糖尿病患者四肢骨折术后切口感染多因素logistic回归分析

黄 丽[1] 余飞飞[1] 徐进涛[2]

【提 要】 **目的** 探讨糖尿病患者四肢骨折术后切口感染的危险因素。**方法** 回顾性选取2021年2月—2024年1月在本院行手术治疗的糖尿病四肢骨折患者430例，以术后切口是否感染分为感染组、非感染组，比较两组基线资料，以单因素和多因素logistic回归分析糖尿病患者四肢骨折术后切口感染的独立危险因素。**结果** 430例患者中，术后切口感染52例，发生率12.09%；单因素分析两组钢板应用、空腹血糖、切口类型、留置引流管时间、免疫抑制剂应用、白蛋白（ALB）比较，差异有统计学意义（P<0.05）；多因素logistic回归分析钢板应用、高空腹血糖、ALB水平降低、留置引流管时间长、免疫抑制剂应用及切口类型（Ⅱ~Ⅲ）是导致糖尿病患者四肢骨折术后切口感染的独立危险因素（P<0.05）。**结论** 钢板应用、空腹血糖水平高、ALB水平降低、留置引流管时间长、应用免疫抑制剂及切口类型为Ⅱ型的糖尿病四肢骨折术后易发生切口感染，临床应采取针对措施积极预防，根据菌群分布应用相应的抗炎药物治疗。

【关键词】 糖尿病 四肢骨折 手术 切口感染 危险因素
【中图分类号】 R683.4 【文献标志码】 A **DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2026.04.025

四肢骨折为骨科常见骨折类型，建筑工伤、交通事故的频发导致四肢骨折发病率呈现逐年升高的趋势[1]。目前，手术为治疗四肢骨折的重要手段，通过手术能够有效地改善骨折症状和体征，进而促进骨折预后[2]。虽然手术效果显著，但糖尿病患者受血糖水平波动、机体状态及手术等因素的影响易出现术后的切口感染，导致骨折迁延不愈，延长康复时间，增加经济负担，增加肢体功能障碍的发病率[3]。报道研究显示[4]，糖尿病会显著提高术后切口感染的发生，且556例糖尿病患者中，术后切口感染的发病率可达16.37%。临床对于控制切口感染，常应用广谱抗生素，但抗菌药物的长期应用易使耐药细菌大量产生，降低感染预防效果[5-6]。因此，检测糖尿病四肢骨折术后切口感染的病原菌分布，明确糖尿病四肢骨折术后切口感染的危险因素，对于临床及时、正确应用抗菌药物治疗，降低感染发生率，促进骨折预后具有重要意义。本研究以糖尿病四肢骨折术后患者为研究对象，检测病原菌的同时，分析切口感染发生的危险因素，现报道如下。

资料与方法

1. 研究对象

纳入标准：①经X线或CT确诊为四肢骨折；②均在本院行骨折内固定手术治疗；③糖尿病患者且认知、意识、精神状态正常；④临床资料完整。排除标准：①手术前骨折部位已经存在感染；②手术以外其他位置感染；③合并骨肿瘤或其他恶性肿瘤；④陈旧性、病理性骨折；⑤合并其他严重疾病。最终选取2021年2月—2024年1月在本院行手术治疗的糖尿病四肢骨折手术患者430例，以术后切口是否感染分为感染组（n=52）、非感染组（n=378）。感染组男24例、女28例；年龄55~66岁，平均年龄（60.68±5.27）岁；BMI21.02~28.20kg/m^2，平均BMI（24.61±3.59）kg/m^2；吸烟/饮酒史是30例，否22例。非感染组男195例、女183例；年龄55~66岁，平均年龄（60.81±5.06）岁；BMI24.02~28.21kg/m^2，平均BMI（24.61±3.59）kg/m^2；吸烟/饮酒史是179例，否199例。

