doi:10.11659/jjssx.09E022050

·临床研究·

神经外科重症监护室医院感染病原菌及影响因素分析

董亚兴[1],周 游[1],高文进[2] (1.武汉科技大学附属天佑医院神经外科,湖北 武汉 430064;2.武汉市普仁医院神经外科,湖北 武汉 430081)

[摘 要] **目的** 分析神经外科重症监护室(NICU)医院感染病原菌及其影响因素,为医院感染防控提供参考。**方法** 回顾性分析武汉市普仁医院 NICU 收治的 3 698 例患者的临床资料,统计医院感染率、感染部位及病原菌情况,采用单因素分析和多因素 *Logistic* 回归分析医院感染的影响因素。**结果** 3 698 例患者中,共发生医院感染 241 例(6.52%),感染部位以下呼吸道、泌尿道及血管多见,病原菌以革兰氏阴性菌为主。年龄≥60 岁、合并基础疾病、住院时间≥5 d、留置尿管、行开颅手术、使用呼吸机、气管插管、气管切开是 NICU 患者医院感染的影响因素($P<0.05$)。**结论** NICU 是医院感染高发科室,以下呼吸道的革兰氏阴性菌常见。对于 NICU 高龄患者应重点关注,缩短住院时间,减少不必要的侵入性操作等,以降低 NICU 医院感染率。

[关键词] 神经外科重症监护室;医院感染;病原菌分布;影响因素
[中图分类号] R378 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-09-08

Pathogenic bacterium and influencing factors of nosocomial infection in neurosurgical intensive care unit

DONG Ya-xing[1],ZHOU You[1],GAO Wen-jin[2] (1. Department of Neurosurgery,Tianyou Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology,Wuhan Hubei 430064,China;2. Department of Neurosurgery,Wuhan Puren Hospital,Wuhan Hubei 430081,China)

Abstract: Objective To analyze the pathogenic bacterium and influencing factors of nosocomial infection in neurosurgical intensive care unit (NICU), so as to provide a reference for the prevention and control of nosocomial infection. **Methods** The clinical data of 3 698 patients admitted to NICU of Wuhan Puren Hospital were retrospectively analyzed, the nosocomial infection rate, infection sites, and pathogenic bacterium were statistically analyzed. The influencing factors of nosocomial infection were analyzed by univariate analysis and multivariate *Logistic* regression analysis. **Results** Among the 3 698 patients, 241 cases (6.52%) had nosocomial infection, which mainly occurred in the lower respiratory tract, urinary tract and blood vessels, and the main pathogenic bacteria was Gram-negative bacteria. Age≥60 years old, complicated with basic disease, hospital stay ≥ 5 days, indwelling catheter, craniotomy, use of ventilator, tracheal intubation and tracheotomy were the influencing factors of nosocomial infection in NICU patients ($P<0.05$). **Conclusion** NICU is a high-risk department for nosocomial infection, in which Gram-negative bacteria in lower respiratory tract are common. For elderly patients in NICU, we should focus on shortening the hospital stay and reducing the unnecessary invasive operations to reduce the nosocomial infection rate in NICU.

Keywords: neurosurgical intensive care unit; nosocomial infection; pathogen distribution; influencing factor

神经外科重症监护室(neurosurgical intensive care unit,NICU)主要用于神经外科患者术后麻醉的苏醒以及危重症患者的监测与救治等,因收治的患者病情危重、抵抗力弱、侵袭性操作多等导致 NICU 医院感染的发生率较其他专科 ICU 高[1]。一旦发生医院感染,不仅导致住院时间延长,住院费用增加,更会加重患者病情,影响其预后,严重时甚至危及患者的生命[2]。目前,国内外关于 NICU 医院感染病原菌及其影响因素的研究较少。有研究报道,医院感染中有 20% 属外源性[3],而这部分医院感染可以通过人为进行预防和控制。因此,研究和分析 NICU 医院感染的影响因素,并进行针对性地预防和控制,可减轻医院感染防控工作负担[4]。本研究通过分析 NICU 患者的临床资料,探讨其医院感染特征以及所感染的病原菌分布特点,以期为医院感染防控工作提供参考。

