

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20244529

· 论 著 ·

## 基于 DRGs 病例组合指数和相对权重的胸外科 ICU 医院感染研究

纪 灏<sup>1</sup>, 刘 媛<sup>2</sup>, 于 佳<sup>1</sup>, 黄艾弥<sup>1</sup>, 张 静<sup>1</sup>, 李莉珊<sup>1</sup>, 侯旭敏<sup>3</sup>

(上海市胸科医院 上海交通大学医学院附属胸科医院 1. 医院感染管理办公室; 2. 统计中心; 3. 医院办公室, 上海 200030)

**[摘要]** **目的** 探讨胸外科重症监护病房(ICU)患者医院感染与疾病诊断相关分组(DRGs)中部分指标的关系。**方法** 回顾性分析 2022 年 1—12 月上海市某三级专科医院胸外科 ICU 及肺外科组、食管外科组、纵膈组(胸腺手术为主)、气管组 4 个亚专科病例的 DRGs 分组情况、病例组合指数(CMI)、相对权重(RW)以及患者的医院感染情况,并通过 DRGs 指标分组比较。**结果** 共纳入 1 429 例胸外科 ICU 患者,发生医院感染 59 例,医院感染发生率为 4.13%。肺外科组、食管外科组、纵膈组、气管组患者医院感染发生率分别为 3.74%(30/803)、5.84%(25/428)、1.27%(2/157)、4.88%(2/41),各亚专科组医院感染发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );共涉及 DRGs 组数 35 个,肺外科组、食管外科组、纵膈组、气管组 CMI 分别为 2.75, 3.41, 2.35, 1.25, RW 为 0.53~12.62。肺外科组患者中男性医院感染发生率较女性高;RW 分值级别越高,其医院感染发生率越高;差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。食管外科组患者中医院感染组年龄高于非医院感染组( $P<0.05$ );RW 分值级别越高,其医院感染发生率越高( $P<0.05$ );纵膈组中感染组患者年龄较非感染组高( $P<0.05$ )。59 例医院感染病例中,31 例为 MDRO 感染。**结论** 聚焦 DRGs 指标体系中 CMI 和 RW,从收治疾病的疑难复杂程度和医疗服务的整体技术难度的角度来分析医院感染,可为新时期精准化医院感染管理模式提供参考。

**[关键词]** 疾病诊断相关分组; 医院感染; 胸外科 ICU; 病例组合指数; 相对权重

**[中图分类号]** R181.3<sup>†</sup>2

## Healthcare-associated infection in a thoracic surgery ICU based on case mix index and relative weight of diagnosis-related groups

JI Hao<sup>1</sup>, LIU Yuan<sup>2</sup>, YU Jia<sup>1</sup>, HUANG Ai-mi<sup>1</sup>, ZHANG Jing<sup>1</sup>, LI Li-shan<sup>1</sup>, HOU Xu-min<sup>3</sup>

(1. Office of Healthcare-associated Infection Management; 2. Center for Statistics; 3. Hospital Office, Shanghai Chest Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200030, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the correlation between healthcare-associated infection (HAI) and partial indexes in the diagnosis-related groups (DRGs) of patients in thoracic surgery intensive care unit (ICU). **Methods** DRGs, case mix index (CMI), relative weight (RW), and HAI of patients in thoracic surgery ICU and four subspecialty departments (pulmonary surgery group, esophageal surgery group, mediastinum group [mainly thymic surgery], and trachea group) in a tertiary chest hospital in Shanghai from January to December 2022 were retrospectively analyzed and compared through DRGs index grouping. **Results** A total of 1 429 patients in the department of thoracic surgery ICU were analyzed, including 59 HAI cases, with a HAI rate of 4.13%. The incidences of HAI in pulmonary surgery group, esophageal surgery group, mediastinum group and trachea group were 3.74% (30/803), 5.84% (25/428), 1.27% (2/157) and 4.88% (2/41), respectively. There was no statistically significant difference in the incidences of HAI among different subspecialty groups ( $P>0.05$ ). A total of 35 DRGs were involved, with CMI of 2.75, 3.41, 2.35 and 1.25 in pulmonary surgery group, esophageal surgery group, mediastinum

[收稿日期] 2023-05-24

[基金项目] 上海交通大学医学院院感科研课题(Jyyg2205)

