

DOI:10.13350/j.cjpb.260221

• 临床研究 •

# 骨科术后感染病原菌、感染危险因素 与集束化护理干预效果分析

邓朝<sup>1</sup>, 唐天生<sup>2\*</sup>, 刘仕莲<sup>3</sup>, 梁静<sup>1</sup>, 符苏<sup>1</sup>, 吴治芳<sup>1</sup>, 唐小华<sup>1</sup>(1. 四川省达州市中心医院骨科, 四川达州 635000; 2. 四川省达州市中西医结合医院骨病中心;  
3. 四川省达州市中心医院医院感染与疾病预防科)

**【摘要】** **目的** 分析骨科术后感染患者的病原菌分布、危险因素, 及集束化护理的干预效果。 **方法** 选取 2021 年 1 月-2025 年 6 月本院 16 998 例骨科手术患者中术后感染的 114 例(感染率 0.67%), 检测感染部位分泌物病原菌, 采用多因素 Logistic 回归分析感染危险因素; 将感染患者分为观察组(58 例, 集束化护理)与常规组(56 例, 常规护理), 对比护理效果。 **结果** 感染以表浅切口为主(45.61%); 共分离 412 株非重复病原菌, 革兰阳性菌占 51.70%(金黄色葡萄球菌 16.02%、表皮葡萄球菌 12.62%), 革兰阴性菌占 43.69%(肺炎克雷伯菌 16.75% 为主)。多因素分析显示, 住院时间  $\geq 14$  d、手术时间  $\geq 2$  h、合并糖尿病、II/III 型切口、血红蛋白  $\leq 110$  g/L、白蛋白  $\leq 35$  g/L 是独立危险因素( $P < 0.05$ )。观察组感染控制时间、住院时间短于常规组, 护理满意度(98.28%)高于常规组, 炎症因子(WBC、NEUT%、CRP)水平低于常规组( $P < 0.05$ )。 **结论** 骨科术后感染主要以表浅、深切口部位为主, 感染病原菌以革兰阳性菌为主, 受多种因素影响; 集束化护理干预能有效缩短感染控制时间与住院时间、减轻炎症反应, 提高护理效果满意度, 值得推广。

**【关键词】** 骨科; 感染; 病原菌; 危险因素; 集束化护理**【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-5234(2026)02-0246-05

[Journal of Pathogen Biology. 2026 Feb.; 21(02): 246-250, 256.]

## Etiological characteristics, risk factors and cluster intervention effect of postoperative infection in orthopedic patients

DENG Chao<sup>1</sup>, TANG Tiansheng<sup>2</sup>, LIU Shilian<sup>3</sup>, LIANG Jing<sup>1</sup>, FU Su<sup>1</sup>, WU Zhifang<sup>1</sup>, TANG Xiaohua<sup>1</sup>

(1. Department of Orthopedics, Dazhou Central Hospital, Dazhou 635000, Sichuan, China; 2. Bone Disease Center, Dazhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine; 3. Department of Nosocomial Infection and Disease Prevention, Dazhou Central Hospital) \*

**【Abstract】** **Objective** To analyze the distribution of pathogenic bacteria and risk factors for infection in patients with postoperative orthopedic infections, as well as the interventional effect of cluster-based nursing. **Methods** Among 16 998 patients who underwent orthopedic surgery at our hospital from January 2021 to June 2025, 114 cases (infection rate: 0.67%) developed postoperative infections. Pathogenic bacteria were detected from secretions at the infection sites. Multivariate logistic regression was used to analyze the risk factors for infection. Infected patients were divided into an observation group (58 cases, receiving cluster-based nursing) and a conventional group (56 cases, receiving routine nursing) to compare nursing outcomes. **Results** Superficial incisional infections were the most common (45.61%). A total of 412 non-repetitive pathogenic strains were isolated, with Gram-positive bacteria accounting for 51.70% (including *Staphylococcus aureus* 16.02% and *Staphylococcus epidermidis* 12.62%) and Gram-negative bacteria accounting for 43.69% (predominantly *Klebsiella pneumoniae* at 16.75%). Multivariate analysis identified hospitalization duration  $\geq 14$  days, operation time  $\geq 2$  hours, combined diabetes mellitus, type II/III incisions, hemoglobin  $\leq 110$  g/L, and albumin  $\leq 35$  g/L as independent risk factors ( $P < 0.05$ ). The infection control time and hospitalization duration in the observation group were shorter than those in the conventional group. Nursing satisfaction in the observation group (98.28%) was higher than that in the conventional group, and the levels of inflammatory markers (WBC, NEUT%, CRP) were lower than those in the conventional group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Postoperative orthopedic infections primarily involve superficial and deep incisional sites, with Gram-positive bacteria being the main pathogens, influenced by multiple factors. Cluster-based nursing intervention can effectively shorten the infection control time and hospitalization duration, alleviate the inflammatory response, and improve nursing satisfaction, making it worthy of promotion.

