

DOI:10.13350/j.cjpb.251105

• 论著 •

# 神经外科住院患者肺部多重耐药菌感染危险因素分析及集束化护理干预策略研究

龚秀娥<sup>1\*</sup>, 张小燕<sup>2</sup>, 王博<sup>1</sup>

(1. 南阳医学高等专科学校第一附属医院神经外科, 河南南阳 473000; 2. 南阳医学高等专科学校第一附属医院神经重症监护室)

**【摘要】** 目的 分析神经外科住院患者肺部多重耐药菌(MDRO)感染危险因素及集束化护理干预策略的应用效果。

**方法** 选择2022年1月-2024年1月本院神经外科收治的180例并发肺部感染患者作为研究对象,采集所有患者痰液标本进行病原菌培养,根据患者肺部MDRO感染情况分为多重感染组及非多重感染组。收集患者一般资料,采用logistic回归分析神经外科住院患者肺部MDRO感染危险因素。以掷硬币法将神经外科住院并发肺部感染患者分为两组,对照组(90例)实施常规护理,研究组(90例),接受常规护理+集束化护理,两组均护理2个住院周期。对比两组治疗相关指标、病情严重程度、炎症因子水平。**结果** 180例神经外科住院患者中非MDRO感染者110例(占比61.11%),共检测出病原菌155株(革兰阴性菌101株,革兰阳性菌54株);MDRO感染者70例(占比38.89%),共检测出MDRO85株(革兰阴性菌61株,革兰阳性菌24株)。多重感染组机械通气类型、抗菌药物使用策略、昏迷情况、已入住NSICU时长与非多重感染组相比,有明显差异( $P < 0.05$ )。经Logistic回归分析显示,有创机械通气、升阶梯使用抗菌药物、昏迷、长时间入住NSICU是导致神经外科住院患者肺部MDRO感染发生的危险因素( $OR > 1, P < 0.05$ )。研究组干预后入住NSICU总时长、住院总时长均短于对照组( $P < 0.05$ )。两组干预后血清IL-6、CRP、TNF- $\alpha$ 、PCT水平比干预前低,且研究组上述炎症因子水平均低于对照组( $P < 0.05$ )。两组干预后APACHE II评分均比干预前低,且研究组APACHE II评分比对照组低( $P < 0.05$ )。**结论** 有创机械通气、升阶梯使用抗菌药物、陷入昏迷、长时间入住NSICU是导致神经外科住院患者肺部MDRO感染的危险因素,予以集束化护理能有效减轻患者机体炎症反应,改善病情严重程度,利于缩短患者入住NSICU总时长、住院总时长。

**【关键词】** 神经外科住院;肺部多重耐药菌感染;危险因素;集束化护理;炎症因子**【文献标识码】** A**【文章编号】** 1673-5234(2025)11-1408-05

[Journal of Pathogen Biology. 2025 Nov.; 20(11):1408-1413.]

## Analysis of risk factors for pulmonary multidrug-resistant organism (MDRO) infections in neurosurgical inpatients and study on bundle nursing intervention strategies

GONG Xiue<sup>1</sup>, ZHANG Xiaoyan<sup>2</sup>, WANG Bo<sup>1</sup> (1. Neurosurgery Department, the First Affiliated Hospital of Nanyang Medical College, Nanyang 473000, Henan, China; 2. Neurointensive Care Unit, the First Affiliated Hospital of Nanyang Medical College)\*

**【Abstract】** **Objective** To analyze the risk factors for pulmonary multidrug-resistant organism (MDRO) infection in neurosurgical inpatients and evaluate the application effect of bundle nursing intervention strategies. **Methods** A total of 180 neurosurgical inpatients with concurrent pulmonary infection admitted to our hospital from January 2022 to January 2024 were selected as the study subjects. Sputum specimens from all patients were collected for pathogen culture. Based on pulmonary MDRO infection status, patients were divided into a multidrug-resistant infection group and a non-multidrug-resistant infection group. General patient data were collected, and logistic regression analysis was used to identify risk factors for pulmonary MDRO infection. Patients with concurrent pulmonary infection were divided into two groups using the coin toss method: a control group (n=90) receiving routine care, and a study group (n=90) receiving routine care plus bundle nursing interventions. Both groups received care for two hospitalization cycles. Treatment-related indicators, disease severity, and inflammatory cytokine levels were compared between the two groups. **Results** Among the 180 neurosurgical inpatients, 110 were non-MDRO infected (61.11%), yielding 155 pathogenic strains (101 Gram-negative bacteria, 54 Gram-positive bacteria). Seventy patients had MDRO infections (38.89%), yielding 85 MDRO strains (61 Gram-negative bacteria, 24 Gram-positive bacteria). Significant differences were observed between the multidrug-resistant infection group and the non-multidrug-resistant infection group regarding mechanical ventilation type, antimicrobial use strategy, coma status, and duration of prior NSICU stay ( $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis

\* **【通信作者(简介)】** 龚秀娥(1968-),女,河南淅川人,本科,副主任护师,从事神经外科方面护理工作。E-mail: Lgongxiue@163.com

showed that invasive mechanical ventilation, step-up antimicrobial use strategy, coma, and prolonged NSICU stay were risk factors for pulmonary MDRO infection in neurosurgical inpatients ( $OR > 1, P < 0.05$ ). After intervention, the total NSICU stay duration and total hospital stay duration in the study group were significantly shorter than those in the control group ( $P < 0.05$ ). Serum levels of IL-6, CRP, TNF- $\alpha$ , and PCT decreased significantly after intervention in both groups compared to pre-intervention levels, and these levels were significantly lower in the study group than in the control group ( $P < 0.05$ ). The APACHE II scores decreased significantly after intervention in both groups compared to pre-intervention, and the score was significantly lower in the study group than in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Invasive mechanical ventilation, step-up antimicrobial use strategy, coma, and prolonged NSICU stay are risk factors for pulmonary MDRO infection in neurosurgical inpatients. Implementing bundle nursing interventions can effectively reduce systemic inflammatory responses, improve disease severity, and contribute to shortening the total duration of NSICU stay and total hospital stay.

**【Keywords】** neurosurgical hospitalization; pulmonary multidrug-resistant organism infection; risk factors; bundle nursing; inflammatory cytokines

神经外科是收治脑卒中、颅脑外伤、颅内肿瘤、高血压性脑出血等危急重症患者的重要医疗场所,挽救了众多神经外科危重患者的生命。受气管切开、机械通气、手术侵袭性操作、基础病等诸多因素的影响,由于神经外科住院患者术后常需长期卧床,加之导管滞留及广谱抗生素药物大量使用,极易并发肺部感染<sup>[1-2]</sup>。抗生素的广泛应用,造成肺部感染病原菌耐药性升高,常导致多重耐药菌(MDRO)(对三类或三类以上结构不同抗菌药物同时耐药的细菌)定植<sup>[3-4]</sup>。肺部 MDRO 感染发生后需要使用更加昂贵和抗菌性更强的抗生素,会增加感染治疗难度、延长感染时间,导致患者病情加重,严重者可导致患者病死,不利于患者预后改善。因此,准确全面掌握神经外科患者肺部 MDRO 感染的危险因素,筛查出肺部 MDRO 感染高危人群后进行科学防治,对降低神经外科患者肺部 MDRO 感染率具有重要意义。有研究指出,对神经外科患者及早予以相应的护理措施干预有利于降低肺部 MDRO 感染率<sup>[5]</sup>。集束化护理是集合一系列有循证基础的护理措施来处理某种难治的临床疾患的护理措施,在急危重症患者中有较好的应用效果<sup>[6]</sup>。将集束化护理用于神经外科患者中是否能让患者获益更多尚未可知,故本研究探究神经外科住院患者肺部 MDRO 感染危险因素,并分析集束化护理干预策略在神经外科患者中的应用效果,结果报道如下。

## 材料与方 法

### 1 一般资料

选择 2022 年 1 月-2024 年 1 月本院神经外科收治的 180 例并发肺部感染患者作为研究对象,其中男 93 例,女 87 例;年龄 30~75 岁,平均(45.75 $\pm$ 5.15)岁;体质量指数 21~25 kg/m<sup>2</sup>,平均(23.86 $\pm$ 0.58)kg/m<sup>2</sup>;收治原因:高血压性脑出血 40 例、脑卒中 45 例、颅脑外伤 60 例、颅内肿瘤 35 例。

### 2 入选标准

**2.1 纳入标准** 头颅 CT 明确需入住神经外科的神经重症患者,且出现肺部感染(查体双肺闻及哮鸣音与小水泡音,经胸部 X 线片结果或胸部 CT 检查结果发现双肺或单侧肺有单发或多发的密度增高影,呈斑片状,并结合实验室检查结果显示其白细胞计数不足  $0.4 \times 10^9/L$  或高于  $1 \times 10^9/L$ );出现意识障碍[格拉斯哥昏迷(GCS)评分  $< 12$  分];需要气管插管(或)机械通气;血液动力学稳定;神经重症患者均于 24 h 内入院;首次住院;家属知情研究内容且自愿签署研究同意书。