[通信作者] 周 游,E-mail:yzhou2001whcn@163.com

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析武汉市普仁医院 2019 年 1 月至 2021 年 12 月 NICU 收治的 3 698 例患者的临床资料。其中男 2 234 例,女 1 464 例;≥60 岁 2 084 例,<60 岁 1 614 例。纳入标准:①符合 2001 年原国家卫生部颁布的《医院感染诊断标准(试行)》中的诊断标准[5];②病历资料完整,且病原学诊断明确。排除标准:①NICU 住院时间<48 h;②入院时已发生社区感染;③无细菌培养结果。本研究获武汉市普仁医院伦理委员会批准(2022-025)。

1.2 方法

统计患者医院感染率、感染部位及病原菌情况。收集患者的临床资料,包括性别、年龄、基础疾病、住院时间、留置尿管、使用呼吸机、气管插管、气管切开、开

颅手术、使用免疫抑制剂等,并采用单因素分析影响患者医院感染发生的相关因素。

1.3 统计学方法

使用 Excel 整理患者的病历资料,采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计数资料用例数或百分比描述,采用χ^2检验,多因素 *Logistic* 回归分析患者医院感染发生的影响因素。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 NICU 医院感染情况

3 698 例 NICU 患者中,共发生医院感染 241 例,感染率为 6.52%,见表 1。

表 1 NICU 医院感染情况

时间	*n*	感染(例)	感染率(%)
2019 年	1 272	92	7.23
2020 年	1 169	59	5.05
2021 年	1 257	90	7.16
合计	3 698	241	6.52

2.2 NICU 患者医院感染部位情况

NICU 医院感染患者感染部位以下呼吸道常见,其次为泌尿道,见表 2。

表 2 NICU 患者医院感染部位($n=241$)

感染部位	感染(例)	构成比(%)	感染部位	感染(例)	构成比(%)
下呼吸道	185	76.76	血管	13	5.39
泌尿道	24	9.95	颅内	3	1.24
上呼吸道	10	4.15	其他	6	2.49

2.3 NICU 医院感染病原菌构成情况

241 例 NICU 医院感染患者共检出病原菌 427 株,其中革兰氏阴性菌(73.54%)是主要致病菌,位列前 3 位的分别为肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌;其次为革兰氏阳性菌(17.80%),排名前 3 位的分别为金黄色葡萄球菌、屎肠球菌、人葡萄球菌;真菌感染率为 7.87%,其中白色念珠菌感染率位于真菌感染之首,见表 3。

表 3 NICU 医院感染病原菌构成情况($n=427$)

病原菌		株数(株)	构成比(%)
革兰氏阴性菌	肺炎克雷伯菌	86	20.14
	鲍曼不动杆菌	64	14.99
	大肠埃希菌	54	12.65
	铜绿假单胞菌	33	7.73
	产气肠杆菌	23	5.39
	阴沟肠杆菌	18	4.22
	嗜麦芽窄食单胞菌	14	3.28
	产酸克雷伯氏菌	11	2.58
	黏质沙雷氏菌	4	0.94
	其他	7	1.64
革兰氏阳性菌	金黄色葡萄球菌	28	6.56
	屎肠球菌	19	4.45
	人葡萄球菌	10	2.34
	溶血葡萄球菌	8	1.87
	粪肠球菌	5	1.17
	表皮葡萄球菌	4	0.94
	肺炎链球菌	2	0.47
真菌	白色念珠菌	19	4.45
	念珠菌属	11	2.58
	光滑念珠菌	4	0.94
	热带念珠菌	3	0.70

2.4 NICU 患者医院感染的单因素分析

感染与未感染患者年龄、使用呼吸机、留置尿管、气管插管、气管切开、开颅手术、基础疾病、住院时间比较,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 NICU 患者医院感染的单因素分析[例(%)]