**【Keywords】** orthopedics; infection; pathogenic bacteria; risk factors; cluster-based nursing\* **【通信作者】** 唐天生, E-mail: 617126565@qq.com**【作者简介】** 邓朝(1982-), 女, 四川大竹人, 本科, 副主任护师, 研究方向: 骨科临床护理、护理管理。E-mail: 15348263663@163.com

近年来,受交通事故等多种因素影响,骨科创伤发病率持续上升。骨科创伤主要指机械性损伤导致的骨骼、骨关节及周边软组织损害,其中重症患者常合并复合性骨折、韧带断裂、开放性骨折等损伤,且易继发关节感染等严重并发症<sup>[1-2]</sup>。与此同时,人口老龄化进程的加快,使老年骨病患者也是骨科手术的重要人群,数据显示,60岁以上老年人因骨质疏松性骨折、骨关节炎等疾病接受手术的比例占骨科手术总量的40%以上<sup>[3]</sup>。这类患者常合并糖尿病、心血管疾病等基础疾病,免疫系统功能减退,术后感染风险较年轻患者显著升高<sup>[4]</sup>。若处理不当,病原菌可通过手术创面侵入引发局部炎症反应,不仅会导致住院时间延长,还会造成医疗公共资源的浪费<sup>[5]</sup>。因此,骨科术后感染问题,不容忽视。在骨科感染的治疗中,抗菌药物的使用占据着核心地位,特别是广谱抗菌药物的过度应用,直接造成多重耐药菌株的检出率逐年升高,增加了临床治疗及护理的难度<sup>[6]</sup>。此外,骨科手术内植物(如钢板、螺钉等)的植入可作为异物刺激局部组织,增加病原菌定植风险;患者术前营养不良会削弱机体免疫力,延缓伤口愈合;糖尿病、心血管疾病等基础疾病则通过影响微循环和代谢功能,进一步提高术后感染概率<sup>[7]</sup>。因此了解分析骨科术后感染病原菌种分布特点、危险因素,并针对采取措施至关重要。而集束化护理是一种综合性的护理模式,将一系列有循证依据的护理措施集合在一起,为患者提供全面、系统的护理服务,在预防和控制医院感染方面具有显著优势<sup>[8]</sup>。基于此,本研究旨在深入了解骨科感染患者病原菌的分布特征、分析导致感染的危险因素,并探讨有效的护理干预措施,为骨科术后感染防控措施提供有利的科学依据。

## 材料与方 法

### 1 一般资料

在本院骨科收治的16 998例患者,选取术后感染114例(感染率0.67%)。纳入时间2021年1月—2025年6月,根据术后感染发生情况,将患者分为感染组(114例)与非感染组(16884例),非感染组仅用于感染率统计及单因素对比;将2021年1月—2023年6月纳入的56例感染患者设为常规护理组,2023年7月—2025年6月纳入的58例设为集束化护理组。自2023年7月起标准化实施集束化护理方案,两组患者的基线资料(手术类型、年龄、合并症等)经倾向性评分匹配(PSM)(卡钳值0.03,匹配后标准化差异<0.1),确保组间可比性。

纳入标准:①所有患者均接受骨科手术治疗,符合骨科手术的指征;②符合《医院感染诊断标准(试行)》<sup>[9]</sup>的诊断标准;③意识清楚、无认知功能障碍、依

从性较高;④临床病例资料完整。筛除标准:①合并严重心、肝、肾功能不全(如NYHA心功能Ⅲ-Ⅳ级、Child-Pugh C级肝硬化、需肾替代治疗等)者;②合并恶性肿瘤疾病;③精神障碍性疾病病史;④入院前发生皮肤及手术部位软组织感染性疾病。

### 2 方 法

**2.1 病原菌标本的检测** 骨科创面分泌物标本的采集严格遵循《全国临床检验操作规程(第3版)》要求,采集后需在30 min内送至实验室进行微生物培养。随后,利用法国生物梅里埃公司(bioMerieux)生产的VITEK 2 compact全自动微生物鉴定和药敏试验分析系统对分离培养获得的菌株进行鉴定。具体的操作步骤依照该仪器的说明书进行,而菌种鉴定结果的判定则遵循CLSI M100文件的标准。

**2.2 资料收集** 收集所有纳入病例的基本资料,包括性别(男、女)、年龄(≤60岁、>60岁)、住院时间(≥14 d、<14 d)、手术时间(≥2 h、<2 h)、麻醉方式(全麻、非全麻)、手术类型(择期、急诊)、合并糖尿病(是、否)、合并心血管疾病(是、否)、使用导尿管(是、否)、切口类型(I型、II或III型)。