2. 研究方法

①资料收集：以回顾性研究方案，自制资料调查表，阅读病例资料、汇总信息并记录，调查内容包括患者的性别、年龄、BMI、合并高血压、吸烟/饮酒史、骨折类型、骨折位置、钢板应用、空腹血糖、骨折至手术时间、手术时间、术中出血量、切口类型、留置引流管时间、免疫抑制剂、ALB水平、血红蛋白（Hb）、住院时间。

②切口感染诊断：以《医院感染诊断标准》[7]为诊断依据，对切口分泌物进行微生物培养，检测结果为阳性，即可确定为切口感染。

3. 统计学处理

以SPSS 25.0统计学软件处理数据，计数资料以[n(%)]描述，计量资料符合正态分布以($\bar{x}\pm s$)描述，组间分别行χ^2检验、独立样本t检验。利用logistic回归分析法分析糖尿病四肢骨折术后切口感染的独立危险因素。P<0.05为差异有统计学意义。

结 果

1. 糖尿病四肢骨折术后切口感染的发病率

430例糖尿病四肢骨折术后患者52例发生切口感染，感染发生位置为股骨15例（3.49%）、胫腓骨11例（2.56%）、桡骨10例（2.33%）、尺骨8例（1.86%）、肱骨6例（1.40%）、跟骨2例（0.47%）。详见表1。

1.乐山职业技术学院（614000）
2.乐山市人民医院

表1　糖尿病四肢骨折术后切口感染的发病率(*n*,%)

感染位置	感染例数	感染发生率(%)
肱骨	6	1.40
尺骨	8	1.86
桡骨	10	2.33
股骨	15	3.49
胫腓骨	11	2.56
跟骨	2	0.47

2. 糖尿病四肢骨折患者术后切口感染危险因素的单因素分析

单因素分析结果显示,两组骨折类型、钢板应用、空腹血糖、切口类型、留置引流管时间、免疫抑制剂应用、ALB水平比较,差异有统计学意义(P<0.05)。详见表2。

3. 糖尿病四肢骨折术后切口感染多因素logistic回归分析。

多因素分析结果显示,钢板应用、高空腹血糖、ALB水平降低、切口类型(Ⅱ~Ⅲ)、留置引流管时间长、免疫抑制剂应用为糖尿病四肢骨折术后切口感染的危险因素(P<0.05),详见表3。

表2　糖尿病四肢骨折患者术后切口感染危险因素的单因素分析[n(%)/,$\bar{x}\pm s$]

项目	指标	感染组(n=52)	非感染组(n=378)	χ^2/t	P
性别	男	24(46.15)	195(51.59)	0.540	0.462
	女	28(63.85)	183(48.41)	0.165	0.869
年龄(岁)		60.68±5.27	60.81±5.06	0.173	0.863
BMI(kg/m^2)		24.61±3.59	24.73±3.48	0.232	0.817
合并高血压	是	28(53.85)	159(42.06)	2.582	0.108
	否	24(46.15)	219(57.94)		
吸烟/饮酒史	是	30(57.69)	179(47.35)	1.956	0.162
	否	22(42.31)	199(52.65)		
骨折类型	闭合骨折	19(36.54)	206(54.50)	5.910	0.015
	开放骨折	33(63.46)	172(45.50)		
骨折位置	上肢	27(51.92)	198(52.38)	0.004	0.951
	下肢	25(48.08)	180(47.62)		
钢板应用	有	32(61.54)	168(44.44)	5.369	0.020
	无	20(38.46)	210(55.56)		
空腹血糖(mmol/L)		8.68±2.34	7.94±2.16	2.293	0.022
骨折至手术时间(h)		7.94±2.06	7.77±2.21	0.524	0.600
手术时间(h)		3.15±1.00	3.26±0.98	0.757	0.449
术中出血量(mL)		364.59±10.64	364.26±10.34	0.215	0.830
切口类型	Ⅰ	16(30.77)	198(52.38)	8.540	0.003
	Ⅱ~Ⅲ	36(69.23)	180(47.62)		
留置引流管时间(h)		7.05±1.83	5.54±1.26	7.615	0.000
免疫抑制剂应用	是	29(55.77)	126(33.33)	25.436	0.002
	否	23(44.23)	252(66.67)		
ALB(g/L)		35.78±2.91	37.09±3.26	2.750	0.006
Hb(g/L)		138.46±3.06	139.27±4.11	1.369	0.172
住院时间(d)		15.02±2.59	14.98±3.25	0.085	0.932

