

论 著

低体重对不同年龄重症患者短期临床结局的影响

邹志业, 何习斯, 文莎, 冯永文, 吴明*

深圳市第二人民医院(深圳大学第一附属医院)重症医学科, 广东深圳 518035

[摘要] **目的** 探讨低体重对不同年龄重症患者28 d死亡及其他临床结局的影响。**方法** 从MIMIC-III重症医学数据库中提取17 134例重症监护病房(ICU)的成年患者, 提取其人口统计学特征、基础疾病、生命体征、实验室检查结果及疾病严重程度评分等数据。根据入住ICU时患者的年龄分成两组: 低龄组(<65岁)7986例与高龄组(≥ 65 岁)9148例。根据患者体重指数(BMI)分成两组: 低体重组($\text{BMI} < 18.5 \text{ kg/m}^2$)458例与非低体重组($\text{BMI} \geq 18.5 \text{ kg/m}^2$)16 676例。比较不同年龄组及不同体重组患者的临床资料, 采用单因素及多因素logistic回归及交互作用分析重症患者28 d死亡的影响因素。**结果** 与非低体重组比较, 低体重组患者年龄大[(66.6 \pm 18.0)岁 vs. (64.7 \pm 15.9)岁], 近期体重下降比例高(19.7% vs. 3.7%), 急诊入院比例高(83.0% vs. 73.0%), 慢性阻塞性肺疾病(COPD)、类风湿关节炎、癌症、脓毒症、急性肾功能不全患病率高, 但高血压、糖尿病患病比例低; 机械通气时间长[29.2(12.0, 106.0) h vs. 18.7(5.7, 93.8) h], 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。在全队列组及不同年龄分组中均可见, 低体重组28 d病死率较非低体重组高($P < 0.05$)。单因素logistic分析结果显示, 高龄、低体重、体重下降、急诊入院、心功能不全、COPD、癌症、序贯器官衰竭评分(SOFA)、急性肾功能不全、脓毒症、脓毒症休克及最高白细胞均为28 d死亡的影响因素。多因素logistic分析结果显示, 癌症及SOFA评分高为28 d死亡的独立危险因素。交互效应分析结果显示, 相对于非低体重的低龄组, 在调整多因素回归中 $P < 0.05$ 及有临床意义的变量后, 低体重低龄($\text{OR} = 1.77$, 95%CI 1.24~3.14, $P = 0.004$)、非低体重高龄($\text{OR} = 1.84$, 95%CI 1.64~2.08, $P < 0.001$)及低体重高龄($\text{OR} = 2.95$, 95%CI 2.09~4.17, $P < 0.001$)均为重症患者28 d死亡的危险因素。**结论** 低体重是不同年龄重症患者短期死亡的危险因素, 其不良预后可能与低体重患者人群中癌症患病率高、病情重及机械通气时间长有关。

[关键词] 体重; 年龄; 危重病; 治疗结果

[中图分类号] R459.7

[文献标志码] A

[文章编号] 0577-7402(2021)08-0783-07

[DOI] 10.11855/j.issn.0577-7402.2021.08.07

Effects of low body weight on short-term clinical outcome of intensive care patients of different ages

Zou Zhi-Ye, He Xi-Si, Wen Sha, Feng Yong-Wen, Wu Ming*

Department of Critical Care Medicine, the Second People's Hospital of Shenzhen/First Affiliated Hospital of Shenzhen University, Shenzhen, Guangdong 518035, China

*Corresponding author, E-mail: boshiyy@126.com

This work was supported by Sanming Project of Medicine in Shenzhen (SZSM20162011), Shenzhen Science and Technology Innovation Commission (JCYJ20170306091335008, JCYJ20190806163603504), Clinical Research Project of Shenzhen Municipal Health Commission (SZLY2017007), and Clinical Research Project of Shenzhen Second People's Hospital(20173357201815, 20193357003, 20203357014)

[Abstract] **Objective** To explore the effects of low body weight and different ages on the 28-day death and other clinical outcomes of intensive care patients. **Methods** Data were extracted from Medical Information Mart for Intensive Care III (MIMIC-III) intensive care database, and adult patients admitted to the intensive care unit (ICU) were screened. The body mass index (BMI) is calculated according to the initial weight and height when entering the ICU. According to their age, they were divided into two groups when they entered the ICU: the younger age group <65 years old, and the older age group ≥ 65 years old. BMI was divided into two groups: low BMI group $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ and non-low BMI group $\geq 18.5 \text{ kg/m}^2$. Univariate analysis, multivariate logistic regression, and interaction analysis analyzed the impact of low body weight and different ages on the 28-day death and other clinical