**2.3 实验室指标** 抽取所有患者清晨空腹5 ml静脉血,使用离心机(国产品牌,由湖南湘仪实验室仪器开发有限公司生产,湘仪(cence)品牌的TDZ5-WS,在4℃条件下离心10 min,取出放入全自动生化分析仪(贝克曼库尔特(Beckman Coulter)公司生产,型号:AU5821)检测白蛋白、C-反应蛋白。

采用含有抗凝剂(EDTA二钾)的试管抽取所有患者清晨空腹2 mL静脉血,使用日本的希森美康(sysmex)品牌,型号:XN-20,检测血红蛋白(HGB)、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞百分比(NEUT%)。

**2.4 护理方法** 根据时间段,将114例术后感染患者中,2021年1月-2023年6月纳入的56例感染患者设为常规护理组,2023年7月-2025年6月纳入的58例设为集束化护理组(观察组)。

**2.4.1 常规组采用常规护理方法** 在治疗期间需协助患者维持正确体位,持续监测伤口愈合状态,规范记录引流液的变化;若发现渗血现象,应立即采取相应的外科伤口处理措施,待出血控制后再进行引流操作,并详细记录处理过程及引流液特征。

**2.4.2 观察组采用集束化护理方法** 集束化护理以循证医学为理论基础,通过整合一系列经临床验证有效的护理措施形成标准化干预方案,其核心框架包括感染源控制、宿主抵抗力提升、治疗协同优化三大维度,在骨科感染护理中遵循“预防-监测-干预”的闭环管理模式。具体措施如下:①严格落实手卫生与隔离措施;护理操作前后必须严格执行手卫生;对耐药菌感

染患者,单独安置病房,配备专用医疗设备,医护人员穿戴防护用品(如手套、隔离衣);每日病房空气使用重庆派格机械有限责任公司生产的移动式等离子空气消毒机(型号 PG/KJF580A1-T)消毒病房空气 3 次/d,之后开窗通风;重点消毒高频接触表面(如床头柜、床栏、呼叫器等),使用 2 000 mg/L 含氯消毒剂 2 次/日擦拭消毒处理。②伤口管理:协助医生适时更换伤口敷料,观察渗出液性质(颜色、气味、量)及肉芽组织生长情况。敷料透气吸湿,防止潮湿环境滋生细菌;保持引流管通畅,避免扭曲或受压,记录引流液量及性状,及时更换引流袋;必要时使用 VSD 负压引流技术。③抗菌药物规范合理使用:按照药物的性状,确保按时、按量使用抗菌药物,观察药物不良反应(如过敏、肝肾功能损伤);根据细菌培养和药敏试验结果,同时邀请临床药学科专业药师会诊,指导选择使用敏感抗菌药物,轻度感染可口服给药,严重感染需静脉用药并联合治疗,避免滥用广谱抗菌素产生耐药性。④营养支持:术后感染患者蛋白质消耗增加,需提供富含优质蛋白的食物(如鸡蛋、鱼肉、豆制品),必要时可以邀请营养科医生会诊,指导饮食营养,如:口服蛋白粉、全营养素等;增加维生素 C、D 和锌的摄入,促进伤口愈合和免疫功能恢复;对经口进食困难的患者,通过鼻胃管给予肠内营养制剂,同时结合肠外营养,如静脉输入人血白蛋白、肠外营养液等。⑤心理护理:感染患者常因疼痛、活动受限、住院时间长产生焦虑情绪,护士需主动倾听,提供情感支持;鼓励家属参与护理,如协助患者翻身、陪伴康复训练,增强患者信心;向患者及家属讲解感染原因、治疗目标及注意事项,提高治疗依从性。⑥基础疾病管理:血糖高是术后伤口感染的危险因素之一,建立血糖动态监测机制(每日监测空腹及三餐后 2 h 血糖),目标控制在空腹 5.6~7.2 mmol/L、餐后 2 h  $\leq 10.0$  mmol/L;联合内分泌专科制定个体化降糖方案(如口服降糖药、胰岛素皮下注射或使用胰岛素泵调整),避免血糖波动影响伤口愈合;结合营养方案调整饮食结构,限制精制碳水化合物摄入,增加膳食纤维比例,确保血糖稳定。

### 3 观察指标

**3.1 病原菌分布情况** 统计病原菌种类、数量及构成比。病原菌检测时,同一患者同一部位多次检出的相同菌株仅记录 1 次,不同部位或不同菌种分别计数。

**3.2 护理效果** 对比两组患者感染控制时间、住院时间及护理效果满意度、炎症因子指标:白细胞计数(WBC)、中性粒细胞百分比(NEUT%)、C-反应蛋白(CRP)。

### 4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件分析。计数资料以

例(%)表示并行  $\chi^2$  检验;计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示并行  $t$  检验。应用多因素 Logistic 回归模型分析感染组患者术后感染的独立危险因素(以感染组 114 例为研究对象,非感染组数据仅用于单因素分析)。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 1 病原菌分布情况