[作者简介] 纪灏(1972-),男(汉族),上海市人,副主任医师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 侯旭敏 E-mail: hxmchest@163.com

group and trachea group, respectively, and RW ranged from 0.53 to 12.62. In the pulmonary surgery group, incidence of HAI in male patients was higher than that in female patients. Higher RW score level was associated with higher incidence of HAI. Differences were all statistically significant (all  $P < 0.05$ ). Among patients in the esophageal surgery group, the age of HAI group was higher than that of the non-HAI group ( $P < 0.05$ ). Higher RW score level was associated with higher incidence of HAI ( $P < 0.05$ ). Among patients in the mediastinum surgery group, the age of patients in the infected group was higher than that in the non-infected group ( $P < 0.05$ ). Among the 59 HAI cases, 31 were infected with MDROs. **Conclusion** Focusing on CMI and RW in the DRGs index system, analyzing HAI from the perspectives of disease complexity and overall technical difficulties of medical services can provide reference for the precise management of HAI in the new era.

**[Key words]** diagnosis-related group; healthcare-associated infection; thoracic surgery ICU; case mix index; relative weight

重症监护病房(intensive care unit, ICU)是医疗机构急危重症患者聚集的场所,为患有严重或危及生命疾病的患者提供服务,反映了临床技能和专业知识程度。临床实践发现,由于疾病的严重性、器官功能障碍和组织损伤,ICU 患者往往更容易感染病原菌<sup>[1-3]</sup>。在任何给定时间,全球 ICU 约 70% 的患者正在接受抗菌药物治疗,而且这种模式并未随着时间而减少<sup>[4]</sup>,免疫抑制剂也在大量使用,随着患者老龄化程度的增加,有创检查和治疗手段的广泛应用,ICU 医院感染发生率比普通病房高 5~10 倍,是医院感染病原菌和耐药菌来源的主要科室,衍生为“超级细菌”的多重耐药菌(multidrug-resistant organism, MDRO)也在不断增长<sup>[1-3]</sup>。国内外多项研究<sup>[1-7]</sup>对 ICU 医院感染或 MDRO 感染的风险评估结果显示,老年、免疫力低下、合并基础疾病、长期联合使用抗菌药物,有侵入性操作(如各种导管插管)、入住 ICU 和手术史等患者医院感染风险均较高。

疾病诊断相关分组(diagnosis-related groups, DRGs)是以患者的主要疾病诊断、治疗方式、合并症与并发症、年龄、性别等因素,将病例予以分类的一种患者分组方案。通过将临床过程相近、资源消耗相似的病例分到同一个组,并对每个组进行风险调整赋予相对权重(relative weight, RW),进而建立结构化的患者分组编码体系和标准化的评价指标,以反映医疗服务的产出、效率和质量<sup>[8]</sup>。病例组合指数(case mix index, CMI)代表收治病例的技术难度,CMI 值越高说明医院总体收治住院病例的技术难度越高,而 RW 反映疾病组的严重程度、诊疗难度和消耗的医疗资源<sup>[9]</sup>。

本研究以某三级甲等专科医院胸外科 ICU 患者为研究对象,回顾性分析胸外科 ICU 的 DRGs 分组情况,计算亚专科的 CMI 数值,并对亚专科内各

分组的 RW 进行有序分级,结合同时期内 ICU 医院感染发病情况进行相关分析研究。在落实医院感染防控措施,制定针对性的防控策略前提下,从收治疾病的疑难复杂程度和医疗服务的整体技术难度的角度分析对医院感染的影响,为新时期精准化医院感染管理模式提供参考。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2022 年 1—12 月入住上海市某三级甲等专科医院胸外科 ICU 的病例,进行回顾性病例对照研究。纳入标准:(1)临床诊断为胸外科疾病并行手术治疗;(2)资料完整。排除标准:(1)入住 ICU 时间  $< 48$  h;(2)肺移植手术病例。本研究获得该院伦理委员会批准。

1.2 资料收集 从统计中心信息系统回顾性收集 2022 年外科出院患者病案首页各项数据,有关 DRGs 数据由统计中心将首页数据上传至医院 DRGs 平台,利用 SH-DRG 分组器获得分组相关指标信息。包含有手术 DRGs 组数的共 56 组,与研究相关组数 35 组,均有完整组代码和组名称以及各组 RW。本研究中 CMI 的计算公式为: $CMI = \sum(\text{某组权重 RW} \times \text{该 DRGs 组病例数}) / \text{ICU(或亚专科)病例数}$ 。按照《医院感染监测规范》<sup>[10]</sup>汇总 2022 年胸外科 ICU 医院感染病例监测数据,包括病例的基本资料、医院感染情况、侵入性操作、入住 ICU 时间等,并与病案首页数据进行匹配。

