

DOI:10.13350/j.cjpb.230716

• 临床研究 •

骨科住院患者感染多重耐药菌危险因素及防控对策分析

刘靖*, 赵楠, 张军, 李云

(安徽省濉溪县医院创伤性骨科, 安徽淮北 235100)

【摘要】 **目的** 分析骨科住院患者医院感染多重耐药菌的危险因素, 并提出相应的防控对策。 **方法** 选取2017年1月至2022年12月本院收治的1 563例骨科住院患者为研究对象, 收集患者的一般资料及临床资料。采用单因素及多因素 Logistic 回归分析影响骨科住院患者感染多重耐药菌的因素。 **结果** 1 563例骨科住院患者经培养共检测出78例患者出现多重耐药菌感染, 感染率为4.99%; 78例患者累计分离病原菌101株, 其中主要致病菌为金黄色葡萄球菌19.80%、铜绿假单胞菌18.81%、表皮葡萄球菌14.85%和大肠埃希菌9.90%, 患者主要感染部位分别为手术部位(37.62%)、软组织(14.85%)、开放性创面(21.78%); 大肠埃希菌对复方磺胺甲噁唑药物耐药率较高, 对哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星、亚胺培南等耐药率较低; 铜绿假单胞菌对头孢唑林、头孢曲松、氨苄西林、呋喃妥因、复方磺胺甲噁唑药物耐药率较高, 对头孢他啶、头孢吡肟、氨苄西林-舒巴坦钠等耐药率较低; 表皮葡萄球菌对红霉素、苯星青霉素等药物耐药率较高, 对利奈唑胺、万古霉素、呋喃妥因耐药率较低; 金黄色葡萄球菌对苯星青霉素药物耐药率较高, 对利奈唑胺、四环素、万古霉素、呋喃妥因耐药率较低; 单因素分析结果显示, 与未感染组相比, 感染组患者合并慢性阻塞性肺疾病及糖尿病、住院天数 ≥ 10 d、入住ICU、使用抗生素种类 > 3 种、留置尿管、中心静脉置管、入院时血红蛋白水平 < 90 g/L的人群比例升高($P < 0.05$); 多因素 Logistic 回归分析显示, 合并慢性阻塞性肺疾病($OR = 8.845$)、合并糖尿病($OR = 4.689$)、住院天数 ≥ 10 d($OR = 3.924$)、入住ICU($OR = 6.342$)、使用抗生素种类 > 3 种($OR = 4.500$)、留置尿管($OR = 1.155$)、中心静脉置管($OR = 5.175$)、入院时血红蛋白水平 < 90 g/L($OR = 3.262$)均为影响骨科住院患者感染多重耐药菌的危险因素($P < 0.05$)。 **结论** 骨科住院患者医院感染多重耐药菌感染率较高, 影响因素复杂, 医院应及时制定有效措施, 降低多重耐药菌感染率。

【关键词】 骨科; 多重耐药菌; 危险因素; 防控对策

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)07-0825-05

[Journal of Pathogen Biology. 2023 Jul;18(7):828-829.]

Risk factors and prevention and control strategies for hospital infection of multidrug-resistant bacteria in orthopedic inpatients

LIU Jing, ZHAO Nan, ZHANG Jun, LI Yun (Traumatic Orthopaedics, Anhui Suixi County Hospital, Huaibei 235100, Anhui, China)*