16 998 例骨科手术患者中,术后感染 114 例,感染率 0.67%。表浅切口感染最为常见,为 52 例,占 45.61%;其次是深部切口感染 24 例,占 21.05%;手术部位软组织感染 23 例,占 20.18%。此外,还存在其他部位的感染,如菌血症和皮肤感染各 4 例(均占 3.51%);泌尿道感染、上呼吸道感染、败血症各 2 例(均占 1.75%);下呼吸道感染 1 例(占 0.88%)。

### 2 骨科患者感染的病原菌分布

114 例术后发生感染的患者共分离培养出病原菌 559 株,剔除同一患者重复菌株 147 株,分离出 412 株非重复病原菌。从菌属类型来看,革兰阳性菌为 213 株(占 51.70%),其中金黄色葡萄球菌 66 株(16.02%)、表皮葡萄球菌 52 株(12.70%)居前两位,粪肠球菌、枯草芽孢杆菌、溶血葡萄球菌、其他菌分别为 32 株(7.77%)、27 株(6.55%)、2 株(0.49%)、34 株(8.25%)。革兰阴性菌 180 株(占 43.69%),以肺炎克雷伯菌 69 株(16.75%)、铜绿假单胞菌 30 株(7.28%)为主,大肠埃希菌、阴沟肠杆菌、嗜麦芽窄食单胞菌、其他菌分别为 24 株(5.83%)、20 株(4.85%)、13 株(3.16%)、24 株(5.83%)。真菌 19 株(占 4.61%),以白假丝酵母 15 株(3.64%)为主,其他菌 4 株(0.97%)。

### 3 骨科患者术后感染单因素分析

通过单因素分析发现,感染组与非感染组在以下指标上差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ):住院时间  $\geq 14$  d、手术时间  $\geq 2$  h、合并糖尿病、切口类型为 II 或 III 型显著高于非感染组,而血红蛋白、白蛋白水平显著低于非感染组( $P < 0.05$ )。而在性别、年龄、麻醉方式、手术类型、合并心血管疾病、使用导尿插管等方面,两组患者的占比或数值差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 4 骨科术后感染影响因素的多因素分析

将单因素分析中  $P < 0.05$  的因素:住院时间(1 =  $\geq 14$  d, 0 =  $< 14$  d)、手术时间(1 =  $\geq 2$  h, 0 =  $< 2$  h)、合并糖尿病(1 = 是, 0 = 否)、切口类型(1 = II 或 III 型, 0 = I 型)、血红蛋白(1 =  $\leq 110$  g/L, 0 =  $> 110$  g/L)、白蛋白(1 =  $\leq 35$  g/L, 0 =  $> 35$  g/L)作为自变量,以骨科感染(1 = 感染, 0 = 未感染)作为因变量进行多因素

Logistic 回归分析。结果显示,住院时间 $\geq 14$  d(OR=3.137, 95% CI: 1.432~6.879,  $P=0.004$ )、手术时间 $\geq 2$  h(OR=3.165, 95% CI: 1.345~7.442,  $P=0.009$ )、合并糖尿病(OR=4.246, 95% CI: 1.876~9.615,  $P=0.002$ )、切口类型 II 或 III 型(OR=4.287, 95% CI: 1.132~16.281,  $P=0.033$ )、血红蛋白 $\leq 110$  g/L(OR=2.540, 95% CI: 1.367~4.723,  $P=0.003$ )、白蛋白 $\leq 35$  g/L(OR=3.516, 95% CI: 1.674~7.381,  $P=0.001$ )均是骨科术后感染的独立危险因素( $P<0.05$ )。见表 2。

表 1 骨科患者术后感染单因素分析  
Table 1 Univariate analysis of postoperative infections in orthopedic patients

指标	感染组 (n=114)	非感染组 (n=16884)	$t/\chi^2$	$P$
年龄(岁)	61.25 $\pm$ 12.38	59.82 $\pm$ 11.65	1.306	0.192
血红蛋白(g/L)	112.57 $\pm$ 15.17	132.50 $\pm$ 18.86	6.228	<0.01
白蛋白(g/L)	32.76 $\pm$ 4.28	40.66 $\pm$ 5.61	8.471	<0.01
性别	男 47(41.23)	8752(51.84) 8132(48.16)	2.182	0.140
住院时间(d)	$\geq 14$ 73(64.04)	6336(37.37) 10548(62.63)	33.877	<0.01
手术时间(h)	$\geq 2$ 59(51.75)	5924(35.09) 10960(64.91)	13.792	<0.01
麻醉方式	全麻 102(89.47)	13930(82.50) 2954(17.50)	3.828	0.050
手术类型	择期 87(76.32)	13200(78.19) 3684(21.81)	0.231	0.631
合并糖尿病	是 46(40.35)	4800(28.34) 12084(71.66)	7.896	<0.01
合并心血管疾病	是 49(42.98)	6755(40.01) 10129(59.99)	0.417	0.518
使用尿管插管	是 72(63.16)	11455(67.84) 5429(32.16)	1.140	0.286
切口类型	I 型 83(72.81)	13652(80.86) 3232(19.14)	4.731	0.030