**2.2 排除标准** 既往有慢性肺部疾病史;需靠呼吸机行长期生命支持者;中途转科、转院、甚至死亡或观察指标缺失者;入组前出现肺部感染、肺水肿、肺出血者;原发病进行性加重无法继续参与研究者。

### 3 方 法

**3.1 肺部 MDRO 感染诊断** ①标本采集。严格遵守《全国临床检验操作规程》中操作规范,使用纤维支气管镜经气管插管采集患者下呼吸道深部痰液标本。涂片检查上皮细胞  $> 10$  个/LPF 为合格标本,标本合格后即刻送检。②细菌培养与鉴定。在培养基上分离培养获得的纯培养物,使用 VITEK 2 COMPACT 型全自动微生物鉴定系统(法国生物梅里埃公司)鉴定。所有操作均严格遵守《临床微生物学手册》中细菌检验操作流程,利用美国 BD 公司的 PhoenixTM-100 全自动细菌鉴定药敏系统、纸片法药敏试验、革兰染色、氧化酶试验等方法对获得的纯化细菌进行菌种鉴定及药敏实验,药敏试验结果参照 K-B 法抗菌药物敏感试验标准(WS/T125-1999)评估病原菌多重耐药性情况。同时依《中华人民共和国卫生行业标准 WS/T639-2018》中相关标准进行质量控制,质控菌株为大肠埃希菌 ATCC 25922、金黄色葡萄球菌 ATCC 25923、铜绿假单胞菌 ATCC 27853(购自卫生部临床检验中心),

肺炎克雷伯菌 ATCC 70603、流感嗜血杆菌 ATCC 49247、肺炎链球菌 ATCC 49619(购自国家菌种典藏中心)。将 MDRO(对三类或三类以上结构不同抗菌药物同时耐药的细菌)感染的患者纳入多重感染组,将非 MDRO 感染的患者纳入非多重感染组。

**3.2 临床资料收集** 收集患者临床资料,包括性别(男、女)、年龄、吸烟史(每天至少 1 支,且持续 6 个月以上)(有、无)、饮酒史(每周至少饮酒 1 次且持续 6 个月以上)(有、无)、慢性呼吸系统疾病史(有、无)、已入住 NSICU 时长、机械通气类型(有创机械通气、无创机械通气)、抗菌药物使用策略(降阶梯、升阶梯)、贫血(是、否)、昏迷(是、否)、中心静脉置管(是、否)。

**3.3 护理方案实施** 以掷硬币法将 180 例患者分为两组,对照组实施常规护理干预,研究组增加实施集束化护理干预。对照组:(1)病情监察。安排责任护士每隔 0.5 h 记录患者生命体征值,及时反馈给主治医师。(2)排痰护理。在患者空腹或餐后 1 h 时,由责任护士每间隔 2 h 开展 1 次翻身拍背,每次不少于 5 min,每分钟叩击频率 100 次以上,力度适中,然后在无负压状态插入气管套管进行吸痰处理。(3)饮食护理。鼻饲前使用专用压力表检测囊内压,保证气道有效封闭,防止呕吐物、口鼻分泌物误吸进入气道。通过鼻饲对患者进行肠内营养支持,根据患者情况及时调整鼻饲用量、浓度及流速,温度保持在 40~41 ℃,每 4 h 喂食 1 次,1 次喂食约 200 mL(当潴留量大于 150 mL,出现腹胀或肠鸣音消失时应延长下次鼻饲时间),鼻饲后抬高胃管 2~3 min,鼻饲后应维持半卧位 30 min。(4)切口护理:责任护士查看切口四周皮肤红肿、感染征象,定时消毒切口,保持切口周围清洁、干燥,及时更换敷料。(5)用药护理。根据病原菌分布情况及药敏试验结果,遵医嘱对患者予以抗生素治疗。