1.3 统计分析 应用 Excel 2013 软件建立匹配数据库,统计分析应用 SPSS 23.0 统计软件,患者的一般资料采用描述性分析,计数资料以数值或百分比表示,采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法进行比较;正态计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验。 $P \leq 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 DRGs 分组情况 共纳入胸外科 ICU 患者 1 429 例,其中男性 1 001 例,女性 428 例,年龄(62.62 ± 12.20)岁;亚专科数 4 个,分别为肺外科组、食管外科组、纵膈组(胸腺手术为主)、气管组,各组病例数分别占胸外科 ICU 患者数的 56.19%(803 例)、29.95%

(428 例)、10.99%(157 例)、2.87%(41 例)。共涉及 DRGs 组数 35 个,CMI 为 2.86,但因各亚专科内有 DRGs 同组情况,故组数总和为 45 个,其中肺外科组数 11 个,CMI 为 2.75;食管外科组数 18 个,CMI 为 3.41;纵膈外科组数 11 个,CMI 为 2.35;气管外科组数 5 个,CMI 为 1.25。RW 为 0.53~12.62,总 RW 为 4 086.05。各亚组 DRGs 分组情况、主要组代码及名称见表 1。

表 1 亚专科 DRGs 分组情况、主要组代码及名称

Table 1 DRGs, codes and names of major subspecialty groups

亚专科名称	主要组代码	主要组名称	RW	病例数	构成比(%)
肺外科(n=803)	ES01B	胸部大手术不伴有极重度并发症和伴随症	2.68	673	83.81
	ES02C	气管、肺或胸腔的中小手术不伴有极重度或严重并发症和伴随症	2.08	56	6.97
	ES01A	胸部大手术伴有极重度并发症和伴随症	3.90	39	4.86
食管外科(n=428)	GS04Z	食管恶性肿瘤手术	3.66	362	84.58
	GS07B	胃、十二指肠非恶性肿瘤手术不伴有极重度或严重的并发症和伴随症	1.77	21	4.91
	GS05Z	胃、十二指肠恶性肿瘤手术	2.63	20	4.67
纵膈外科(n=157)	ES02C	气管、肺或胸腔的中小手术不伴有极重度或严重并发症和伴随症	2.08	66	42.04
	ES01B	胸部大手术不伴有极重度并发症和伴随症	2.68	45	28.66
	KS09Z	松果体和胸腺手术	2.64	30	19.11
气管外科(n=41)	DS15Z	喉/气管手术	0.81	32	78.05
	ES01B	胸部大手术不伴有极重度并发症和伴随症	2.68	5	12.20
	ES02C	气管、肺或胸腔的中小手术不伴有极重度或严重并发症和伴随症	2.08	2	4.88
合计	/	/	2.86	1 429	/

注:因 DRGs 组数较多,仅列出病例数前三(占总数 80%以上)的具体代码和组名;/表示无数据。

2.2 医院感染情况 1 429 例胸外科 ICU 患者,发生医院感染 59 例,67 例次,医院感染发生率、例次发生率分别为 4.13%、4.69%。其中肺外科组 30 例(占 50.85%),食管外科组 25 例(占 42.37%),纵膈组 2 例(占 3.39%),气管组 2 例(占 3.39%)。各亚专科组医院感染发生率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 7.592, P = 0.055$ )。见表 2。

2.3 MDRO 医院感染情况 59 例医院感染病例中,有 31 例发生 MDRO 感染,占比 52.54%。其中肺外科组 14 例,食管外科组 16 例,气管组 1 例,构成比分别为 45.16%、51.61%、3.23%。各组 MDRO 感染发生率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 3.791, P = 0.255$ )。见表 3。

表 2 各亚专科组患者医院感染发生情况及构成比

Table 2 Occurrence and constituent ratio of HAI among patients in each subspecialty group

分组	CMI	患者例数	医院感染例数	发生率(%)	构成比(%)
肺外科组	2.75	803	30	3.74	50.85
食管外科组	3.41	428	25	5.84	42.37
纵膈组	2.35	157	2	1.27	3.39
气管组	1.25	41	2	4.88	3.39
合计	2.86	1 429	59	4.13	100

表 3 各亚专科组患者 MDRO 医院感染情况

Table 3 Occurrence of HAI with DMROs among patients in each subspecialty group

分组	CMI	患者例数	MDRO 医院感染例数	MDRO 医院感染发生率(%)
肺外科组	2.75	803	14	1.74
食管外科组	3.41	428	16	3.74
纵膈组	2.35	157	0	0
气管组	1.25	41	1	2.44
合计	2.86	1 429	31	2.17