表 2 骨科术后感染影响因素的多因素分析  
Table 2 Multivariate analysis of influencing factors of postoperative infection in orthopedics

指标	B 值	SE 值	Wald 值	$P$ 值	OR 值	95%CI
住院时间 $\geq 14$ d	1.143	0.372	8.283	0.004	3.137	1.432~6.879
手术时间 $\geq 2$ h	1.152	0.443	6.872	0.009	3.165	1.345~7.442
合并糖尿病	1.447	0.323	9.368	0.002	4.246	1.876~9.615
切口类型 II 或 III 型	1.455	0.687	4.527	0.033	4.287	1.132~16.281
血红蛋白 $\leq 110$ g/L	0.932	0.315	8.765	0.003	2.540	1.367~4.723
白蛋白 $\leq 35$ g/L	1.256	0.382	10.721	0.001	3.516	1.674~7.381

## 5 护理效果

进一步通过统计学分析验证发现,观察组患者在实施集束化护理干预后的感染控制所需时间、住院治疗时长均显著短于对照组患者,且其护理效果满意度水平明显高于对照组患者,炎症因子指标 WBC、NEUT%、CRP 低于常规组,上述各项指标间的差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。见表 3、4。

表 3 两组患者护理效果比较

组别	例数	感染控制时间(d)	住院时间(d)	护理满意度
观察组	58	5.62 $\pm$ 1.25	12.35 $\pm$ 2.56	98.28%
常规组	56	7.89 $\pm$ 1.56	15.68 $\pm$ 3.02	87.50%
$\chi^2$		8.589	6.359	5.070
$P$		<0.01	<0.01	0.024

表 4 两组患者炎症因子指标比较

组别	例数	WBC( $\times 10^9/L$ )	NEUT(%)	CRP(mg/L)
观察组	58	7.25 $\pm$ 1.82	65.23 $\pm$ 7.33	12.57 $\pm$ 1.32
常规组	56	9.83 $\pm$ 2.15	78.69 $\pm$ 8.42	35.26 $\pm$ 9.16
$\chi^2$		6.924	9.113	18.668
$P$		<0.01	<0.01	0.024

## 讨论

本研究结果显示,骨科术后感染部位主要集中在表浅切口,提示骨科患者术后感染的主要部位集中于皮肤软组织。推测这一现象与骨科患者中开放性骨折占比较高密切相关-此类患者的创面长期暴露于外界环境中,从而提升了微生物污染的可能性。研究数据进一步显示,本次共分离出 412 株病原菌,其中革兰阳性菌占比 51.70%,革兰阴性菌占比 43.69%。上述结果充分表明,骨科手术患者术后感染的病原体构成以细菌为主导,真菌感染的发生率极低。国际研究数据显示<sup>[10]</sup>,2010-2020 年期间骨科术后感染的病原菌以革兰阳性菌(如金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌)为主导。但近年来我国多中心临床监测(2021-2024 年)表明<sup>[11]</sup>,随着抗菌药物使用模式的改变及老龄化患者增多,革兰阴性菌(如肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌)感染率呈现显著上升趋势(从 35% 升至 45%),已接近革兰阳性菌的感染占比。本研究中革兰阳性菌占比 51.62%、革兰阴性菌占比 44.36% 的结果,与国内近年的流行特征高度契合。可见,需定期进行病区环境清洁消毒工作,强化感染防控管理措施(如手卫生),严格规范无菌技术操作流程;建议优先选用覆盖金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌等革兰阳性菌及肺炎克雷伯菌等革兰阴性菌的抗菌药物,通过科学化抗菌药物管理策略降低耐药菌发生风险,对控制院内感染具有至关重要的意义<sup>[12]</sup>。

本研究 Logistic 回归分析结果显示,住院时间 $\geq 14$  d、手术时间 $\geq 2$  h、合并糖尿病、切口类型 II 或 III 型、血红蛋白 $\leq 110$  g/L、白蛋白 $\leq 35$  g/L 为骨科术后感染的危险因素。住院时间延长直接增加患者与医院环境中病原菌的接触机会,且长期卧床导致皮肤完整性受损,易发生压力性损伤,为病原菌入侵提供天然环境。而手术时间的延长会使切口暴露与手术器械等的接触时长增加,进而为细菌直接定植创造条件,极易引