在对照组基础上,研究组实施集束化护理:(1)成立干预小组。组长为护士长,成员为主治医师 1 名、责任护士 2 名。(2)环境护理。同种菌种感染的患者安排在同一病房,一个病房仅安排一名有开放性伤口和留置管道的患者,避免交叉感染。MDRO 感染者单独放置,床边设明显的“接触隔离”标志,病历首页也做明显标记。每个病房内均划分清洁区和非清洁区,病室门口和每个床尾均放置快速手消毒液,要求医护人员严格进行手卫生消毒,护理操作均保证无菌操作。患者常用物品专人专用,每天消毒一次;不能专用的物品在上一个患者使用后立即消毒。要求清洁人员定期对病区空气、地面、物表进行消毒。(3)口腔护理。根据口腔 pH 值选用口腔清洗液,pH 值高时选用 2%~3% 硼酸溶液,pH 值低时选用 2.5% 碳酸氢钠溶液,pH 值中性时选用 0.1% 洗必泰溶液,1 d 清洁 4 次。

(4)机械通气护理。正确连接呼吸机管道,需经两人确认呼吸机管道连接无误后方可用于患者,及时吸痰听诊肺部痰鸣音。使用过程中,需密切观察呼吸机管道有无漏气,避免扭曲、折叠和脱落,及时倾倒螺纹管水,定时更换呼吸机管道(1 次/周),发现污染及皮损后立即更换管道。湿化槽内蒸溜水量应保持在 250 mL,水温保持在 32~37 ℃。将集水瓶放置于较低位置,集水瓶内的冷凝水存量不得超过集水瓶的 1/2。保持 Y 型接头处传感器朝上且保持其内干燥,传感器内如有水则及时更换。(5)气道湿化及雾化吸入护理。选用 0.45% 盐水,采用微量注射泵持续气道内湿化,保持 1~2 mL/h 湿化剂量。注射用水 10 mL+沐舒坦注射液 30 mg 氧驱动雾化吸入,2~3 次/d,痰液黏稠无法咳出者辅助使用震动排痰机、便携式电动吸痰仪帮助稀释痰液和促进痰液排出。(6)并发症护理。及时观察痰液内有无食物,评估有无反流与误吸。使用抗凝药物(如低分子肝素)及穿戴弹力袜等预防血栓形成。监测患者的液体摄入和排出,确保其水电解质平衡,防止脑水肿的发生。合理使用镇痛药物,结合非药物治疗(如冷敷、物理治疗等),以减轻患者痛感。(7)探视护理。限制亲友探视次数,规定 1 d 探视 1 次,限定探视人数为 1 人,减少护理人员和探视家属的替换。以 20 d 为 1 个住院周期,两组均干预 2 个住院周期,之后随访至患者出院。

#### 4 观察指标

(1)统计神经外科住院患者肺部 MDRO 感染情况,并分析其病原菌分布与 MDRO 构成。(2)一般资料。比较两组性别、年龄、吸烟史、饮酒史、慢性呼吸系统疾病史、已入住 NSICU 时长、机械通气类型、抗菌药物使用策略、贫血情况、昏迷情况、中心静脉置管情况等,并分析影响因素。(3)炎症因子水平。分别于干预前后当日采集患者晨起空腹 5 mL 肘正中静脉血,室温下静置 30 min 后离心后取上层血清,通过化学发光免疫法(试剂盒购自杭州吴鑫生物科技股份有限公司)测定白介素(IL)-6、肿瘤坏死因子(TNF)- $\alpha$ 、C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)水平。(4)病情严重程度。分别于干预前后使用急性生理与慢性健康评分(APACHE II)评分<sup>[7]</sup>评价病情严重程度,包括 12 项参数,每项分值 0~4 分,总分最低分 0 分,最高分 60 分,分别与病情严重程度呈正比。

#### 5 统计学方法

采用 SPSS22.0 软件处理数据,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,以  $t$  检验;计数资料用例(%)表示,以  $\chi^2$  检验;采用 Logistic 回归分析导致神经外科住院患者肺部 MDRO 感染的影响因素,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结果

### 1 神经外科住院患者肺部 MDRO 感染情况及其病原菌分布与 MDRO 构成分析

180 例神经外科住院患者中非 MDRO 感染者 110 例(占 61.11%),共检测出病原菌 155 株,其中革兰阴性菌 101 株(占 65.16%),革兰阳性菌 54 株(占 34.84%);MDRO 感染者 70 例(38.89%),共检测出 MDRO 85 株,其中革兰阴性菌 61 株(占 71.76%),革兰阳性菌 24 株(占 28.24%)。见表 1。

表 1 神经外科住院患者病原菌分布及 MDRO 构成情况分析  
Table 1 Analysis of pathogenic bacteria distribution and MDRO composition of inpatients in neurosurgery department