【Abstract】 **Objective** To analyze the risk factors of hospital infection with multidrug-resistant bacteria in orthopedic inpatients and to propose corresponding prevention and control strategies. **Methods** A total of 1 563 orthopedic inpatients admitted to our hospital from January 2017 to December 2022 were collected as the research subjects, and their general and clinical data were collected. Single factor and multivariate Logistic regression were applied to analyze the factors affecting the infection of multidrug-resistant bacteria in orthopedic inpatients. **Results** A total of 78 out of 1 563 orthopedic inpatients were found to have multidrug-resistant bacterial infections through culture, with an infection rate of 4.99%; a total of 101 strains of pathogenic bacteria were isolated from 78 patients, with the main pathogens being *S. aureus* 19.80%, *Pseudomonas aeruginosa* 18.81%, *Staphylococcus epidermidis* 14.85%, and *Escherichia coli* 9.90%. The main sites of infection were the surgical site (37.62%), soft tissue (14.85%) and open wound (21.78%); The resistance rate of *E. coli* to compound sulfamethoxazole was higher, but the resistance rate to piperacillin/tazobactam, amikacin and imipenem was lower. The resistance rate of *P. aeruginosa* to ceftazidime, cefepime, ampicillin, furantoin, compound sulfamethoxazole was higher, but the resistance rate to ceftazidime, cefepime, ampicillin sulbactam sodium was lower. The resistance rate of *S. epidermidis* to erythromycin, benzacillin penicillin and other drugs was higher, but the resistance rate to linezolid, vancomycin and furantoin was lower. *S. aureus* had a higher resistance rate to benzacillin penicillin, but a lower resistance rate to linezolid, tetracycline, vancomycin and furantoin. The results of unifactor analysis showed that compared with the uninfected group, the proportion of patients with chronic obstructive pulmonary disease and diabetes mellitus,

* **【通讯作者(简介)】** 刘靖(1972-), 女, 安徽濉溪人, 本科, 副主任护师, 从事创伤性骨科、手足显微外科诊疗工作。
E-mail: ljing718@163.com

hospitalization days ≥ 10 d, ICU admission, antibiotics > 3 kinds, indignant urinary catheter, central venous catheter, and hemoglobin level < 90 g/L at admission was higher in the infected group ($P < 0.05$); multifactor logistic regression analysis showed that patients with chronic obstructive pulmonary disease ($OR = 8.845$), diabetes ($OR = 4.689$), hospital stay ≥ 10 days ($OR = 3.924$), admission to ICU ($OR = 6.342$), use of antibiotics > 3 kinds ($OR = 4.500$), indwelling catheter ($OR = 1.155$), central vein cathetering ($OR = 5.175$), and hemoglobin level < 90 g/L at admission ($OR = 3.262$) were all risk factors for infection with multidrug-resistant bacteria in orthopedic inpatients ($P < 0.05$). **Conclusion** The hospital infection rate of multidrug-resistant bacteria in hospitalized orthopedic inpatients is relatively high, and the influencing factors are complex. Hospitals should promptly formulate effective measures to reduce the infection rate of multidrug-resistant bacteria.

【Key words】 orthopedics; multi drug resistant bacteria; risk factors; prevention and control measures

多重耐药菌是一种同时对三种或三种以上抗生素产生耐药性的致病菌,可引起不同类型的感染,包括肺炎、尿路感染、腹部感染和手术部位感染,导致住院时间延长,死亡率增加,住院费用增加^[1]。近年来,随着病原菌耐药性的增强,多重耐药菌逐渐成为骨科感染的重要病原菌,增加了骨科使用抗生素治疗感染的难度,成为临床上一个棘手的问题^[2-3]。监测分析骨科患者多重耐药菌的分布特点和危险因素,可为骨科患者多重耐药菌感染的预防和治疗提供参考^[4]。因此,本研究对骨科住院患者多重耐药菌感染的危险因素进行了回顾性分析,为预防骨科住院患者多重耐药菌感染提供参考。

材料与方 法

1 一般资料

选取2017年1月至2022年12月本院收治的1563例骨科住院患者为研究对象。从骨科获得所有临床标本,包括分泌物、尿液、血液、关节液和脑脊液。采用VITEK-2全自动细菌鉴定仪进行鉴定。采用K-B法进行药敏试验,按美国临床实验室标准化协会标准^[5]判定结果。同一菌株两次诊断阳性的患者的临床资料用于感染诊断。将患者分为感染组和未感染组。纳入标准:(1)研究对象均为骨科患者,并住院治疗。排除标准:(1)合并恶性肿瘤;(2)严重精神疾病;(3)临床资料不完整的患者、不愿意参与本研究。