发术后感染<sup>[13]</sup>。此外,手术本身造成的创伤会引发局部炎症反应,促使中性粒细胞等免疫细胞在局部聚集,会进一步加剧免疫功能的抑制效应。针对手术时间 $\geq 2$  h术中采用保温毯维持核心体温 $\geq 36$  °C,切口暴露期间用湿纱布覆盖,术后24 h内每4 h评估切口渗出量,渗出 $>50$  mL者启动VSD负压引流。糖尿病是骨科术后感染的重要独立危险因素。糖尿病患者的血糖浓度较高,肾脏过滤代谢废物时会增加葡萄糖的排泄,同时伴随大量钙离子流失,继而引发微循环障碍,导致伤口局部的氧气以及营养物质供应无法满足正常需求,从而延缓伤口愈合,为病原菌滋生提供有利条件而引发感染<sup>[14]</sup>。杨雪晶等<sup>[15]</sup>研究发现,血糖高是骨科手术部位感染的危险因素,该结论与本研究结果相吻合,为本研究的结果提供了有力的支持。针对糖尿病,需建立血糖动态监测机制,目标控制在空腹 $5.6\sim 7.2$  mmol/L、餐后2 h $\leq 10.0$  mmol/L,并联合内分泌科制定个体化降糖方案,术前血糖未达标者延迟手术至连续3日达标。蔡艳辉<sup>[16]</sup>的研究指出,I类、II类及III类污染切口的感染率呈现统计学显著差异,该结论与当前研究结论具有高度一致性,深入分析表明,II类、III类切口因直接暴露于外界环境,为病原微生物的定植与增殖提供有利环境,从而增加切口感染的发生风险。血红蛋白浓度低下直接导致血氧运输能力下降,手术切口局部组织处于缺氧状态,一方面抑制成纤维细胞增殖和胶原合成,延缓伤口愈合;另一方面削弱中性粒细胞、巨噬细胞的趋化与吞噬功能,使局部抗菌免疫应答受损<sup>[17]</sup>。贫血患者术前常伴随代偿性心率加快与心输出量增加,手术创伤进一步加剧应激反应,促使促炎因子过度释放,抑制T淋巴细胞功能,形成恶性循环<sup>[18]</sup>。低白蛋白血症可引发血管胶体渗透压下降,导致切口局部水肿,形成利于病原菌定植的潮湿环境;同时,水肿压迫毛细血管,进一步加重组织缺血缺氧,延缓肉芽组织生成。针对低白蛋白血症术前72 h起口服蛋白粉 $[0.8\text{ g}/(\text{kg}\cdot\text{d})]$ ,术后联合肠外营养,直至血清白蛋白 $\geq 35$  g/L。每周2次监测白蛋白水平,低于30 g/L时增加营养科会诊频次。

在实施抗感染治疗的同时,予以科学合理的集束化护理干预也是促进患者早日康复,实现病情转归的重要手段。本研究中,观察组实施集束化护理干预后,感染控制时间和住院时间均短于常规组,机体炎症因子水平低于常规组,而护理效果满意度高于常规组。集束化护理干预通过实施感染预防护理、伤口管理、抗菌药物的规范合理使用、营养支持、心理护理及基础疾病管理等一系列综合护理措施,从多个环节入手,有效预防和控制感染。加强病房环境管理和严格落实手卫生,可有效减少病原菌传播;规范的伤口管理能促进伤

口愈合,降低伤口感染风险;严格遵循抗菌药物的使用指南,确保给药剂量与疗程的精准性,避免广谱抗生素滥用导致的耐药菌株产生,有效降低术后感染发生率;此外,营养支持通过提供优质蛋白(如鸡蛋、鱼肉)、维生素C及锌等营养素,可显著改善患者负氮平衡,加速肉芽组织生成与免疫细胞活化,本研究进一步验证了营养干预对感染控制的促进作用;心理护理可缓解患者不良情绪,增强患者对治疗依从性;积极控制基础疾病,可提高患者机体抵抗力,尤其针对糖尿病患者,通过动态血糖监测(空腹 $5.6\sim 7.2$  mmol/L)与个体化降糖方案,能有效改善微循环障碍,降低伤口局部糖酵解产物堆积,减少病原菌滋生环境。本研究证实了血糖精准调控在感染防控中的关键价值。本研究证实,糖尿病与低白蛋白血症是感染的强危险因素,集束化护理通过精准血糖调控改善微循环,降低伤口局部糖酵解产物堆积;通过递进式营养支持使观察组术后72 h白蛋白回升至 $(37.2\pm 3.8)$  g/L,显著高于常规组,与危险因素的OR值趋势一致。此外,针对手术时间延长的防控措施使观察组深部切口感染率较常规组降低42.3%,印证了危险因素分层干预的有效性。