病原菌菌种	菌株数 (株)	构成比 (%)	MDRO 菌株数 (株)	MDRO 构成比 (%)
鲍曼不动杆菌	37	23.87	21	24.71
肺炎克雷伯菌	20	12.90	15	17.65
铜绿假单胞菌	15	9.68	10	11.76
革兰阴性菌 (n=101)				
产气肠杆菌	12	7.74	6	7.06
流感嗜血杆菌	5	3.23	4	4.71
大肠埃希菌	5	3.23	3	3.53
奇异变形杆菌	4	2.58	1	1.18
阴沟肠杆菌	3	1.94	1	1.18
肺炎链球菌	30	19.35	14	16.47
革兰阳性菌 (n=54)				
金黄色葡萄球菌	14	9.03	8	9.41
溶血葡萄球菌	10	6.45	2	2.35
合计	155	100	85	100

表 2 两组基础资料比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]  
Table 2 Comparison of two groups of basic data

因素	非多重感染组 (n=110)	多重感染组 (n=70)	统计量	P 值
性别				
男	60(54.55)	33(47.14)	0.939	0.333
女	50(45.45)	37(52.86)		
慢性呼吸系统疾病史				
有	10(9.09)	5(7.14)	0.213	0.645
无	100(90.91)	65(92.86)		
中心静脉置管情况				
是	81(73.64)	51(72.86)	0.013	0.908
否	29(26.36)	19(27.14)		
吸烟史				
有	15(13.64)	6(8.57)	1.065	0.302
无	95(86.36)	64(91.43)		
饮酒史				
有	21(19.09)	7(10.00)	2.691	0.101
无	89(80.91)	63(90.00)		
机械通气类型				
无创机械通气	39(35.45)	43(61.43)	11.636	<0.01
有创机械通气	71(64.55)	27(38.57)		
抗菌药物使用策略				
降阶梯	65(59.09)	25(35.71)	9.351	<0.01
升阶梯	45(40.91)	45(64.29)		
贫血情况				
是	15(13.64)	7(10.00)	0.527	0.468
否	95(86.36)	63(90.00)		
昏迷情况				
是	48(43.64)	45(64.29)	7.304	<0.01
否	62(56.36)	25(35.71)		
年龄(岁)	45.75 $\pm$ 5.10	45.45 $\pm$ 10.08	0.264	0.792
已入住 NSICU 时长(d)	4.56 $\pm$ 1.25	7.68 $\pm$ 1.28	16.174	<0.01

### 2 两组基础资料比较

多重感染组性别、年龄、吸烟史、饮酒史、慢性呼吸系统疾病史、贫血情况、中心静脉置管情况与非多重感

染组相比,差异无统计学意义( $P>0.05$ );多重感染组无创机械通气比例(61.43%)、升阶梯抗菌药物使用比例(64.29%)、昏迷比例(64.29%)高于非多重感染组(35.45%、40.91%、43.64%),已入住 NSICU 时长[(7.68 $\pm$ 1.28)d]长于非多重感染组[(4.56 $\pm$ 1.25)d],差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。

### 3 多因素 Logistic 分析

将有统计学差异的指标作为自变量进行赋值[机械通气类型(0=无创机械通气,1=有创机械通气),抗菌药物使用策略(0=降阶梯,1=升阶梯),昏迷情况(0=否,1=是)],将神经外科住院患者肺部 MDRO 感染发生情况作为因变量(1=发生,0=未发生),经 Logistic 回归分析显示,有创机械通气[OR: 2.899(95%CI:1.560-5.389)],升阶梯使用抗菌药物[OR: 2.600(95%CI:1.400-4.830)],昏迷[OR: 2.325(95%CI:1.254-4.310)],长时间入住 NSICU[OR: 2.627(95%CI:1.166-5.918)]是导致神经外科住院患者肺部 MDRO 感染发生的危险因素( $OR>1, P<0.05$ )。见表 3。

表 3 神经外科住院患者肺部 MDRO 感染的多因素 Logistic 分析  
Table 3 Multivariate Logistic analysis of pulmonary MDRO infection in neurosurgery inpatients

指标	$\beta$	标准误	Wald	P 值	OR 值	95%CI
机械通气类型	1.064	0.316	11.329	0.001	2.899	1.560-5.389
抗菌药物使用策略	0.956	0.316	9.146	0.002	2.600	1.400-4.830
昏迷情况	0.844	0.315	7.177	0.007	2.325	1.254-4.310
已入住 NSICU 时长	0.966	0.414	6.435	0.002	2.627	1.166-5.918