本研究经本院伦理委员会批准,患者及家属均知情同意。

2 调查方法及内容

采用自行设计基线资料调查表以及查询患者的医疗记录,收集患者的一般情况及临床资料。内容包括:患者性别、年龄、住院时间、是否合并疾病(慢性阻塞性肺疾病、糖尿病、慢性心血管疾病)、致伤原因(交通伤、坠落伤、跌落伤、钝器伤、机械伤、火器伤等)、损伤部位(上肢、膝下、膝上、足部、腕部、骨盆等)、受伤至首次处理时间、手术次数、切口类型、使用抗生素种类、抗生素使用时间、入院时血红蛋白水平、入院时白蛋白水平以及急诊入院(是、否)、开放性损伤(是、否)、合并骨折

(是、否)、入住重症监护病房(ICU)(是、否)、呼吸机使用(是、否)、留置尿管(是、否)、中心静脉置管(是、否)等项目。

3 统计学方法

采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析。计数资料以百分比(%)表示,组间比较采用卡方检验。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。将单因素分析中有显著差异的变量纳入Logistic多因素回归分析,分析骨科住院患者多重耐药菌感染的危险因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 感染部位及病原学特征分布

1563例骨科住院患者经培养共检测出78例患者出现多重耐药菌感染,感染率为4.99%。患者主要感染部位分别为手术部位(37.62%)、软组织(14.85%)、开放性创面(21.78%)、尿道(2.97%)、骨髓(3.96%)、上呼吸道(13.86%)、血液(4.95%)。

78例患者累计分离病原菌101株,主要致病菌为金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、表皮葡萄球菌和大肠埃希菌。其中革兰阳性菌包括金黄色葡萄球菌(19.80%)、表皮葡萄球菌(14.85%)、粪肠球菌(8.91%)、凝固酶阴性葡萄球菌(5.94%)、其他(2.97%);革兰阴性菌包括铜绿假单胞菌(18.81%)、鲍曼不动杆菌(2.97%)、大肠埃希菌(9.90%)、阴沟肠杆菌(4.95%);真菌包括白色假丝酵母菌(5.94%)、其他(4.95%)。

2 药敏试验结果

药敏试验结果显示,主要革兰阴性菌中大肠埃希菌对复方磺胺甲噁唑药物耐药率较高,对哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星、亚胺培南等耐药率较低;铜绿假单胞菌对头孢唑林、头孢曲松、氨苄西林、呋喃妥因、复方磺胺甲噁唑药物耐药率较高,对头孢他啶、头孢吡肟、氨苄西林-舒巴坦钠等耐药率较低。见表1。

主要革兰阳性菌中表皮葡萄球菌对红霉素、苄星青霉素等药物耐药率较高,对利奈唑胺、万古霉素、呋喃妥因耐药率较低;金黄色葡萄球菌对苄星青霉素药

物耐药率较高,对利奈唑胺、四环素、万古霉素、呋喃妥因耐药率较低。见表2。

表1 主要革兰阴性菌药敏试验结果
Table 1 Results of drug susceptibility test of major gram-negative bacteria

抗菌药物 Antibacterial drug	大肠埃希菌(<i>n</i> =10) <i>E. coli</i>		铜绿假单胞菌(<i>n</i> =19) <i>P. aeruginosa</i>	
	耐药株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate	耐药株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate
哌拉西林/他唑巴坦	0	0.00	2	10.53
庆大霉素	5	50.00	3	15.79
头孢唑林	7	70.00	19	100.00
头孢曲松	6	60.00	19	100.00
头孢他啶	1	10.00	0	0.00
头孢吡肟	2	20.00	0	0.00
氨苄西林	8	80.00	19	100.00
阿米卡星	0	0.00	2	10.53
呋喃妥因	1	10.00	19	100.00
环丙沙星	5	50.00	3	15.79
亚胺培南	0	0.00	3	15.79
左氧氟沙星	5	50.00	3	15.79
氨苄西林-舒巴坦钠	5	5.00	0	0.00
氨基曲南	3	30.00	2	10.53
复方磺胺甲噁唑	10	100.00	19	100.00