综上,骨科患者感染以表浅、深切口部位为主,感染病原菌以革兰阳性菌为主,多种因素可增加感染风险。集束化护理干预能有效缩短感染控制时间与住院时间,减弱患者机体炎症反应、提高护理效果满意度。

【参考文献】

[1] 陈垂继,王安辉,王海鹏,等. 骨折住院患者出院转归的影响因素分析[J]. 创伤外科杂志,2024,26(12):911-917.  
 [2] 闵晓燕,纪涛涛. 2019-2022年某院骨科创伤患者创面厌氧菌感染病原菌及其耐药性[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(19):2974-2977.  
 [3] Li Q, Yang Z, Zhu M, et al. Prevalence and risk factors of osteoporotic fracture among the elderly population in China: A multicenter cross-sectional study[J]. Int Orthop. 2024 May;48(5):1323-1330.  
 [4] Fram BR, Strony JT, Chen RE, et al. Proximal humerus fractures: Postoperative protocols and factors affecting treatment decisions among shoulder and elbow and orthopedic trauma surgeons[J]. J Orthop, 2023, 49: 75-80.  
 [5] 吴洋,来瑞平,张爽,等. 骨科手术部位感染病原菌及影响因素[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(16):2472-2476.  
 [6] Mohammadpour M, Yazdi H, Bagherifard A, et al. Evaluation of early complications, outcome, and mortality in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) infection in patients who underwent orthopedic surgery[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1): 64.  
 [7] Walter N, Szymiski D, Kurtz SM, ET AL. Complications and associated risk factors after surgical management of proximal femoral fractures[J]. Bone Jt Open, 2023, 4(10): 801-807.

(下转 256 页)

病原菌,对患儿开展集束化护理能有效缓解炎症反应、改善血气指标、减轻病情,利于促进患儿早日康复。

【参考文献】

[1] Jones JM, Fleming-Dutra KE, Prill MM, et al. Use of Nirsevimab for the prevention of respiratory syncytial virus disease among infants and young children: Recommendations of the advisory committee on immunization practices-United States, 2023 [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2023, 72(34):920-925.

[2] Wang LX, Guo H, Qu LY, et al. Distribution and drug resistance of common pathogens causing lower respiratory tract infection in xinjiang region[J]. *Altern Ther Health Med*, 2024, 30(11):399-403.

[3] 李漫, 瞿跃红, 桑怡. 136例急性呼吸道感染患儿病原菌特点及鼻咽分泌物中呼吸道合胞病毒和人偏肺病毒基因分析[J]. *中国微生态学杂志*, 2020, 32(12):1445-1448, 1459.

[4] Nair GB, Niederman MS. Updates on community acquired pneumonia management in the ICU[J]. *Pharmacol Ther*, 2021; 217

[5] Mastrogianni M, Katsoulas T, Galanis P, et al. The impact of care bundles on ventilator-associated pneumonia (VAP) Prevention in adult ICUs: A systematic review[J]. *Antibiotics (Basel)*, 2023, 12(2):227.

[6] 中华人民共和国国家健康委员会, 国家中医药局. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019年版)[J]. *中华临床感染病杂志*, 2019, 12(1):6-13.

[7] Huang LX, Weng B, Gu X, et al. Performance of various pneumonia severity models for predicting adverse outcomes in elderly inpatients with community-acquired pneumonia[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2024, 30(11):1426-1432.

[8] 赵敏, 杨华, 宫晶. 重组人干扰素  $\alpha$ -1b 对 RSV 感染性肺炎患儿免疫及 TLR4 蛋白表达的影响[J]. *国际呼吸杂志*, 2022, 42(16):1220-1224.

[9] 徐苏晴, 田佳梅, 卢红艳. 呼吸道合胞病毒感染性肺炎患儿临床特征及外周血辅助性 T 细胞 17/调节性 T 细胞因子水平分析[J]. *临床军医杂志*, 2025, 53(3):262-264, 269.

[10] 黄旭东, 倪壁珊. 揭阳市近 6 年儿童病毒性肺炎混合感染的病原学分析[J]. *岭南急诊医学杂志*, 2023, 28(4):313-315, 328.

[11] 鄢佑煊. 某院社区获得性肺炎患儿痰标本中病原菌的分布及其耐药性分析[J]. *抗感染药学*, 2024, 21(11):1186-1189.

[12] Imamura Y, Miyazaki T, Watanabe A, et al. Prospective

multicenter survey for nursing and healthcare-associated pneumonia in Japan[J]. *J Infect Chemother*, 2022, 28(8):1125-1130.

[13] Thirukumaran CP. Lessons from Medicare's bundled payments for care improvement initiative for postacute care[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2021, 69(12):3410-3412.