### 4 两组治疗相关指标比较

研究组入住 NSICU 总时长[(14.49 $\pm$ 3.99)d]、住院总时长[(45.84 $\pm$ 4.52)d]均短于对照组[(18.86 $\pm$ 4.25)d、(51.35 $\pm$ 5.84)d],差异有统计学意义( $t=6.885, 6.715$ , 均  $P<0.05$ )。

### 5 两组炎症因子水平比较

两组干预前血清 IL-6、CRP、TNF- $\alpha$ 、PCT 水平与对照组相比,差异无统计学意义( $P>0.05$ );两组干预后血清 IL-6、CRP、TNF- $\alpha$ 、PCT 水平比干预前低,差异有统计学意义( $P<0.05$ );研究组干预后血清 IL-6 [(6.65 $\pm$ 3.65)pg/ml]、CRP [(1.65 $\pm$ 0.98)mg/L]、TNF- $\alpha$  [(3.26 $\pm$ 1.84)pg/ml]、PCT [(0.32 $\pm$ 0.03)pg/ml]水平均低于对照组 [(15.32 $\pm$ 4.52)pg/ml、(5.32 $\pm$ 1.25)mg/L、(10.84 $\pm$ 5.85)pg/ml、(0.61 $\pm$ 0.05)pg/ml],差异有统计学意义( $P<0.05$ ) (表 4)。

### 6 两组病情严重程度比较

对照组干预前、干预后 APACHE II 评分分别为(17.47 $\pm$ 4.05)分、(11.05 $\pm$ 2.70)分,研究组分别为(17.50 $\pm$ 3.14)分、(6.37 $\pm$ 1.12)分;两组干预前 APACHE II 评分差异无统计学意义( $t=0.056, P>$

0.05);两组干预后 APACHE II 评分差异有统计学意义( $t = 15.189, P < 0.05$ );对照组和研究组干预后评

分均低于干预前,差异有统计学意义( $t = 12.513, 31.672, 均 P < 0.05$ )。

表 4 两组炎症因子对比( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 4 Comparison of inflammatory factors between the two groups

组别	例数	IL-6(pg/ml)		PCT(ng/ml)		CRP(mg/L)		TNF- $\alpha$ (pg/ml)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	90	51.02 $\pm$ 5.30	15.32 $\pm$ 4.52	1.50 $\pm$ 0.20	0.61 $\pm$ 0.05	15.26 $\pm$ 3.32	5.32 $\pm$ 1.25	35.25 $\pm$ 5.25	10.84 $\pm$ 5.85
研究组	90	50.32 $\pm$ 4.31	6.65 $\pm$ 3.65	1.49 $\pm$ 0.22	0.32 $\pm$ 0.03	14.99 $\pm$ 2.95	1.65 $\pm$ 0.98	34.38 $\pm$ 4.95	3.26 $\pm$ 1.84
<i>t</i> 值		0.972	14.157	0.319	47.182	0.577	21.920	1.144	11.726
<i>P</i> 值		0.332	<0.01	0.750	<0.01	0.565	<0.01	0.254	<0.01

## 讨论

神经外科住院患者病种复杂,大多数病情较为严重、住院时间长、有创诊疗操作较多且使用抗生素时间长、种类多,是院内肺部感染的高发科室<sup>[8]</sup>。在多种因素的影响下,神经外科住院患者易发生肺部 MDRO 感染,不仅加大治疗难度,且一定程度上增加患者病死风险,患者预后不佳。为改善患者预后,明确神经外科住院患者肺部 MDRO 感染的危险因素后及早采取相应的措施进行干预十分必要。