影响因素		*n*	感染	未感染	χ^2	*P*
性别	男	2 234	132(5.91)	2 102(94.09)	3.428	0.064
	女	1 464	109(7.45)	1 355(92.55)		
年龄	≥60 岁	2 084	185(8.88)	1 899(91.12)	43.656	<0.001
	<60 岁	1 614	56(3.47)	1 558(96.53)		
使用呼吸机	是	2 866	224(7.82)	2 642(92.18)	35.268	<0.001
	否	832	17(2.04)	815(97.96)		
留置尿管	是	2 142	208(9.71)	1 934(90.29)	85.218	<0.001
	否	1 556	33(2.12)	1 523(97.88)		
气管插管	是	2 087	200(9.58)	1 887(90.42)	73.924	<0.001
	否	1 611	41(2.55)	1 570(97.45)		
气管切开	是	2 073	206(9.94)	1 867(90.06)	90.583	<0.001
	否	1 625	35(2.15)	1 590(97.85)		
开颅手术	是	2 062	192(9.31)	1 870(90.69)	59.736	<0.001
	否	1 636	49(3.00)	1 587(97.00)		
基础疾病	≥3 种	734	57(7.77)	677(92.23)	21.481	<0.001
	1~2 种	1 862	144(7.73)	1 718(92.27)		
	无	1 102	40(3.63)	1 062(96.37)		
住院时间	>15 d	211	27(12.80)	184(87.2)	59.057	<0.001
	5~15 d	2 127	178(8.37)	1 949(91.63)		
	<5 d	1 360	36(2.65)	1 324(97.35)		
使用免疫抑制剂	是	705	47(6.67)	658(93.33)	0.032	0.858
	否	2 993	194(6.48)	2 799(93.52)		

2.5 NICU 患者医院感染的多因素 *Logistic* 回归分析

将单因素分析中差异有统计学意义的因素纳入多因素 *Logistic* 回归分析,结果显示,使用呼吸机、留置尿管、气管插管、气管切开、开颅手术、合并基础疾病、住院时间≥5 d、年龄≥60 岁是 NICU 患者医院感染的影响因素($P<0.05$),见表 5。

表 5 NICU 患者医院感染的多因素 *Logistic* 回归分析

变量	*P*	*OR*	95% *CI*
使用呼吸机	0.028	2.061	1.080 ~ 3.931
留置尿管	0.016	1.924	1.131 ~ 3.274
气管插管	0.009	1.851	1.168 ~ 2.931
气管切开	0.047	1.642	1.007 ~ 2.677
开颅手术	0.017	1.590	1.087 ~ 2.327
基础疾病 1 ~ 2 种	<0.001	2.149	1.482 ~ 3.118
基础疾病 3 种及以上	<0.001	2.674	1.725 ~ 4.146
住院时间 5 ~ 15 d	<0.001	2.746	1.885 ~ 4.000
住院时间 >15 d	<0.001	4.840	2.804 ~ 8.354
年龄≥60 岁	<0.001	3.019	2.202 ~ 4.139

3 讨论

陈桂兰等[6]的研究发现 NICU 为医院感染的高发科室,医院感染的发生率为神经外科普通病房的 5 ~ 6 倍。本研究通过对 2019 ~ 2021 年武汉市普仁医院 NICU 患者医院感染情况进行分析发现,NICU 的医院感染发生率为6.52%,略高于 2012 ~ 2015 年湖北省 ICU 医院感染率(6.41%)[7]。这主要是因为 NICU 收入的患者往往属于危重患者,病情较为严重复杂,易出现医院感染;此外,NICU 手术器械使用较多,侵入性操作较为频繁,若器械消毒不到位易导致交叉感染。陈茜等[8]在 ICU 医院感染调查分析中也发现,交叉感染和器械污染为医院感染的两大重要影响因素。本研究中,2020 年 NICU 医院感染发生率较 2019 年下降,笔者分析可能是因为处于新冠疫情期间,患者收治数量减少,且疫情防控期间,进一步加强了医院感染的各种防护措施,在一定程度上降低了医院感染发生率。

本研究结果显示,下呼吸道是感染率最高的部位,其次为泌尿道、血管等部位。尚琴芬等[9]在神经外科医院感染中发现,下呼吸道感染率高达 70%,本研究结果与之基本一致。下呼吸道感染以肺炎为主,分析原因为入住 NICU 的患者病情严重,多处于昏睡或昏迷状态,自主咳嗽及排痰功能下降,痰液聚集肺部,另部分患者因颅内压升高导致呕吐,若误吸,也易诱发肺炎,故对于此类患者,勤吸痰尤为重要;此外,一些颅脑损伤及脑出血的患者,其下丘脑相关功能损伤,影响了呼吸中枢神经系统的功能。本研究中泌尿道感染的发生率也较高,为 9.95%,分析原因为行留置尿管等侵入性操作时,一定程度上破坏了机体的自身防御机制,且尿管清洁消毒不充分易造成尿道感染。李若龙[10]的研究显示,尿管留置时间每增加 1 d,泌尿系统感染的发生率就增加 5%。所以,对于 NICU 留置尿管的患者,应定期评估其自主排尿情况,以便及时拔管,缩短尿管留置时间,降低泌尿道感染风险。本研究中血管相关医院感染的发生率为 5.39%,可能与动静脉置管等侵入性操作有关,导管作为异物长时间留置于血管内导致细菌滋生,加上临床操作时未严格执行无菌原则,使部分细菌沿管路进入体内导致感染,故加强动静脉置管的护理、严格把控拔管时间及规范无菌操作可以有效减少医院感染。