[基金项目] 深圳市三名医学工程项目(SZSM20162011); 深圳市科技创新委员会项目(JCYJ20170306091335008, JCYJ20190806163603504); 深圳市卫生委员会临床科研项目(SZLY2017007); 深圳市第二人民医院临床科研项目(20173357201815, 20193357003, 20203357014)

[作者简介] 邹志业, 医学硕士, 主治医师, 主要从事脓毒症、急性肾功能不全等方面的研究

[通信作者] 吴明, E-mail: boshiyy@126.com

outcomes of intensive care patients. **Results** A total of 17 134 patients met the inclusion criteria. According to their age, they were divided into 7986 patients in the low-age group and 9148 patients in the high-age group. According to BMI, they were divided into 458 patients with low BMI and 16 676 patients with non-low BMI. Compared with non-low BMI, patients with low BMI were older (66.65 ± 18.02 vs. 64.73 ± 15.98 , $P=0.012$), had a higher proportion of recent weight loss (19.7% vs. 3.7%, $P<0.001$) and emergency admissions (83.0% vs. 73.0%, $P<0.001$), had a higher prevalence of chronic obstructive pulmonary disease (COPD), rheumatoid arthritis, cancer, sepsis, and acute renal insufficiency. However, patients with low BMI had a lower prevalence of hypertension and diabetes. On the final clinical outcome, patients with low BMI had a higher prevalence of sepsis and acute renal insufficiency and longer mechanical ventilation time [$29.2(12.0, 106.0)$ h vs. $18.7(5.7, 93.8)$ h, $P<0.001$]. In the whole cohort and different age groups, it could be seen that the 28-day mortality rate of patients with low BMI was higher than that of non-low BMI. Univariate analysis showed all the characteristics, including high age, low BIM, weight loss, emergency hospital admission, cardiac insufficiency, COPD, cancer, sequential organ failure assessment (SOFA) score, acute renal insufficiency, sepsis, septic shock, and highest white blood cell, were risk factors for 28-day death. Multivariate analysis showed that cancer and SOFA score were independent risk factors for 28-day death. In the interaction analysis, compared with the low-age group with non-low BMI, after adjusting the variables of $P<0.05$ in the multivariate regression and clinically significant variables, the low-age group with low BMI ($OR=1.77$, 95%CI 1.24-3.14, $P=0.004$), high-age group with non-low BMI ($OR=1.84$, 95%CI 1.64-2.08, $P<0.001$) and high-age group with low BMI ($OR=2.95$, 95%CI 2.09-4.17, $P<0.001$) were risk factors for death at 28 days. **Conclusions** Low BMI is a risk factor for short-term death in intensive care patients of different ages. Its poor prognosis may be related to low BMI patients with high cancer prevalence, severe illness, and longer mechanical ventilation time.

[Key words] body weight; age; critical illnesses; treatment outcome

中国重症监护医学的发展始于20世纪80年代^[1], 该学科给重症患者提供了有效的器官功能支持系统理论。自2003年发生严重急性呼吸综合征(SARS)疫情后, 中国重症医学发展迅速, 越来越多的重症患者得到了重症监护治疗^[2]。低体重通常与营养状况差及不良的健康状况相关^[3]。在重症患者中, 体重指数(BMI)低可能使患者面临肌肉减少症及功能障碍的风险^[4]; 肌肉减少症会影响患者的运动能力^[5], 功能障碍则可能导致并发症高发且预后较差。一项Meta分析证实, 患者的BMI与病死率之间存在“U形”或“J形”关联^[6]。低体重患者不仅需要更高的医疗费用^[7], 而且预后更差。在成人外科危重症患者中, BMI <18.5 kg/m²是影响预后的独立危险因素^[8]。在儿科监护病房中, 低体重亦为患儿短期及长期预后不良的危险因素^[4,9]; 而在不同年龄的成人重症患者中, 低体重与预后关系的研究报道较少。本研究利用大样本量数据库探讨低体重对不同年龄重症患者28 d死亡及其他临床结局的影响。