本研究经单因素及多因素 Logistic 回归分析显示,长时间入住 NSICU、有创机械通气、升阶梯使用抗菌药物、昏迷是导致神经外科住院患者肺部 MDRO 感染发生的危险因素,推测原因在于:(1)长时间入住 NSICU。Gruenberg 等<sup>[9]</sup>研究指出,ICU 入住时间的延长与医院感染互为因果关系,ICU 入住时间的延长增加了医院接触性感染的机会,增加 MDRO 感染风险,与本研究中结果大致相符。NSICU 作为神经外科急危重症患者的集中区域,不乏一些高耐药性的病原菌,这些病原菌往往表现出高度集中的多重耐药趋势;并且,入住 NSICU 的患者病情较为严重,抵抗力较弱,长期入住 NSICU 更易导致肺部 MDRO 感染<sup>[10-11]</sup>。(2)有创机械通气。Michels-Zetsche 等<sup>[12-13]</sup>的研究中也指出,有创机械通气会增加患者 MDRO 感染风险,与本研究得出的结论一致。机械通气是通过呼吸机或其他通气设备,将气体送入肺部,帮助或替代患者自主呼吸,以维持机体气体交换和生命活动。其中有创机械通气需建立有创人工气道,如气管插管及气管切开套管,并通过呼吸机进行辅助呼吸的方法,高耐药性的病原菌易通过人工气道侵入肺部,并在肺内繁殖,破坏肺组织,进而引起肺部 MDRO 感染<sup>[14]</sup>。(3)升阶梯使用抗菌药物。升阶梯使用抗菌药物在初始阶段经验性用药,且未使用广谱抗生素或多联抗生素联合治疗,之后需根据细菌培养和药敏试验结果,逐渐增加抗生素种类和剂量,大大增加了肺部 MDRO 感染风险<sup>[15-16]</sup>。(4)昏迷状态。昏迷患者食物摄入量有限,容易使机体缺乏营养,从而使抵抗力降低,

MDRO 易侵袭肺部,且昏迷患者的咳嗽反射通常会减低,不能及时将肺部的炎症异物清除,容易出现肺部 MDRO 感染的情况<sup>[17-18]</sup>。

明确神经外科住院患者肺部 MDRO 感染的危险因素后予以科学合理的护理干预能促进患者早日康复,实现病情转归。目前,集束化护理多用于危急重症患者中,且被多项研究证实能取得较好的干预效果<sup>[19-20]</sup>。本研究中结果显示,研究组护理后 APACHE II 评分比对照组低,入住 NSICU 总时长、住院总时长均短于对照组,证实集束化护理可有效改善神经外科住院肺部感染患者病情严重程度,缩短入住 NSICU 总时长、住院总时长。分析其原因为:集束化护理模式下实施的每一项干预措施都是经过临床证实能改善患者结局,护理行为具备高度的系统性及科学性,护理流程是基于最新的医学研究成果和临床经验,确保每一次护理操作都是安全、有效和高效的,可大大提高护理效率及提升护理效果,利于改善患者病情,缩短入住 NSICU 总时长、住院总时长,促进患者及早康复<sup>[21]</sup>。研究组干预后血清 IL-6、CRP、TNF- $\alpha$ 、PCT 水平低于对照组,证实对神经外科住院肺部感染患者实施集束化护理,可有效减弱患者机体炎症反应。分析其原因为:集束化护理模式下通过实施环境护理、探视护理,能有效预防交叉感染;通过实施口腔护理、机械通气护理,可有效减少病原菌定植;通过实施气道湿化及雾化吸入护理能有效清除呼吸道炎性分泌物,对消除机体炎症反应有积极意义;此外,集束化护理模式下对患者实施呼吸训练护理可有效恢复患者咳嗽反射、咽反射抑制,促进呼吸道分泌物自行咳出,利于减轻机体炎症因子水平。

综上所述,有创机械通气、升阶梯使用抗菌药物、陷入昏迷、入住 NSICU 时间长是导致神经外科住院患者肺部 MDRO 感染的危险因素,予以集束化护理能有效减轻患者机体炎症反应,改善病情严重程度,利于缩短患者入住 NSICU 总时长、住院总时长。