表2 主要革兰阳性菌药敏试验结果
Table 2 Results of drug susceptibility test of major gram-positive bacteria

抗菌药物 Antibacterial drug	表皮葡萄球菌(<i>n</i> =15) <i>S. epidermidis</i>		金黄色葡萄球菌(<i>n</i> =20) <i>S. aureus</i>	
	耐药株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate	耐药株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate
红霉素	7	100.00	14	87.50
庆大霉素	2	13.33	8	40.00
环丙沙星	9	60.00	7	35.00
利奈唑胺	0	0.00	1	5.00
苄星青霉素	14	93.33	19	95.00
左氧氟沙星	2	13.33	7	35.00
四环素	2	13.33	1	5.00
万古霉素	0	0.00	0	0.00
替加环素	0	0.00	10	50.00
克林霉素	11	73.33	16	80.00
莫西沙星	2	13.33	6	30.00
复方磺胺甲噁唑	11	73.33	2	10.00
利福平	1	6.67	6	30.00
呋喃妥因	0	0.00	1	5.00

3 骨科住院患者感染多重耐药菌的单因素分析

与未感染组相比,感染组患者合并慢性阻塞性肺疾病及糖尿病、住院天数 ≥ 10 d、入住ICU、使用抗生素种类 > 3 种、留置尿管、中心静脉置管、入院时血红蛋白水平 < 90 g/L的人群比例升高,比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表3。

4 骨科住院患者感染多重耐药菌的多因素 Logistic 回归分析

以感染多重耐药菌为因变量(未感染=0,感染=1),以慢性阻塞性肺疾病(有=0,无=1)、糖尿病(有=0,无=1)、住院天数(d)($\geq 10 = 1, < 10 = 0$)、入住ICU(是=1,否=0)、使用抗生素种类(> 3 种=1,1~2种=0)、留置尿管(是=1,否=0)、中心静脉置管(是=1,否=0)、入院时血红蛋白水平(g/L)($< 90 = 1, \geq 90 = 0$)为变量进行多因素 Logistic 回归分析。多因素 Logistic 回归分析显示,合并慢性阻塞性肺疾病($OR = 8.845$)、合并糖尿病($OR = 4.689$)、住院天数 ≥ 10 d ($OR = 3.924$)、入住ICU($OR = 6.342$)、使用抗生素种类 > 3 种($OR = 4.500$)、留置尿管($OR = 1.155$)、中心静脉置管($OR = 5.175$)、入院时血红蛋白水平 < 90 g/L($OR = 3.262$)均为骨科住院患者感染多重耐药菌的独立危险因素($P < 0.05$)。见表4。

讨论

近年来,医院感染已成为危及生命的健康问题。特别是在骨科手术中,感染是最常见的并发症之一^[6-7]。随着科学技术的不断发展,交通和建筑工地事故的频率以及开放性和多发性伤害的比例显著增加,不仅增加了患者的经济负担,也增加了治疗的难度^[8,9]。骨科外科手术程序类型多样,涉及不同的解剖位置,感染的风险也可能受到损伤机制、潜在病理和手术治疗指征的影响^[10]。及时了解骨科住院患者多重耐药菌的耐药模式和临床分布,对于制定有效的预防和控制措施以避免临床实践中多重耐药菌的爆发是非常必要的。