1 资料与方法

1.1 数据库介绍 研究数据提取自在线国际数据库——Medical Information Mart for Intensive Care III (MIMIC-III), 它是在美国国立卫生研究院(NIH)的资助下, 来自贝斯以色列女执事医疗中心、麻省理工学院、牛津大学及麻省总医院的急诊科医师、重症科医师、计算机科学专家等共同建立的, 包含2002—2011年Beth Israel Deaconess医疗中心重症监护室(ICU)患者的数据。为保护隐私, 数据库

中所有患者身份均被取消, 不需要知情同意。

1.2 数据获取流程及许可 在完成合作机构培训倡议(CTCI)课程后, 对数据库的访问获得了贝斯以色列女执事医疗中心及美国麻省理工学院附属机构审查委员会的批准; 同时通过了保护人类研究参与者考试(证书编号: 35951237), 并获得了该数据库的下载及使用权。

1.3 纳入及排除标准 纳入标准: (1)年龄 ≥ 18 岁; (2)在ICU停留时间超过24 h; (3)初始体重及身高数据均无缺失。排除标准: 对于多次入住ICU的患者, 只使用第一次入住ICU的数据。纳入符合上述标准的17 134例重症患者。

1.4 数据提取 从数据库中提取17 134例患者的人口统计学特征、基础疾病、生命体征、实验室检查结果及疾病严重程度评分等数据。所有实验室检查指标均提取患者入住ICU后首个24 h内产生的数据(即基线值), 以及入住ICU期间的极值[即最大值(max)、最小值(min)]。

1.5 分组及临床结局 根据入住ICU时患者的年龄分成两组: 低龄组(<65 岁)7986例与高龄组(≥ 65 岁)9148例。根据BMI分成两组: 低体重组(BMI <18.5 kg/m²)458例与非低体重组(BMI ≥ 18.5 kg/m²)16 676例。临床结局: 主要结局为28 d病死率; 次要结局包括脓毒症、脓毒症休克与急性肾功能不全患病率, 序贯器官衰竭评分(SOFA)、机械通气时间及ICU住院时间等。

1.6 统计学处理 采用Stata 15.1软件对数据进行统计分析。各变量异常值处理方式为删除数据框里

99%以上及1%以下的的数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示, 组间比较采用Mann-Whitney U 检验。计数资料以例(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验。使用单因素logistic回归筛选变量, 并将 $P<0.05$ 的变量纳入多因素logistic回归分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同体重及年龄重症患者基本资料比较

17 134例重症患者筛选流程见图1。对于全部17 134例重症患者, 低体重组的年龄, 近期体重下降及急诊入院比例, 慢性阻塞性肺疾病(COPD)、类风湿性关节炎及癌症、脓毒症、急性肾功能不全患病率,

机械通气时间及28 d病死率均高于非低体重组, 男性、高血压、糖尿病比例及BMI低于非低体重组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。对于7986例低龄重症患者, 低体重组的近期体重下降、急诊入院比例, COPD、类风湿性关节炎、癌症、脓毒症、急性肾功能不全患病率及28 d病死率比例均高于非低体重组, 男性及高血压比例、年龄、BMI及最高白细胞低于非低体重组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。对于9148例高龄重症患者, 低体重组的年龄, 近期体重下降、急诊入院比例, COPD、类风湿性关节炎、癌症及急性肾功能不全患病率, 机械通气时间及28 d病死率均高于非低体重组, BMI, 男性、高血压及糖尿病比例低于非低体重组, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表1)。