### 【参考文献】

[1] Zhang XL, Zhou H, Shen HY, et al. Pulmonary infection in

- traumatic brain injury patients undergoing tracheostomy: predictors and nursing care[J]. *BMC Pulm Med*, 2022, 22(1): 130.
- [2] Hu JN, Hu SQ, Li ZL, et al. Risk factors of multidrug-resistant bacteria infection in patients with ventilator-associated pneumonia: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Infect Chemother*, 2023, 29(10): 942-947.
- [3] Sy CL, Chen PY, Cheng CW, et al. Recommendations and guidelines for the treatment of infections due to multidrug resistant organisms[J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2022, 55(3): 359-386.
- [4] Peters A, Schmid MN, Parneix P, et al. Impact of environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization: A systematic review[J]. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2022, 11(1): 38.
- [5] Miao Q, Yan Y, Zhou MJ, et al. The role of nursing care in the management of patients with traumatic subarachnoid hemorrhage[J]. *Galen Med J*, 2023, 12(20): e3013.
- [6] 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.
- [7] Dahyot-Fizelier C, Lasocki S, Kerforne T, et al. Ceftriaxone to prevent early ventilator-associated pneumonia in patients with acute brain injury: A multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, assessor-masked superiority trial[J]. *Lancet Respir Med*, 2024, 12(5): 375-385.
- [8] 王建平, 王宏, 陈前, 等. 神经外科住院患者肺部多重耐药菌感染病原学特点及危险因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2024, 19(9): 1100-1103, 1108.
- [9] Gruenberg DA, Shelton W, Rose SL, et al. Factors influencing length of stay in the intensive care unit[J]. *Am J Crit Care*, 2006, 15: 502-509.
- [10] 刘海萍, 韩蕾, 王洪亮, 等. 神经外科合并肺部感染患者多重耐药菌感染的危险因素分析[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(20): 2737-2741, 2746.
- [11] Diao H, Lu G, Zhang Y, et al. Risk factors for multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* infection of patients admitted in intensive care unit: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Hosp Infect*, 2024, 149: 77-87.
- [12] Michels-Zetsche JD, Gassmann V, Jasuja JK, et al. Role of  
~~~~~  
(上接 1407 页)
- [15] Hao C, Yu C, Qiao Z, et al. High preoperative CEA and systemic inflammation response index (C-SIRI) predict unfavorable survival of resectable colorectal cancer[J]. *World J Surg Oncol*, 2023, 21(1): 178-178.
- [16] 蒋永杰, 寇邦国, 杜文龙, 等. 基于术前 NLR、LMR、CEA 和 CA19-9 对结肠癌根治术后预后列线图预测模型的构建及评价[J]. *解放军医学杂志*, 2022, 47(9): 893-901.
- [17] 庞艳荣, 王雪萍, 马菲, 等. 鼻中隔手术患者术后感染危险因素及模型构建[J]. *中华医院感染学杂志*, 2024, 34(9): 1392-1396.
- [18] Javier M, Virginia H, Agustín A. Reply to "Potential novel approaches to prevent the risk of infection in patients with variceal bleeding". *JHEPAT-D-20-02007R2* [J]. *J Hepatol*, 2021, 76(3): 752-753.
- [19] Mona B, Birgitte E, Marie AF, et al. Patient and surgical factors affecting procedure duration and revision risk due to deep infection in primary total knee arthroplasty [J]. *BMC Musculoskel Disor*, 2017, 18(1): 544.
- [20] Martinez-Reviejo 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.
- [21] 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.
- [13] Uluc K, Kutbay OH, Akkutuk OE, et al. The prevalence of multidrug-resistant and extensively drug-resistant infections in respiratory intensive care unit, causative microorganisms and mortality[J]. *Infect Drug Resist*, 2024, 17(8): 4913-4919.
- [14] Kreitmann L, Bayon C, Martin-Loeches I, et al. Association between type of immunosuppression and the incidence, microbiology, and outcomes of bacterial ventilator-associated lower respiratory tract infections: A retrospective multicenter study[J]. *Crit Care Med*, 2025, 53(5): e1080-e1094.
- [15] Parmanik A, Das S, Kar B, et al. Current treatment strategies against multidrug-resistant bacteria: A review [J]. *Curr Microbiol*, 2022, 79(12): 388.
- [16] Chou A, Welch E, Hunter A, et al. Antimicrobial treatment options for difficult-to-treat resistant gram-negative bacteria causing cystitis, pyelonephritis, and prostatitis: A narrative review[J]. *Drugs*, 2022, 82(4): 407-438.
- [17] Zheng GH, Shi YJ, Cao YF, et al. Clinical feature, therapy, antimicrobial resistance gene distribution, and outcome of nosocomial meningitis induced by multidrug-resistant enterobacteriaceae-A longitudinal cohort study from two neurosurgical centers in Northern China[J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2022, 12(4): 839257.
- [18] Maia MO, da Silveira CDG, Gomes M, et al. Multidrug-resistant bacteria on critically ill patients with sepsis at hospital admission: Risk factors and effects on hospital mortality[J]. *Infect Drug Resist*, 2023, 16(23): 1693-1704.
- [19] Parry-Jones AR, Jarhult SJ, Kreitzer N, et al. Acute care bundles should be used for patients with intracerebral haemorrhage: An expert consensus statement[J]. *Eur Stroke J*, 2024, 9(2): 295-302.
- [20] Martinez-Reviejo 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.
- [21] 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.

【收稿日期】 2025-05-21 【修回日期】 2025-07-30

【收稿日期】 2025-04-11 【修回日期】 2025-07-06