表3　糖尿病四肢骨折术后切口感染危险因素多因素logistic回归分析

自变量	B	SE	$Wald\ \chi^2$	P	OR	95%CI	
						下限	上限
钢板应用	1.058	0.515	4.222	0.040	2.882	1.050	7.911
空腹血糖(mmol/L)	1.063	0.193	30.374	0.001	2.895	1.984	4.225
ALB(g/L)	−0.797	0.134	35.575	0.001	0.451	0.347	0.586
切口类型(Ⅱ~Ⅲ)	1.011	0.510	3.927	0.048	2.748	1.011	7.470
留置引流管时间长	0.988	0.201	24.198	0.001	2.685	1.812	3.980
免疫抑制剂应用	1.435	0.516	7.724	0.005	4.201	1.527	11.559

讨　论

我国18岁以上成人中糖尿病患者可达1.139亿,且通过糖尿病筛查发现前期患者可达4.934亿[8]。随着糖尿病四肢骨折患者增加,术后切口感染的发生率逐渐升高[9]。感染的发生会影响切口的愈合时间,严重者甚至出现全身感染的情况,对生命安全造成威胁。若不针对性地应用抗菌药物治疗,不仅会影响感染的控制效果,还会加重感染,影响骨折的康复。本次研究显示,430例糖尿病四肢骨折术后患者,切口感

染的发生例数为52例，发生率为12.09%，相比单纯四肢骨折的患者发病率提升8%~10%[10]。进一步经单因素、多因素分析显示，钢板应用、高空腹血糖、ALB水平降低、切口类型（Ⅱ）、留置引流管时间长、免疫抑制剂是糖尿病四肢骨折术后切口感染的独立危险因素，提示临床医师可通过独立危险因素，评估切口感染的发生风险，并制定针对性的预防和治疗措施。

钢板的应用为糖尿病患者四肢骨折术后切口感染的直接独立危险因素。术中钢板的应用能够对骨折位置进行较好的固定，但固定的位置在体内会形成死腔，手术位置软组织和肌肉不丰厚，钢板会反复对皮肤产生摩擦，导致局部炎症的发生，增加术后切口感染的发生率。

高空腹血糖为糖尿病四肢骨折术后切口感染的独立危险因素。空腹血糖的水平升高会造成机体糖脂代谢紊乱，增加机体应激，损伤血管内皮功能，造成术后切口的迁延不愈。此外血糖持续升高会造成机体免疫功能减弱，增加切口感染发生风险。

ALB降低为糖尿病四肢骨折术后切口感染的直接独立危险因素。ALB水平的降低，表示机体内大量蛋白流失，同时也会降低免疫球蛋白的水平，导致免疫功能降低，细胞清除细菌的功能减弱，增加术后切口感染的发生率。与周新新等[11]研究相似，合并糖尿病，ALB水平降低是乳腺癌术后切口感染的独立危险因素。

切口类型为糖尿病四肢骨折术后切口感染的独立危险因素。四肢骨折切口类型常包括Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三种类型，其中Ⅰ为清洁切口，Ⅱ、Ⅲ分别为可能感染、肯定感染切口，均存在不同程度细菌感染，细菌在骨折位置的大量定植，增加术后切口感染的发生率。

留置引流管时间长为糖尿病四肢骨折术后切口感染的独立危险因素。大部分四肢骨折手术患者均需要留置引流管，引流管与组织内外相通，若引流管出现不通畅的情况，骨折位置炎症渗出物顺着引流管向外引流，导致细菌在切口位置定植。而引流管口消毒不规范及引流管固定不牢固等，均会导致细菌在切口位置大量繁殖，导致切口感染。