本研究调查显示,骨科住院患者感染多重耐药菌检出率为4.99%,主要致病菌包括金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、表皮葡萄球菌和大肠埃希菌。其中大肠埃希菌对复方磺胺甲噁唑药物耐药率较高,对哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星、亚胺培南等耐药率较低;铜绿假单胞菌对头孢唑林、头孢曲松、氨苄西林、呋喃妥因、复方磺胺甲噁唑药物耐药率较高,对头孢他啶、头孢吡肟、氨苄西林-舒巴坦钠等耐药率较低。表皮葡萄球菌对红霉素、苄星青霉素等药物耐药率较高,对利奈唑胺、万古霉素、呋喃妥因耐药率较低;金黄色葡萄球菌对苄星青霉素药物耐药率较高,对利奈唑胺、四环素、万古霉素、呋喃妥因耐药率较低。以上结果均提示多重耐药菌感染在骨科创伤患者中较为容易发生,应采取积极的防控措施,有效避免多重耐药菌感染的发生。在骨科患者的治疗中进行病原检测和药敏试验,可以提高治疗的针对性和有效性,避免盲目用药。

表3 感染多重耐药菌的单因素分析[n(%)或n]($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Single factor analysis of infection with multi-drug resistant bacteria

项目 Item	感染组 (n=78) Infected group	比例(%) Proportion	未感染组 (n=1485) Uninfected group	比例 (%) Proportion	χ^2 值 χ^2 values	P 值 P values	
性别	男	33	46.40	689	42.31	0.499	0.480
	女	45	53.60	796	57.69		
年龄	≥50	50	64.10	902	60.74	0.352	0.553
	<50	28	35.90	583	39.26		
慢性阻塞性肺疾病	有	18	23.08	163	10.98	10.597	0.001
	无	60	76.92	1322	89.02		
慢性心血管疾病	有	21	26.92	298	20.07	2.144	0.143
	无	57	73.08	1187	79.93		
糖尿病	有	24	30.77	265	17.85	8.213	0.004
	无	54	20.07	1220	82.15		
致伤原因	交通伤	28	35.90	490	33.00	1.871	0.931
	钝器伤	12	15.38	252	16.97		
	火器伤	1	1.28	29	1.95		
	跌落伤	10	12.82	207	13.94		
	机械伤	6	7.69	74	4.98		
	坠落伤	5	6.41	120	8.08		
	其他	16	20.51	313	21.08		
	其他	11	14.10	267	17.98		
损伤部位	骨盆	4	5.13	118	7.95	5.187	0.393
	髋部	2	2.56	15	1.01		
	膝上	9	11.54	238	16.03		
	膝下	36	46.15	594	40.00		
急诊入院	是	67	85.90	1165	78.45	2.462	0.117
	否	11	14.10	320	21.55		
受伤至首次处理时间(h)	<6	51	65.38	1055	71.04	1.147	0.284
	≥6	27	34.62	430	28.96		
开放性损伤	是	58	74.36	1076	72.46	0.134	0.714
	否	60	76.92	995	67.00		
合并骨折	是	60	76.92	995	67.00	3.324	0.068
	否	18	23.08	490	33.00		
住院天数(d)	<10	9	11.54	673	45.32	34.385	0.000
	≥10	69	88.46	812	54.68		
呼吸机使用	是	45	57.69	778	52.39	0.836	0.361
	否	33	42.31	707	47.61		
是否入住ICU	是	31	39.74	369	24.85	8.634	0.003
	否	47	60.26	1116	75.15		
手术次数	1次	24	30.77	519	34.95	3.054	0.217
	2~3次	39	50.00	780	52.53		
	>3次	15	19.23	186	12.53		
切口类型	I类	5	6.41	125	8.42	2.656	0.265
	II类	15	19.23	389	26.20		
	III类	58	74.36	971	65.39		
使用抗生素种类	1~2种	29	37.18	917	61.75	18.727	0.000
	>3种	49	62.82	568	38.25		
抗生素使用时间(d)	<15	46	58.97	721	48.55	3.221	0.073
	≥15	32	41.03	764	51.45		
留置尿管	是	55	70.51	813	54.75	7.459	0.006
	否	23	29.49	672	45.25		
中心静脉置管	是	47	60.26	652	43.91	8.014	0.005
	否	31	39.74	833	56.09		
入院时白蛋白水平(g/L)	<30	17	21.79	285	19.19	0.322	0.570
	≥30	61	78.21	1200	80.81		
入院时血红蛋白水平(g/L)	<90	30	38.46	309	20.81	13.597	0.000
	≥90	48	61.54	1176	79.19		