本研究结果显示,革兰氏阴性菌是医院感染的主要病原菌(73.54%),其次是革兰氏阳性菌(17.8%),与谢朝云等[11]研究的病菌感染中革兰氏阴性菌占 58.87% 和革兰氏阳性菌占 37.1% 较为接近。近 3 年中国细菌耐药监测网数据显示,引起医院感染的病原菌中,革兰氏阴性菌占比最大。本研究结果显示,感染率排名前 3 的革兰氏阴性菌分别为肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌,其中肺炎克雷伯菌占比最高,该病原菌属于条件致病菌,在自然界中广泛存在,常定植于人体胃肠道、皮肤和鼻咽等部位,也能长时间存活于医院的各种环境中,故肺炎克雷伯菌的感染率较高。宋晓超等[12]的研究表明 ICU 肺炎克雷伯菌感染率高于普通病房;马思旻等[13]也认为 NICU 患者的侵入性操作较多会增加患者感染肺炎克雷伯菌的风险。革兰氏阳性菌中以金黄色葡萄球菌为主,该病原菌致病力较强,常寄存于体表,一旦感染后难以控制,导致住院时间延长,感染风险增加[14],因此,NICU 应加强医务人员的手卫生监测以及物表的消毒。本研究中真菌感染占比最小,一般情况下,只有当机体免疫功能低下时才易导致真菌感染,而随着医疗技术的提高,合理使用抗菌药物可有效降低其感染率。

本研究多因素分析结果显示,高龄(≥60 岁)患者医院感染风险明显高于非高龄患者,这主要是因为高龄患者自身基础状况不佳,对病原菌的抵抗能力较弱,随着患者年龄的增加,获得医院感染的发生率也会进一步增高。王益丽等[15]也认为年龄与医院感染具有相关性,因此应重点关注 NICU 高龄患者,以便在病情变化时或感染初期及时予以干预措施。本研究中住院时间≥5 d 的患者医院感染风险明显升高,住院时间 >15 d 的患者医院感染风险较住院时间 <5 d 患者增加 4.84 倍,略高于高庆林等[16]的研究结果(3.54 倍),分析原因可能是此类危重患者住院时间越长,患者与医护人员接触越多,导致交叉感染风险

更高[17],故应落实医务人员手卫生消毒,以减少交叉感染;对于达到 NICU 转出标准的患者,及时转入普通病房,从而缩短 NICU 滞留时间,降低医院感染风险。本研究中有基础疾病的患者医院感染风险明显高于无基础疾病患者,这是因为合并基础疾病(如高血压、糖尿病、冠心病)的患者常存在相关器官功能不全、机体抵抗力不足,易诱发医院感染,同时血糖、血压控制不佳亦是导致开颅术后并发症及医院感染发生的重要因素,故积极控制基础疾病,可减少医院感染的发生。本研究中使用呼吸机、气管插管、气管切开、留置尿管、开颅手术等侵入性操作均为 NICU 医院感染的影响因素,其中使用呼吸机导致医院感染的风险较高,感染风险是未使用呼吸机患者的 2 倍左右。臧舒婷等[18]的研究表明,气管插管和机械通气患者中呼吸机相关性肺炎的发生率为 15% ~30%,考虑以上侵入性操作破坏了天然的黏膜保护屏障,导致医院感染率增加,故对于使用呼吸机的患者应加强气道护理,以降低医院感染率。对于 NICU 行开颅手术的患者,术后常置管引流,使血脑屏障遭到破坏,从而导致细菌沿管道进入颅内,易诱发感染;此外,Han 等[19]的研究表明,开颅术后置管时间越长,颅内感染的发生率越高,故对于此类患者,拔管时间的选择十分重要。

综上,NICU 属于医院感染高发科室,通过对病原菌的分析发现,以分布在下呼吸道的革兰氏阴性菌常见。对于≥60 岁的患者应重点监测,尽可能缩短住院时间以及减少不必要的侵入性操作,以降低 NICU 医院感染的发生率。

[参考文献]

[1] 李中美,俞周来,吴 力,等. 神经内科重症监护室医院感染病原菌和影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2020,30(5):685 - 688. doi:10.11816/cn.ni.2020 - 19094.