2.4 医院感染部位分布 67 例次医院感染,主要感染部位是下呼吸道,占 76.12%(51 例次),主要分布在肺外科和食管外科组,分别占 38.81%、32.84%;其次为器官腔隙(7 例次,10.45%)、血流(5 例次,7.46%)。不同感染部位医院感染患者不同亚专科组分布情况比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 18.493$ ,  $P = 0.085$ )。见表 4。

表 4 67 例次不同感染部位医院感染患者不同亚专科组分布情况[例(%)]

Table 4 Distribution of various infection sites among 67 cases of HAI in different subspecialty groups (No. of cases [%])

感染部位	肺外科组	食管外科组	纵膈组	气管组
下呼吸道	26(38.81)	22(32.84)	2(2.99)	1(1.49)
血流	4(5.97)	1(1.49)	0(0)	0(0)
泌尿道	0(0)	0(0)	0(0)	2(2.99)
器官腔隙	3(4.48)	4(5.97)	0(0)	0(0)
手术切口	1(1.49)	1(1.49)	0(0)	0(0)

2.5 胸外科 ICU 不同 DRGs 分组、临床参数患者的医院感染情况比较 将 ICU 医院感染情况和患者年龄、性别、RW 分值级别进行比较。

2.5.1 全组情况 医院感染组和非医院感染组患者年龄分别为(66.20 ± 1.38)、(62.47 ± 0.33)岁,医院感染组男性 48 例,非医院感染组男性 953 例,两组患者年龄、性别构成比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

2.5.2 各亚专科组情况 肺外科组患者中男性医院感染发生率较女性高;RW 分值级别越高,其医院感染发生率越高;差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。食管外科组患者中医院感染组年龄高于非医院感染组( $P < 0.05$ );RW 分值级别越高,其医院感染发生率越高( $P < 0.05$ );纵膈组中感染组患者年龄较非感染组高( $P < 0.05$ )。见表 5。

2.6 胸外科 ICU 不同 RW 分级、临床参数患者的 MDRO 医院感染情况比较 59 例医院感染病例中,31 例为 MDRO 感染,MDRO 感染组与非 MDRO 感染组患者的年龄比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );不同性别、RW 分值级别患者的 MDRO 医院感染发生率比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见表 6。

表 5 各亚专科组中医院感染组与非医院感染组患者部分临床参数及 RW 级别构成比较

Table 5 Comparison constituent of partial clinical parameters and RW levels between HAI group and non-HAI group in different subspecialty groups

变量参数	总例数	医院感染组	非医院感染组	$t/\chi^2$	$P$
<b>肺外科组</b>					
年龄(岁)	/	65.03 ± 1.89	64.56 ± 0.38	0.242	0.809
性别(例)				4.770	0.029
男	550	26	524		
女	253	4	249		
RW 分级(例)				64.993	<0.001
≤2.68	746	12	734		
>2.68~	4	1	3		
>3.65	53	17	36		
<b>食管外科组</b>					
年龄(岁)	/	68.72 ± 1.64	64.67 ± 0.48	2.068	0.039
性别(例)				0.012	0.912
男	346	20	326		
女	82	5	77		
RW 分级(例)				10.304	0.005
≤2.68	62	6	56		
>2.68~	362	17	345		
>3.65	4	2	2		
<b>纵膈组</b>					
年龄(岁)	/	75.00 ± 6.00	50.01 ± 1.29	2.191	0.030
性别(例)				1.716	0.190
男	85	2	83		
女	72	0	72		
RW 分级(例)				/	1.000
≤2.68	154	2	152		
>2.68~	0	0	0		
>3.65	3	0	3		
<b>气管组</b>					
年龄(岁)	/	43.50 ± 12.50	47.69 ± 2.14	0.429	0.670
性别(例)				2.774	0.096
男	20	0	20		
女	21	2	19		
RW 分级(例)				/	1.000
≤2.68	39	2	37		
>2.68~	0	0	0		
>3.65	2	0	2		

注:/表示无数值。

表 6 MDRO 感染组与非 MDRO 感染组患者部分临床参数及 RW 级别构成比较

Table 6 Comparison in constituent of partial clinical parameters and RW levels between MDRO-infected group and non-MDRO-infected group