表4 感染多重耐药菌的多因素 Logistic 回归分析
Table 4 Logistic regression analysis of multi-drug resistant bacteria

项目 Item	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
慢性阻塞性肺疾病	2.180	0.680	10.266	0.001	8.845	2.331~33.559
糖尿病	1.545	0.638	5.861	0.015	4.689	1.342~16.379
住院天数	1.367	0.651	4.406	0.036	3.924	1.095~14.063
入住ICU	1.847	0.652	8.037	0.005	6.342	1.769~22.742
使用抗生素种类	1.504	0.680	4.896	0.027	4.500	1.187~17.050
留置尿管	0.144	0.042	11.562	0.001	1.155	1.063~1.255
中心静脉置管	1.644	0.667	6.067	0.014	5.175	1.399~19.140
入院时血红蛋白水平	1.182	0.563	4.412	0.036	3.262	1.082~9.831
常量	-13.621	2.869	22.542	0.000	0.000	

多因素分析结果显示,合并慢性阻塞性肺疾病及糖尿病、住院天数≥10 d、入住ICU、使用抗生素种类>3种、留置尿管、中心静脉置管、入院时血红蛋白水平<90 g/L均为影响骨科住院患者感染多重耐药菌的危险因素。分析其造成感染多重耐药菌的原因可能是,患者住院时间越长及入住ICU,往往预示着患者病情较为严重,可能会经历更多的侵入性操作,如机械性通气^[11-12]。此外,ICU病区中多重耐药菌株的定植率较高,住院时间越长,患者与医务工作人员以及院内环境接触时间越长,而病菌往往可定植于患者皮肤、日常使用物品等。因此增加了交叉感染发生的可能性^[13]。而抗生素联合用药,虽然可以有效抑制患者体内的革兰阴性菌,但也为革兰阳性菌的生长创造了条件,并加快菌株生长速率,促进耐药菌的形成,从而降低药物抗菌疗效^[14]。提示临床医生应注重合理使用抗生素、控制住院时间,以预防耐多药感染。合并糖尿病及慢性阻塞性肺疾病,这些患者通常免疫功能低下,防御功能受损,容易感染多重耐药菌。血红蛋白浓度降低可使其免疫功能降低,也是骨科多重耐药菌感染的重要原因之一^[15-16]。临床医生应更加重视这类患者,积极预防和控制多重耐药菌引起感染的发生。留置尿管、中心静脉置管均属于侵入性操作,会对机体造成一定程度的损伤,引发炎症反应,使患者免疫系统紊乱,为感染提供了途径及窗口,从而增加了感染多重耐药菌的风险^[17-19]。

基于以上危险因素,本研究认为预防骨科患者多重耐药菌感染应从多方面入手,重点以减少不必要住院、合理预防和使用抗菌药物,提高住院患者抗菌药物治疗前病原学送检率、有效治疗基础疾病、及时有效彻底清创、加强功能锻炼、减少卧床休息为重点。此外,应加强康复进程。提出以下护理及防控对策:①及时对所有患者进行综合评估,根据评估制定相应的护理计划,积极控制患者基础疾病,为需要手术的患者做好准备,限制手术室人员活动,术前对手术器械进行消毒。②加强病房环境管理:病房应定期通风,加强与丰