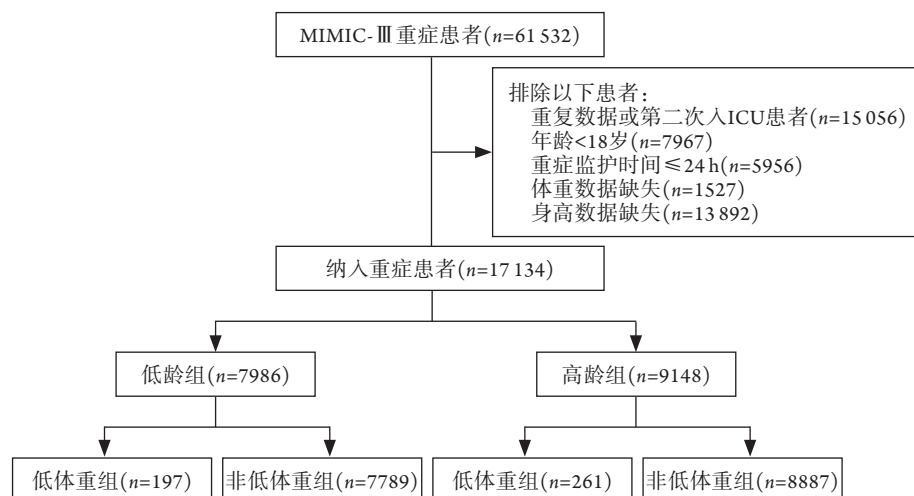


图1 MIMIC-III数据库重症患者筛选流程图

Fig.1 Flow diagram of screening subjects from MIMIC-III
MIMIC-III. 重症患者医疗信息数据库

2.2 Logistic回归分析重症患者28 d死亡的危险因素

以28 d死亡为因变量(死亡=1, 存活=0), 分别以年龄(高龄=1, 低龄=0)、性别(男性=1, 女性=0)、体重(低体重=1, 非低体重=0)、体重下降(有=1, 无=0)、入院方式(急诊入院=1, 其他=0)、高血压、糖尿病、心功能不全、COPD、癌症、急性肾功能不全、脓毒症、脓毒症休克(均为有=1, 无=0)、SOFA评分、最高白细胞、最低淋巴细胞(均为连续变量)为自变量进行单因素logistic分析, 结果显示高龄、低体重、体重下降、急诊入院、心功能不全、COPD、癌症、SOFA评分、急性肾功能不全、脓毒症、脓毒症休克、最高白细胞和最低淋巴细胞均为死亡的影响因素。将上述影响因素纳入多因素logistic分析, 因为急性肾功能不全与SOFA评分、脓毒症与脓毒症休克等变量有多重共线性问题, 根据对logistic模型影响的大小, 最终只纳入SOFA评分与脓毒症休克, 另外, COPD纳入多因素分析后

也显示出多重共线性问题, 且其对最终模型影响小, 故将其排除。最后结果显示, 癌症及SOFA评分高为重症患者28 d死亡的独立危险因素(表2)。

2.3 体重与年龄的交互效应 根据表2结果, 采用logistic多元回归分析方法调整 $P<0.05$ 及有临床意义的变量(性别、糖尿病、心功能不全、癌症、SOFA评分及脓毒症休克)后, 相对于非低体重的低龄组, 低体重低龄($OR=1.77$, 95%CI 1.24~3.14, $P=0.004$)、非低体重高龄($OR=1.84$, 95%CI 1.64~2.08, $P<0.001$)及低体重高龄($OR=2.95$, 95%CI 2.09~4.17, $P<0.001$)均为重症患者28 d死亡的危险因素(图2)。

3 讨 论

随着重症医学的发展, 重症患者得到重症监护及治疗的比例越来越高, 对重症疾病危险因素的研究也越来越多^[10]。虽然体重过轻的人群较以前

表1 不同体重和年龄的重症患者基本资料比较

Tab.1 Comparison of basic data of intensive care patients with different BMI and age