变量参数	总例数 (n = 59)	MDRO 医院 感染组 (n = 31)	非 MDRO 医院 感染组 (n = 28)	t/ $\chi^2$	P
年龄(岁)	/	68.16 ± 8.27	64.04 ± 12.43	1.484	0.144
性别(例)				0.272	0.602
男	48	26	22		
女	11	5	6		
RW 分级(例)				0.305	0.896
≤2.68	22	12	10		
>2.68~	18	10	8		
>3.65	19	9	10		

### 3 讨论

DRGs 组数代表该医疗机构治疗各种病例类型范围,组数越大说明医院治疗的疾病范围越广<sup>[9]</sup>;每一个 DRGs 组有一个 RW 值,各 DRGs 之间,用 RW 表示其医疗服务成本的差异,这种方式称为“病例组合(case-mix)”。一个科室或医院包含的所有疾病组的治疗成本或者资源消耗量,采用 CMI 表示<sup>[11]</sup>。即  $RW = \text{每个 DRGs 组平均住院费用} / \text{本地区所有患者平均住院费用}$ 。从  $CMI = \sum(\text{某组权重 RW} \times \text{该 DRGs 组病例数}) / \text{总病例数}$  的公式可以看出,RW 与 CMI 的关系是紧密相连的,RW 是基础,反映疾病个案严重度和诊疗难度<sup>[11]</sup>,而 CMI 则体现整体的技术难度,是 DRGs 体系成型的标志。

医院感染可导致患者病死率增高,住院时间和 ICU 入住时间延长,感染诊断和治疗费用增加,应用抗菌药物的不良反应风险增加,并可成为 MDRO 感染的传播源<sup>[11]</sup>。ICU 的发展对挽救危重症患者的生命起到重要作用,但 ICU 也是医院感染危险因素高度集中的场所。ICU 收治患者的特性要求其医院感染防控工作不仅包含普通病区医院感染的共性,而且还具有其特殊的防控要点<sup>[12]</sup>,ICU 医院感染的防控工作至关重要。2015—2021 年国家陆续出台了《多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识》《重症监护病房医院感染预防与控制规范》和《血管导管相关感染预防与控制指南(2021 年版)》<sup>[13-15]</sup>,均为医疗机构实施 ICU 医院感染和

MDRO 感染的防控工作提供了指导。

DRGs 中的 CMI 和 RW 体现了医院科室的个体和个体的医疗技术难度和医疗成本,本研究期望从中探讨专科医院 ICU 中医院感染与 DRGs 的相关性。国内外关于 DRGs 与医院感染的研究中,德国 Eckert 等<sup>[16]</sup>将 DRGs 组分为 ≥40 岁的成年糖尿病和非糖尿病住院患者,统计 2015—2019 年的住院情况,发现住院病例中成年糖尿病的所有手术并发症比例增高,住院时间延长;但文中仅提及部分骨科髋关节和膝关节手术,有感染风险。国内凌玲等<sup>[17]</sup>研究了手术部位感染病例与 DRGs 的关联,比较分析各外科手术部位感染率以及各科室不同 DRGs 间的手术部位感染率,通过 CMI 对各 DRGs 的手术部位感染率进行风险调整,将原感染率/CMI 值进行标化。张佑健等<sup>[18]</sup>则通过 CMI 调整医院神经外科、呼吸科、儿科等多个 ICU 的医院感染发病率,汇总获得感染病例最多的 DRGs 组别,并建议对这些感染比重高的 DRGs 组别患者进行提前干预,以减少医院感染的发生和发展。

该院是以诊治心、肺、食管、气管、纵隔疾病为主的三级甲等专科医院,胸外科 ICU 主要收治胸外科手术术后重症患者,总体 CMI 值接近 3.0,充分体现了胸外科的手术难度和技术水平,其中肺外科 2.75,食管外科 3.41,纵膈外科 2.35,气管外科 1.25。2022 年胸外科 ICU 医院感染发生率 4.13%,感染例次率 4.69%。根据 CMI 排序,食管外科最高,其次为肺外科、纵膈外科和气管外科。纵膈外科手术不涉及呼吸道和消化道等与外界相通的器官,属清洁手术,Ⅰ类切口;而食管、肺部和气管手术属于清洁-污染手术,Ⅱ类切口,手术时有可能污染手术部位引起感染。本研究中食管外科和肺外科发生医院感染数量占有所有胸外 ICU 医院感染总数 90% 以上,可能与其手术类型和难度有关。气管外科虽然为Ⅱ类切口手术,但由于病例较少,而且多数为气管部分切除术,手术难度和 CMI 较低,因此其感染率不高。