富保洁人员的培训及感染防控知识,严格按照院感制度进行医疗垃圾分类处置及出院患者终末消毒,并最大可能减少病房的内部人员流动。③针对手术患者,在手术过程中,保证封闭手术室,避免污染,使患者处于舒适状态,提供手术保障,严格控制学习人员人数,与其他手术人员保持足够距离,保证手术区域无菌,加强护理人员的专业素质,避免手术过程中护理操作失误造成感染。④术后密切监测患者生命体征,移动时保护手术切口,定期检查切口,及时更换药物,第一时间检查是否发生感染。

综上所述,合并慢性阻塞性肺疾病及糖尿病、住院天数 ≥ 10 d、入住ICU、使用抗生素种类 > 3 种、留置尿管、中心静脉置管、入院时血红蛋白水平 < 90 g/L均为影响骨科住院患者感染多重耐药菌的危险因素。建议加强基层医院手术室硬件建设,提高医务人员的专业素质,严格规范操作程序,提高相关人员的责任感,以有效防止多重耐药菌感染的发生。但本研究仍存在一定的局限性,本研究为单中心研究,未与其他科室多重耐药菌耐药情况进行比较,也未与其他医院多重耐药菌感染情况进行比较。在未来的研究中,将在不同的亚专科进行耐药分析,为解决这些问题提供更具有代表性的数据和客观证据。