临床特征	全部(n=17 134)				低龄组(n=7986)				高龄组(n=9148)			
	低体重组 (n=458)	非低体重组 (n=16 676)	$\chi^2/t/Z$	P	低体重组 (n=197)	非低体重组 (n=7789)	$\chi^2/t/Z$	P	低体重组 (n=261)	非低体重组 (n=8887)	$\chi^2/t/Z$	P
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	66.6 ± 18.0	64.7 ± 15.9	2.524	0.012	49.3 ± 11.9	50.9 ± 11.3	-2.043	0.041	79.8 ± 7.9	76.8 ± 7.3	6.407	<0.001
男性 [例(%)]	164(35.8)	10 217(61.3)	121.002	<0.001	80(40.6)	5170(66.4)	56.639	<0.001	84(32.2)	5047(56.8)	62.335	<0.001
BMI (kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	16.76 ± 1.59	28.83 ± 7.02	-36.795	<0.001	16.68 ± 1.79	29.87 ± 7.82	-23.644	<0.001	16.82 ± 1.41	27.92 ± 6.08	-29.474	<0.001
体重下降 [*] [例(%)]	90(19.7)	609(3.7)	291.084	<0.001	44(22.4)	287(3.7)	167.950	<0.001	46(17.6)	322(3.6)	128.590	<0.001
急诊入院 [例(%)]	380(83.0)	12 178(73.0)	22.511	<0.001	161(81.7)	5732(73.6)	6.575	0.010	219(83.9)	6446(72.5)	16.590	<0.001
合并症 [例(%)]												
高血压	141(30.8)	8043(48.2)	54.371	<0.001	37(18.8)	3155(40.5)	37.792	<0.001	104(39.8)	4888(55.0)	23.490	<0.001
糖尿病	73(15.9)	4631(27.8)	31.330	<0.001	37(18.8)	1914(24.6)	3.491	0.062	36(13.8)	2717(30.6)	33.934	<0.001
心功能不全	124(27.1)	4511(27.1)	0.001	0.996	33(16.8)	1365(17.6)	0.085	0.771	91(34.9)	3146(35.4)	0.035	0.852
COPD	16(3.5)	273(1.6)	9.264	0.002	5(2.5)	70(0.9)	5.551	0.018	11(4.2)	203(2.3)	4.135	0.042
类风湿关节炎	26(5.7)	480(2.9)	12.136	<0.001	9(4.6)	164(2.1)	5.480	0.019	17(6.5)	316(3.6)	6.307	0.012
癌症	60(13.1)	1299(7.8)	17.217	<0.001	24(12.2)	553(7.1)	7.406	0.007	36(13.8)	746(8.4)	9.454	0.002
化验结果($\bar{x}\pm s$)												
最高白细胞($\times 10^9/L$)	13.87 ± 9.67	14.58 ± 11.27	-1.320	0.191	13.21 ± 8.24	14.61 ± 8.66	-2.233	0.026	14.38 ± 10.61	14.56 ± 13.14	-0.214	0.831
最低淋巴细胞($\times 10^6/L$)	864.53 ± 712.15	1131.63 ± 892.82	-1.274	0.201	922.63 ± 753.67	1153.42 ± 914.69	-0.987	0.322	554.67 ± 365.14	869.05 ± 511.24	-1.017	0.322
临床结局												
脓毒症 [例(%)]	188(41.0)	5849(35.1)	6.971	0.008	77(39.1)	2483(31.9)	4.583	0.032	111(42.5)	3366(37.9)	2.330	0.131
脓毒症休克 [例(%)]	30(6.6)	821(4.9)	2.500	0.110	12(6.1)	376(4.8)	0.664	0.421	18(6.9)	445(5.0)	1.883	0.172
SOFA [分, M(Q ₁ , Q ₃)]	4(2, 6)	4(2, 6)	-1.900	0.057	4(2, 6)	4(2, 6)	-1.298	0.190	4(2, 6)	4(3, 7)	-1.567	0.121
急性肾功能不全 [例(%)]	62(13.5)	1483(8.9)	11.719	<0.001	27(13.7)	672(8.6)	6.204	0.013	35(13.4)	811(9.1)	5.545	0.019
机械通气时间 [h, M(Q ₁ , Q ₃)]	29.2(12.0, 106.0)	18.7(5.7, 93.8)	3.599	<0.001	25.2(11.4, 102.0)	19.6(5.3, 107.6)	1.483	0.142	36.5(14.0, 106.0)	18.0(6.0, 82.2)	3.588	<0.001
住院时间 [d, M(Q ₁ , Q ₃)]	8.13(5.17, 14.17)	8.10(5.23, 13.80)	0.424	0.671	8.05(4.84, 17.08)	7.84(4.94, 14.16)	1.255	0.211	8.23(5.25, 13.61)	8.30(5.55, 13.38)	-0.653	0.512
ICU住院时间 [d, M(Q ₁ , Q ₃)]	2.78(1.78, 5.21)	2.95(1.71, 5.95)	-0.615	0.541	2.56(1.78, 5.00)	2.81(1.59, 5.96)	-0.700	0.481	3.18(1.75, 5.32)	3.05(1.82, 5.95)	-0.184	0.852
28 d死亡 [例(%)]	71(15.5)	1600(9.6)	17.675	<0.001	23(11.7)	531(6.8)	7.023	0.008	48(18.4)	1069(12.0)	9.574	0.002

* 体重下降指非刻意体重减轻>10%; BMI. 体重指数; COPD. 慢性阻塞性肺疾病; SOFA. 序贯器官衰竭评分

表2 单因素及多因素logistic回归分析重症患者28 d死亡的影响因素

Tab.2 Univariate and multivariate logistic regression analysis of influencing factors of 28-day mortality of intensive care patients