进一步根据权重分布分析发现,肺外科和食管外科有 5 组 DRG,其病例数超过本研究患者数的 80%,医院感染病例数占本研究医院感染例数的 90% 以上,各组 RW 为 2.08~3.9,总体高于纵膈和气管外科组,医院感染比例也明显高于纵膈和气管外科组。肺外科和食管外科 5 组 DRGs 中,肺外科有 3 组,分别为胸部大手术不伴有极重度并发症和伴随症(ES01B),气管、肺或胸腔的中小手术不伴有极重度或严重并发症和伴随症(ES02C),胸部大手

术伴有极重度并发症和伴随症(ES01A);食管外科有 2 组,分别为食管恶性肿瘤手术(GS04Z),胃、十二指肠恶性肿瘤手术(GS05Z)。

该院胸外科 90% 以上是三、四级胸部肿瘤大手术<sup>[19]</sup>,胸部手术后并发症包括呼吸衰竭、心律失常、呼吸道感染、肺不张和血栓栓塞性肺炎<sup>[20]</sup>,在整个围手术期多学科管理患者对于确保最佳的手术结果至关重要。Kalfa 等<sup>[21]</sup>对欧洲心胸外科协会的手术后病死率研究发现,术后感染死亡原因主要是坏死性小肠结肠炎、肺部感染和纵膈炎。一项 Meta 分析<sup>[22]</sup>表明,胸部手术由于麻醉的影响,以及创伤大、手术时间长、术后并发症多,发生医院感染的概率很大,感染部位最多的为下呼吸道感染,占 60% 以上;感染部位最少的是尿路感染,仅为 2%。本研究下呼吸道感染占 70% 以上,尿路感染低于 3%,与上述研究结果相符。

本研究结果显示,整体男性和年龄偏高者医院感染发病率较高。60 岁以上的患者是胸外科医院感染的危险因素<sup>[22]</sup>。食管外科组患者 428 例,占本研究纳入患者数的 29.95%。食管癌男性发病占比较高,发病年龄 60~69 岁比例最高<sup>[23]</sup>。Attaar 等<sup>[24]</sup>队列研究包括 957 例肺部手术患者,主要研究术后持续肺漏气(Prolonged Air Leak, PAL)情况,PAL 组的男性患者比例大,年龄较高(66.2 岁和 63.5 岁),PAL 患者表现出更高的肺炎和脓胸发生率。

本研究进一步将胸外科 ICU DRGs 的 RW 数值进行分级分层,根据样本 RW 的均数、中位数及 4 分位数,按分值 2.68~3.66 分为高、中、低三个层次,以体现手术难度和资源消耗的级别,再与有无医院感染进行比较。有国内学者<sup>[25]</sup>基于德尔菲法构建胸外科手术难度评价量表,量表的总评分为 1~3;1 分表示极简单,3 分表示极困难;研究显示肺部肿瘤、食管肿瘤及纵膈肿瘤手术的难度评分分别为(1.69±0.26)、(1.86±0.18)、(1.56±0.31)分。以食管肿瘤的难度最高,其次为肺部肿瘤。本研究胸外科 ICU 中各亚组 CMI 肺外科为 2.75,食管外科为 3.41,纵膈外科为 2.35,与上述研究的手术难度评分一致,并体现了其中的相关性。有关 RW 分级的研究,胡怡等<sup>[26]</sup>仅在探索脑血管疾病分级诊疗模式中运用 RW,将 RW 按每 1 分进行分级,共 8 个级别,分析某市 7 所三级公立医院脑血管疾病组权重和病例组数情况,为分级诊疗提供数据支持和新的监管方式。但国内外有关 RW 分级和医院感染关联性的研究还未检索到。本研究结果显示,在胸外

科 ICU 全科以及占主要构成的肺和食管外科亚组中,RW 高者其医院感染的发生率也较高,充分体现了疾病种类、手术数量、技术难度和医院感染之间的关系。但由于全年感染病例仅 59 例,不同 RW 分级患者的 MDRO 感染发生率比较,差异无统计学意义。

本研究存在一定的局限性。第一,本研究感染病例为 ICU 一年的数据,医院感染样本量不足,可通过入组几年数据扩大样本量再行研究;第二,本研究为回顾性研究,一般在患者出院或死亡后病案首页数据上传后,利用 DRGs 分组器才会确定其 DRGs、RW 和 CMI,可先按照术前评估确定手术方式及其 RW,进一步开展前瞻性研究。