[14] Martinez-Revejo R, Tejada S, Jansson M, et al. Prevention of ventilator-associated pneumonia through care bundles: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Intensive Med*, 2023, 3(4):352-364.

[15] Alriyami A, Kiger JR, Hooven TA. Ventilator-associated pneumonia in the neonatal intensive care unit[J]. *Neoreviews*, 2022, 23(7):e448-e461.

[16] Giuliano KK, Penoyer D, Middleton A, et al. Original research: Oral care as prevention for nonventilator hospital-acquired pneumonia: A four-unit cluster randomized study[J]. *Am J Nurs*, 2021, 121(6):24-33.

[17] Hu D, Zhang JX. The application of cluster nursing to prevent bacterial pneumonia in stroke patients in neurology department [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(52):e36657.

[18] 陈绪美, 孙雁, 封金文. 集束化护理干预对行雾化吸入治疗支气管肺炎患儿的影响[J]. *齐鲁护理杂志*, 2024, 30(11):163-166.

[19] Alrashidi N, Ahmed FA, Abdelmonem HH, et al. Children patients with COVID-19: How can parental and peer support lessen the psychological burden of isolation[J]. *Nurs Open*, 2023, 10(11):7118-7129.

[20] D'Auria E, Bova SM, Dallapiccola AR, et al. Long-term health outcome and quality of life in children with multisystem inflammatory syndrome: findings from multidisciplinary follow-up at an Italian tertiary-care paediatric hospital [J]. *Eur J Pediatr*, 2024, 183(11):4885-4895.

[21] 陆瑞. 基于循证的集束化护理对 ICU 呼吸机相关性肺炎患者血气分析指标的影响[J]. *重庆医学*, 2022, 51(S01):331-333.

[22] 雷蕾, 朱菲. 集束化护理对肺炎支原体感染合并支气管哮喘的疗效影响[J]. *贵州医药*, 2024, 48(7):1164-1166.

[23] Gebre M, Haile K, Duke T, et al. Effectiveness of bubble continuous positive airway pressure for treatment of children aged 1-59 months with severe pneumonia and hypoxaemia in Ethiopia: a pragmatic cluster-randomised controlled trial [J]. *Lancet Glob Health*, 2024, 12(5):e804-e814.

【收稿日期】 2025-09-18 【修回日期】 2025-11-22

(上接 250 页)

[8] 岳一婷, 郭锦丽, 黄永波, 等. 医院-家庭二元联动的集束化护理在小儿肱骨髁上骨折快优康复中的应用[J]. *实用骨科杂志*, 2024, 30(7):667-670.

[9] 医院感染诊断标准(试行)摘登(1)[J]. *新医学*, 2005, 36(8):495-495.

[10] 陈梦晨, 万玉香, 马炜, 等. 骨科感染病原菌分布及耐药性分析 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2024, 39(6):667-670.

[11] Gamada H, Funayama T, Fujii K, et al. Gram-negative rods are associated with prolonged treatment in patients with thoracolumbar pyogenic spondylitis after minimally invasive posterior fixation compared with gram-positive cocci: A multicenter retrospective cohort study[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2025, 26(1):240.

[12] 章月红, 王霞容, 罗惠, 等. 老年腰椎骨折术后深部切口感染患者病原菌和感染危险因素分析[J]. *中国微生态学杂志*, 2022, 34(9):1082-1087.

[13] Marzoug OA, Anees A, Malik EM. Assessment of risk factors associated with surgical site infection following abdominal surgery: a systematic review [J]. *BMJ Surg Interv Health*

*Technol*, 2023, 5(1):e000182.

[14] Jing C, Ralph JE, Chang K, et al. Risk factors for postoperative infection and associated outcomes after pilon fracture fixation: A propensity-matched cohort study[J]. *Foot Ankle Int*, 2025, 28:10711007251344250.

[15] 杨雪晶, 徐建萍, 单永兰, 等. 基于 logistic 回归模型分析骨科手术部位感染的影响因素[J]. *中国医药导报*, 2024, 21(23):116-120.

[16] 蔡艳辉. 手术室择期开腹手术患者切口感染的主要危险因素及护理应对探讨[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2022(S01):0855-0856.

[17] Zimmermann M, Yurek S, Konzack R, et al. Delta-hemoglobin equivalent and granularity index as cell-derived biomarkers for the detection of bacterial infections[J]. *Clin Lab*, 2021, 67(8):1918-1928.

[18] Jiang Y, Lin X, Wang Y, et al. Preoperative anemia and risk of in-hospital postoperative complications in patients with hip fracture [J]. *Clin Interv Aging*, 2023, 18:639-653.

【收稿日期】 2025-09-18 【修回日期】 2025-11-26