糖尿病防治临床指南(2022 年版). *中国糖尿病杂志*, 2022, 30(1): 2-51.
- [19] Wallia A, Schmidt K, Oakes DJ, et al. Glycemic control reduces infections in post-liver transplant patients: results of a prospective, randomized study. *J Clin Endocrinol Metab*, 2017, 102(2): 451-459.
- [20] Manso M, Schmelz J, Aloia T. ERAS-Anticipated outcomes and realistic goals. *J Surg Oncol*, 2017, 116(5): 570-577.
- [21] Sprung CL, Annane D, Singer M, et al. Steroids in patients with septic shock. *Chest*, 2009, 136(1): 323-324.
- [22] Lim W, Le Gal G, Bates SM, et al. American Society of Hematology 2018 guidelines for management of venous thromboembolism: diagnosis of venous thromboembolism. *Blood Adv*, 2018, 2(22): 3226-3256.
- [23] Kamer AR, Galoyan SM, Haile M, et al. Meloxicam improves object recognition memory and modulates glial activation after splenectomy in mice. *Eur J Anaesthesiol*, 2012, 29(7): 332-337.
- [24] Drews G, Krippeit-Drews P, Düfer M. Oxidative stress and beta-cell dysfunction. *Pflugers Arch*, 2010, 460(4): 703-718.
- [25] Cottrell JE, Hartung J. Anesthesia and cognitive outcome in elderly patients: a narrative viewpoint. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2020, 32(1): 9-17.

(收稿日期:2022-12-21)