指标	单因素logistic分析		多因素logistic分析	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
年龄	2.04(1.89~2.20)	<0.001	3.03(0.85~10.88)	0.088
性别	0.83(0.77~0.89)	<0.001	0.44(0.19~1.01)	0.053
低体重	1.73(1.34~2.24)	<0.001	1.58(0.29~8.71)	0.600
体重下降	1.77(1.52~2.05)	<0.001	0.53(0.10~2.71)	0.445
急诊入院	3.58(3.12~4.09)	<0.001	1.74(0.31~9.78)	0.532
高血压	0.74(0.69~0.80)	<0.001	0.93(0.34~2.53)	0.881
糖尿病	0.88(0.81~0.96)	0.003	0.42(0.13~1.33)	0.141
心功能不全	1.48(1.37~1.59)	<0.001	2.56(0.98~6.71)	0.056
COPD	1.43(1.16~1.77)	0.001	NA	
癌症	2.36(2.15~2.60)	<0.001	3.79(1.25~11.46)	0.018
SOFA	1.27(1.26~1.29)	<0.001	1.43(1.26~1.64)	<0.001
急性肾功能不全	3.73(3.42~4.08)	<0.001	NA	
脓毒症	2.70(2.51~2.90)	<0.001	NA	
脓毒症休克	4.82(4.32~5.39)	<0.001	1.48(0.56~3.91)	0.428
最高白细胞	1.02(1.02~1.03)	<0.001	1.01(0.99~1.03)	0.205
最低淋巴细胞	1.00(1.00~1.00)	0.041	1.00(1.00~1.00)	0.738

COPD. 慢性阻塞性肺疾病; SOFA. 序贯器官衰竭评分; NA. 为避免多重共线性而未纳入多因素分析

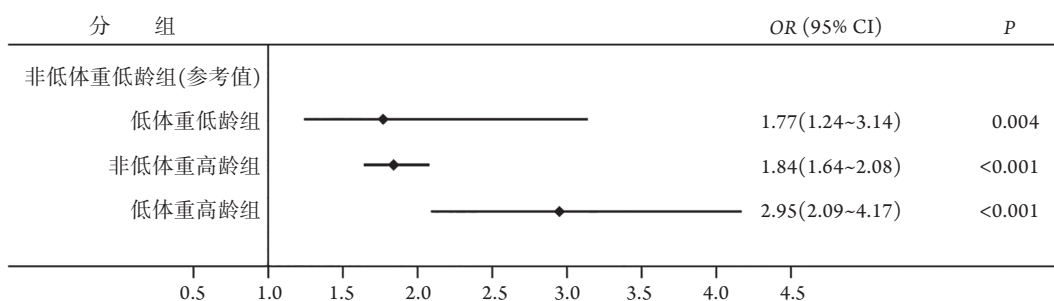


图2 重症患者体重与年龄的交互效应

Fig.2 Interaction between weight and age of intensive care patients

降至低体重是全因死亡、癌症死亡及心血管死亡的一个重要预测因素^[16]。本研究行单因素logistic分析也发现体重下降是重症患者28 d死亡的危险因素。横断面调查研究显示, 在发展中国家6个月~15岁的低BMI儿童中, 寄生虫感染的患病率较高^[17]。在美国, 2~19岁的体重过轻儿童及青少年接受骨科手术时, 手术部位感染的发生率也较高^[18]。很多研究已经证实, 低体重患者更易发生感染^[19]。本研究亦显示, 低体重患者的脓毒症患病率更高。体重与血压相关, 低体重患者的高血压患病率低^[20], 与本研究相符。脓毒症3.0诊断标准中规定脓毒症患者的目标血压 ≥ 65 mmHg^[21], 而对于低体重的脓毒症患者, 其目标血压是否与肥胖患者一样, 尚需要进一步探讨。有研究表明, 在低体重的婴幼儿或儿童中, 机械通气时间会更长^[22-23]。Budweiser等^[24]研究