[2] Jenkins DR. Nosocomial infections and infection control[J]. Medicine, 2021,49(10):638 - 642. doi:10.1016/J.MPMED.2021.07.007.

[3] 张洪鹏,杜继臣,李锦姬. 神经内科住院病例医院感染影响因素及对医疗费用的影响[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(14):2228 - 2231. doi:10.11816/cn.ni.2021 - 21078.

[4] 林乐丹,孙素珍,何乐琼,等. ICU 医院感染危险因素及综合护理措施对预后的影响[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(12):2845 - 2848. doi:10.11816/cn.ni.2017 - 170233.

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

[6] 陈桂兰,高作良,阮巧芬,等. 神经外科重症监护病房医院感染现状调查分析[J]. 护理学杂志,2014,29(22):81 - 82. doi:10.3870/hlxzz.2014.22.081.

[7] 许 川,熊 薇,赖晓全,等. 湖北省 47 所医院连续 4 年 ICU 医院感染目标性监测分析[J]. 中华医院感染学杂志,2019,29(21):3334 - 3338. doi:10.11816/cn.ni.2019 - 18369.

[8] 陈 茜,赖晓全,杨 莉. 重症监护病房医院感染情况调查与分析[J]. 中华医院感染学杂志,2020,30(6):931 - 934. doi:10.11816/cn.ni.2020 - 193120.

[9] 尚琴芬,张继玲. 神经外科患者医院感染的危险因素及防控措施分析[J]. 中国消毒学杂志,2022,39(2):158 - 160. doi:10.11726/j.issn.1001 - 7658.2022.02.027.

[10] 李若龙. 神经外科重症监护病房医院感染的临床调查分析[J]. 中国卫生产业,2017,14(1):170 - 172. doi:10.16659/j.cnki.1672 - 5654.2017.01.170.

[11] 谢朝云,熊 芸,蒙桂鸾,等. 神经外科呼吸机相关性肺炎并发血流感染的危险因素[J]. 中国临床神经外科杂志,2019,24(8):473 - 475. doi:10.13798/j.issn.1009 - 153X.201.08.008.

[12] 宋晓超,乔美珍,赵丽娜,等. 重症监护室与普通病房碳青霉烯类耐药肺炎克雷伯菌感染与耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志,2020,30(22):3372 - 3377. doi:10.11816/cn.ni.2020 - 202674.

[13] 马思旻,王艾嘉,谭 昆,等. 神经外科 ICU 疑似耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌医院感染暴发调查与控制[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(6):933 - 937. doi:10.11816/cn.ni.2021 - 203424.

[14] Huang W,Qiao F,Zhang Y,et al. In-hospital medical costs of infections caused by carbapenem-resistant klebsiella pneumonia[J]. Clin Infect Dis,2018,67(suppl 2):S225 - S230. doi:10.1093/cid/ciy642.

[15] 王益丽,洪春霞,章学媛,等. 神经外科患者术后医院感染的临床特点与影响因素及对策分析[J]. 中华医院感染学杂志,2018,28(9):1384 - 1387. doi:10.11816/cn.ni.2018 - 17170.

[16] 高庆林,李家斌,应伟国,等. 重症监护室患者医院感染病原菌及其影响因素[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(3):472 - 476. doi:10.11816/cn.ni.2021 - 201649.

[17] 夏粉芳,郑春梅,姜 丹,等. 神经外科重症监护室耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌主动筛查结果[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(22):3427 - 3431. doi:10.11816/cn.ni2021 - 211012.

[18] 臧舒婷,王龙安,任 莹,等. 呼吸机相关性肺炎预后预测方法[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(3):370 - 375. doi:10.11816/cn.ni.2021 - 200967.

[19] Han H,Li Y,Liu L,et al. The risk factors of intracranial infection in patients with intracerebral hemorrhage undergone hematoma puncture: what should we care[J]. BMC Infect Dis,2020,20(1):949. doi:10.1186/s12879 - 020 - 05630 - 2.

(编辑:贺绍梅)