综上所述,接受胸部手术的患者通常病情更严重,免疫抵抗力低,复杂的手术治疗过程长,因此有多项感染危险因素。发生医院感染既增加患者的痛苦,延长患者住院时间,也增加医务人员的工作量,影响社会效益和经济效益<sup>[22]</sup>。本研究通过 DRGs 体系中组别、CMI 和 RW 的数据分析,可以指导临床和感染监控团队提前制定针对性的防控策略,为新时期医院绩效考核和精准化医院感染管理模式提供新思路。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

## [参 考 文 献]

- [1] 李娇,商临萍,郭红菊,等.综合 ICU 多重耐药菌医院感染的风险模型构建[J].中国感染控制杂志,2016,15(10):730-734.  
Li J, Shang LP, Guo HJ, et al. Construction of risk model for healthcare-associated infection with multi-drug-resistant organisms in general intensive care unit[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2016, 15(10): 730-734.
- [2] Zhou Y, Yu F, Yu Y, et al. Clinical significance of MDRO screening and infection risk factor analysis in the ICU[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(4): 3717-3723.
- [3] Demir C, Metin S. Microorganisms grown in urine cultures and antimicrobial resistance patterns: a randomised retrospective analysis from a tertiary hospital[J]. J Infect Dev Ctries, 2023, 17(3): 337-344.
- [4] Gouel-Cheron A, Swihart BJ, Warner S, et al. Epidemiology of ICU-onset bloodstream infection: prevalence, pathogens, and risk factors among 150,948 ICU patients at 85 U. S. hospitals[J]. Crit Care Med, 2022, 50(12): 1725-1736.
- [5] 邹丽婷,胡怡情,卞雯,等.ICU 多药耐药菌感染影响因素及其耐药基因[J].中华医院感染学杂志,2022,32(11):1622

- 1626.
- Zou LT, Hu YQ, Bian W, et al. Influencing factors for multi-drug-resistant organisms infections in ICU patients and drug resistance genes[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(11): 1622 - 1626.
- [6] Rosenthal VD, Yin RJ, Valderrama-Beltran SL, et al. Multi-national prospective cohort study of mortality risk factors in 198 ICUs of 12 Latin American countries over 24 years: the effects of healthcare-associated infections[J]. J Epidemiol Glob Health, 2022, 12(4): 504 - 515.
- [7] 于佳, 张静, 李莉珊, 等. ICU 患者耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌感染特征及危险因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(21): 3215 - 3219.
- Yu J, Zhang J, Li LS, et al. Characteristics and risk factors for carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* infection in ICU patients[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(21): 3215 - 3219.
- [8] 王畅, 陈新坡, 郑秀萍, 等. 国内外 DRGs 医保支付方式研究进展综述[J]. 中国卫生质量管理, 2019, 26(增 1): 1 - 5.
- Wang C, Chen XP, Zheng XP, et al. Review of research progress on domestic and international DRGs medical insurance payment methods[J]. Chinese Health Quality Management, 2019, 26(S1): 1 - 5.
- [9] 范一群, 陈园, 何亦斌, 等. DRGs 在我国医疗服务中的应用[J]. 解放军医院管理杂志, 2019, 26(6): 545 - 548.
- Fan YQ, Chen Y, He YB, et al. Application of DRGs in medical service in China[J]. Hospital Administration Journal of Chinese People's Liberation Army, 2019, 26(6): 545 - 548.
- [10] 中华人民共和国卫生部. 医院感染监测规范: WS/T 312—2009[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2009.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. Standard for nosocomial infection surveillance: WS/T 312 - 2009 [S]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009.
- [11] 于保荣, 王庆. DRGs 支付方式的关键技术: 原理、分组、权重值与病历首页[J]. 健康体检与管理, 2020, 1(2): 178 - 182.
- Yu BR, Wang Q. Key technologies of DRGs payment methods: principles, grouping, weight values, and medical record homepage[J]. Journal of Health Examination and Management, 2020, 1(2): 178 - 182.
- [12] 曲慧, 孙海宏, 王伟. 失效模式与效应分析在降低 ICU 多重耐药菌感染中的应用效果[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(1): 72 - 79.
- Qu H, Sun HH, Wang W. Application efficacy of failure mode and effect analysis in reducing multi-drug-resistant organism infection in intensive care unit[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(1): 72 - 79.
- [13] 黄勋, 邓子德, 倪语星, 等. 多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识[J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(1): 1 - 9.
- Huang X, Deng ZD, Ni YX, et al. Chinese experts' consensus on prevention and control of multidrug resistance organism healthcare-associated infection[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2015, 14(1): 1 - 9.
- [14] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 重症监护病房医院感染预防与控制规范: WS/T 509—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Regulation for prevention and control of healthcare associated infection in intensive care unit: WS/T 509 - 2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [15] 国家卫生健康委办公厅医政医管局. 血管导管相关感染预防与控制指南(2021 版)[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(4): 387 - 388.
- Medical Administration Bureau of the General Office of the National Health Commission. Guidelines for the prevention and control of vessel catheter associated infection (2021 Edition)[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(4): 387 - 388.
- [16] Eckert AJ, Fritsche A, Icks A, et al. Common procedures and conditions leading to inpatient hospital admissions in adults with and without diabetes from 2015 to 2019 in Germany: a comparison of frequency, length of hospital stay and complications[J]. Wien Klin Wochenschr, 2023, 135(13 - 14): 325 - 335.
- [17] 凌玲, 向前, 吴伟旋, 等. 基于疾病诊断相关分组特点的手术部位感染管理[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2018, 39(4): 363 - 368.
- Ling L, Xiang Q, Wu WX, et al. Management of surgical site infection based on the characteristics of diagnosis-related groups[J]. Journal of Jinan University (Natural Science & Medicine Edition), 2018, 39(4): 363 - 368.
- [18] 张佑健, 李鹏, 刘云红, 等. 基于 DRGs 方法医院感染管理在某院 ICU 的应用[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(9): 780 - 784.
- Zhang YJ, Li P, Liu YH, et al. Application of diagnosis-related groups in the management of healthcare-associated infection in intensive care unit of a hospital[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(9): 780 - 784.
- [19] 王凯, 候旭敏, 娄洁琼. 医院手术分级管理体系优化[J]. 解放军医院管理杂志, 2021, 28(4): 329 - 331.
- Wang K, Hou XM, Lou JQ. Optimizing surgery grading management in hospital [J]. Hospital Administration Journal of Chinese People's Liberation Army, 2021, 28(4): 329 - 331.
- [20] Muñoz de Cabo C, Hermoso Alarza F, Cossio Rodriguez AM, et al. Perioperative management in thoracic surgery[J]. Med Intensiva (Engl Ed), 2020, 44(3): 185 - 191.
- [21] Kalfa D, Karamichalis JM, Singh SK, et al. Operative mortality after Society of Thoracic Surgeons-European Association for Cardio-Thoracic Surgery Mortality Category 1 to 3 procedures: deficiencies and opportunities for quality improvement[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2023, 166(2): 325 - 333. e3.
- [22] Chen JJ, Zhang WY, Yang DS. Meta-resolve of risk factors for nosocomial infection in patients undergoing thoracic surgery [J]. Contrast Media Mol Imaging, 2022, 2022: 2836014.
- [23] 吕会来, 徐延昭, 李振华, 等. 食管癌的临床病理特征与预后