【参考文献】

- [1] Yang X, Guo R, Zhang B, et al. Retrospective analysis of drug resistance characteristics and infection related risk factors of multidrug-resistant organisms (MDROs) isolated from the orthopedics department of a tertiary hospital[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 2199.
- [2] Veen EJD, Stevens M, Koorevaar CT, et al. Appropriate care for orthopedic patients: effect of implementation of the clinical practice guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome in the netherlands[J]. *Acta Orthop*, 2019, 90(3): 191-195.
- [3] AL-Haddad KA, Al-Najhi MMA, Abbas AKM, et al. Clinical features, age and sex distributions, risk factors and the type of bacteria isolated in periodontitis patients in Sana'a, Yemen[J]. *Universal J Pharmaceutical Res*, 2021, 6(1): 1-8.
- [4] He M, Lin X, Lei M, et al. Risk factors of urinary tract infection after ureteral stenting in patients with renal colic during pregnancy[J]. *J Endourol*, 2021, 35(1): 91-96.
- [5] Hao M, Peng AQ. Comparison of bacteria isolated from open fractures following debridement and subsequent infection[J]. *J Orthop Sci*, 2021, 26(2): 243-246.
- [6] He Y, Chen J, Chen Y, et al. Effect of operating room nursing management on nosocomial infection in orthopedic surgery: A meta-analysis[J]. *J Healthc Eng*, 2022, 2022: 4193932.
- [7] 刘卫平, 邢慧敏, 郭天慧, 等. 2019-2021年某医院骨科住院患者医院感染调查与分析[J]. *中国消毒学杂志*, 2022, 39(11): 842-844, 849.
- [8] Zhou Y, Cai J, Wang X, et al. Distribution and resistance of pathogens in infected patients within 1 year after heart transplantation[J]. *Int J Infect Dis*, 2021, 103: 132-137.
- [9] Stephan A, Mainzer J, Kummel D, et al. Measurement properties of PROMIS short forms for pain and function in orthopedic foot and ankle surgery patients[J]. *Qual Life Res*, 2019, 28(10): 2821-2829.
- [10] Chua WC, Rahman SA, Deris ZZ. Prevalence, risk factors and microbiological profile of orthopaedic surgical site infection in north-eastern peninsular malaysia[J]. *Malays Orthop J*, 2022, 16(3): 94-103.
- [11] 刘东欣, 江琴. ICU老年患者呼吸机相关性肺炎合并多重耐药菌感染病原菌分布及危险因素[J]. *实用预防医学*, 2022, 29(11): 1381-1384.
- [12] 田稳稳, 王鹏翔, 余卫明, 等. 重症监护室多重耐药菌医院感染的相关危险因素分析[J]. *中国当代医药*, 2022, 29(24): 41-45.
- [13] 张泽琼, 谭滢珊, 王述军, 等. 骨科创伤患者院内创面多重耐药菌感染的危险因素分析[J]. *中华创伤杂志*, 2021, 37(8): 7.
- [14] 方小林. ICU多重耐药菌感染患者的医院感染预防控制及护理研究[J]. *中外医疗*, 2022, 41(15): 147-152.
- [15] Liang M, Liu Q. Distribution and risk factors of multidrug-resistant bacteria infection in orthopedic patients[J]. *J Healthc Eng*, 2022, 2022: 2114661.
- [16] Kawasaki M, Ikeda Y, Ikeda E, et al. Oral infectious bacteria in dental plaque and saliva as risk factors in patients with esophageal cancer[J]. *Cancer*, 2021, 127(4): 512-519.
- [17] 张艳, 沈斌, 朱琴华. 住院患者医院感染多重耐药菌的相关因素分析及护理对策[J]. *现代实用医学*, 2022(1): 34.
- [18] 王娟, 孙元设. 中国老年骨科住院患者医院感染危险因素荟萃分析[J]. *中外医学研究*, 2020, 18(35): 3-7.
- [19] 康中琴, 吴晓英. 骨科住院患者医院感染特点与危险因素分析[J]. *中国当代医药*, 2020, 27(17): 180-183.
- [13] 贾向红, 刘亚博, 孟玉娟, 等. 老年心力衰竭合并肺部感染病原菌分布、血清MMPs、NT-proBNP、IL-6及PCT水平变化[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2022, 20(20): 3762-3765.
- [14] 苏娟, 石岳飞, 张惠林. 肝硬化并肺部感染患者血清PCT、CRP、WBC的表达水平及临床意义[J]. *贵州医药*, 2022, 46(1): 29-30.
- [15] 负文晶, 时学秀, 王海旭. 社区获得性军团菌肺炎患者血清PCT、CRP水平及其与患者预后的关系[J]. *临床医学工程*, 2022, 29(9): 1219-1220.
- [16] 刘妍, 崔北辰, 皮春梅, 等. 血清降钙素原C反应蛋白及白细胞计数在鉴别急诊血流感染细菌类型中的价值[J]. *中国急救医学*, 2019, 39(6): 583-586.
- [17] 徐永兰, 吴红玲, 唐瑞芳. 急性卒中患者细菌性肺炎危险因素及早期血清PCT对细菌性肺炎及脓毒症分级的预测价值分析[J]. *解放军医药杂志*, 2019, 31(2): 68-71.
- [18] 胡雍军, 郜攀, 章陈晨, 等. 血清降钙素原联合呼吸频率检查对脓毒性休克预测的研究[J]. *重庆医学*, 2021, 50(21): 3639-3642, 3646.
- [19] 邢晓莉, 曾妮, 张节平, 等. 老年心力衰竭患者肺部感染的病原菌分布及对血清降钙素原水平的影响研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28(14): 2097-2100.
- [20] 郭佳林, 陈苗, 张阳, 等. 纤支镜肺泡灌洗对呼吸衰竭合并肺部感染患者气指标及炎症指标的影响[J]. *临床医学工程*, 2021, 28(2): 139-140.
- [21] 钟锦开, 张七二, 杨泽敏, 等. 血清BNP、hs-CRP、PCT对心力衰竭并发肺部感染的诊断价值[J]. *实验与检验医学*, 2017, 35(3): 400-402.

【收稿日期】 2023-02-25 【修回日期】 2023-05-11

【收稿日期】 2023-03-18 【修回日期】 2023-05-30

(上接 824 页)