免疫抑制剂应用为糖尿病四肢骨折术后切口感染的独立危险因素。免疫抑制剂能够一定程度抑制免疫功能及其相关细胞增殖，对控制免疫性疾病效果显著，但药物的长期应用也会减弱免疫功能，导致机体对病原菌的抵抗能力降低，诱发术后切口感染。杨光会等[12]研究显示，长期应用免疫抑制剂是骨科植入物手术患者切口感染的危险因素。

因此，在临床糖尿病四肢骨折手术后，对于钢板应用、切口感染Ⅱ~Ⅲ类型的患者需要在手术治疗时彻底清除病灶组织，检测炎症水平，静脉注射抗生素药物，并彻底冲洗感染位置，提前进行抗菌的处理。对于空腹血糖水平较高的患者，应积极地帮助患者调整用药和饮食结构，在围术期严格控制空腹血糖水平在正常范围内[13]。对于ALB低水平轻症患者可指导患者增加优质蛋白食物的摄入，包括牛肉、牛奶、鱼、虾及鸡蛋等，对于重症患者静脉输注丙种球蛋白[14]。对于患者留置引流管时间较长的患者应每日定时对引流管出口进行清洁和消毒，保持引流通畅，并更换引流袋，遵医嘱及时将引流管拔出，缩短引流管的留置时间。对于应用免疫抑制剂的患者，应尽量缩短用药时间，对于无法短期停止用药的患者，应定期评估免疫功能。

综上所述，钢板应用、留置引流管时间长、空腹血糖水平高、低白蛋白血症、应用免疫抑制剂及Ⅱ~Ⅲ类切口是糖尿病四肢骨折患者术后切口感染的独立危险因素，临床可根据危险因素及检测的菌群分布，制订全面、有效的预防和治疗措施，降低术后切口感染的发生率。

参 考 文 献

[1] 张勇,李瑞语,查兴胜. 桥接组合式内固定系统治疗成人四肢骨折疗效及对骨折愈合时间、功能评分及并发症的影响[J]. 临床和实验医学杂志,2023,22(8):847-850.

[2] 陈文勇. 锁定加压钢板固定手术治疗四肢骨折的临床效果观察[J]. 智慧健康,2023,9(24):97-100.

[3] 陈彦,林琳,严小林,等. 四肢骨折术后切口感染病原菌及危险因素[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(2):259-263.

[4] 谢朝云,蒙桂鸾,熊芸,等. 某医院糖尿病患者手术切口感染影响因素Logistic回归分析[J]. 中国消毒学杂志,2019,36(10):757-759.

[5] Chen D, Liu S, Liu P, et al. Effect of Elevated Blood Glucose on Postoperative Complications Among Diabetic Patients After Surgical Treatment of Torsional Ankle Fracture[J]. Foot Ankle Int. 2024; 45(8):839-844.

[7] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行). 中华医学杂志,2001,81(5):314-320.

[8] 牟严艳,叶中慧,林梅珍,等. 糖尿病流行病学研究进展[J]. 糖尿病新世界,2019,22(4):196-198.

[9] 谢艳超,韩国达,魏志江,等. 老年患者胃肠手术后手术部位感染及相关危险因素[J]. 中国卫生统计,2024,41(1):110-112.

[10] 徐媛,王亚娜,郁海娟,等. 苏州地区四肢骨折患者术后切口感染情况及影响因素研究[J]. 华南预防医学,2024,50(6):560-563.

[11] 周新新,赫永金. 乳腺癌术后切口感染的病原菌分布特点及影响因素分析[J]. 浙江创伤外科,2020,25(3):472-474.

[12] 杨光会. 骨科植入物手术患者切口感染的相关因素及病原学特征分析[J]. 中文科技期刊数据库（全文版）医药卫生,2021(3):299-300.

[13] 孙博,张洋,张秀荣. 互联网+格林模式的健康管理在2型糖尿病患者中的干预效果评价 [J]. 中国卫生统计, 2024, 41 (4): 599-602.

[14] 王燕,韩佳慧,徐策,等. 开放性骨折患者低白蛋白血症与手术部位感染的相关性[J]. 中国病原生物学杂志,2022,17(1):110-113.

（责任编辑：郭海强）