影响因素分析[J]. 中华消化外科杂志, 2022, 21(10): 1363 - 1369.

Lv HL, Xu YZ, Li ZH, et al. Clinicopathological characteristics and prognostic factors analysis of patients with esophageal cancer[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2022, 21(10): 1363 - 1369.

[24] Attaar A, Luketich JD, Schuchert MJ, et al. Prolonged air leak after pulmonary resection increases risk of noncardiac complications, readmission, and delayed hospital discharge: a propensity score-adjusted analysis[J]. Ann Surg, 2021, 273(1): 163 - 172.

[25] 彭慕云, 喻风雷. 基于德尔菲法构建胸外科手术难度评价量表[J]. 中南大学学报(医学版), 2022, 47(5): 655 - 664 .  
Peng MY, Yu FL. Establishment of thoracic surgical difficulty assessment scale based on Delphi method[J]. Journal of Central South University(Medical Science), 2022, 47(5): 655 - 664.

[26] 胡怡, 杨建玲, 张丽敏, 等. DRGs 在脑血管病分级诊疗中的

应用[J]. 中国病案, 2022, 23(10): 14 - 17.

Hu Y, Yang JL, Zhang LM, et al. Application of DRGs in the hierarchical diagnosis and treatment of cerebrovascular diseases [J]. Chinese Medical Record, 2022, 23(10): 14 - 17.

(本文编辑:文细毛)

**本文引用格式:**纪灏,刘媛,于佳,等. 基于 DRGs 病例组合指数和相对权重的胸外科 ICU 医院感染研究[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(1): 78 - 85. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20244529.

**Cite this article as:** Ji Hao, Liu Yuan, Yu Jia, et al. Health-care-associated infection in a thoracic surgery ICU based on case mix index and relative weight of diagnosis-related groups[J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(1): 78 - 85. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20244529.