减少^[11], 但体重过轻患者仍是住院的高危人群^[3]。Rajala等^[12]对722例80岁以下患者进行的前瞻性纵向队列研究发现, 体重过轻(BMI <18.5 kg/m²)的成年人死亡率增高。Gupta等^[8]对793例外科手术患者进行分析也发现, 与正常体重的患者相比, 体重过轻成年人的手术病死率高。Luchsinger等^[13]使用Medicare数据集分析也得出, 低体重的老年人住院相对风险增加了1.22(95%CI 1.1~1.4)倍。Locher等^[14]进行了一项纵向研究, 发现平均年龄为75.3岁的983例体重过轻患者的3年死亡率高于BMI较高者。本研究对大样本量的重症患者进行分析, 结果显示与非低体重的低龄组患者相比, 低体重低龄、非低体重高龄及低体重高龄均为重症患者短期死亡的独立危险因素。因此, 低体重是不同年龄重症患者短期死亡的危险因素。

低体重患者的其他临床结局也相对较差。Takahashi等^[3]对21 019例60岁以上人群进行回顾性研究发现, BMI <18.5 kg/m²者在一年内住院的风险是BMI ≥ 18.5 kg/m²者的1.6倍。本研究的全队列及各年龄亚组结果均显示, 低体重组急诊入院的比例均明显高于非低体重组。有研究发现, 体重减轻可以改善肥胖或超重患者的预后^[15], 但患者体重下

发现, 随BMI下降, 肺功能减弱。本研究亦证实, 低体重重症患者的机械通气时间明显长于非低体重患者。另外, 本研究还观察到低体重患者的肾功能不全发生率更高。

重症患者的低体重会影响预后, 考虑与以下原因有关: (1)营养不良是低体重的重要原因, 在儿童重症监护室中很常见^[25]。根据欧洲肠外肠内营养学会(ESPEN)2015年发表的关于营养不良的专家共识, BMI <18.5 kg/m²可诊断为营养不良^[26]。营养不良的患者通常表现为体重低、厌食、肌肉及脂肪消耗、能量储备低及对压力的代谢反应紊乱^[27]。这些临床特征与患者的病情重、机械通气时间长有密切关系。Sahebajami等^[28]研究发现, 低体重患者的呼吸困难程度比正常体重者严重, 其机制可能与呼吸肌力量及耐力受损, 从而引起呼吸肌功能障碍

有关。(2)低体重通常是由某些长期的慢性疾病引起的。早在20世纪70年代,就有关于COPD与低体重关系的报道,随着研究的深入,发现COPD并不仅是肺部炎症与结构的重建,而是一种全身性疾病^[29]。本研究也证实,低体重组患者的部分基础疾病(COPD、类风湿关节炎等)发病率明显高于非低体重组,提示某些慢性病在体重过低患者中可能起着重要作用。(3)体重急剧下降与肿瘤相关的恶病质有关^[30]。食欲下降伴体重减轻在癌症患者中很常见^[31]。然而,恶病质患者的体重明显减轻不能完全归因于热量摄入不足,经口摄入不足并发于复杂性代谢异常,后者可导致基础能量消耗增加,最终因骨骼肌消耗而使体重降低。单纯饥饿的特征是热量缺乏,可由恰当的喂养逆转,而恶病质患者的体重减轻不能通过积极喂养而充分治疗。本研究也发现低体重患者的肿瘤比例远高于非低体重患者。

综上所述,低体重是不同年龄重症患者短期死亡的危险因素,其不良预后可能与低体重患者人群中癌症患病率高、病情重及机械通气时间更长有关。

【参考文献】

- [1] Du B, Xi X, Chen D, *et al.* Clinical review: critical care medicine in mainland China[J]. *Crit Care*, 2010, 14(1): 206.
- [2] Yin HY, Wang S, Zhu YF, *et al.* The development of critical care medicine in China: from SARS to COVID-19 pandemic[J]. *Crit Care Res Pract*, 2020, 2020: 3956732.
- [3] Takahashi PY, Sauver JL, Olson TC, *et al.* Association between underweight and hospitalization, emergency room visits, and mortality among patients in community medical homes[J]. *Risk Manag Healthc Policy*, 2013, 6: 1-6.
- [4] Ayalon I, Woo JG, Basu RK, *et al.* Weight as a risk factor for mortality in critically ill patients[J]. *Pediatrics*, 2020, 146(2): e20192829.
- [5] Vivanti A, Ward N, Haines T. Nutritional status and associations with Falls, balance, mobility and functionality during hospital admission[J]. *J Nutr Health Aging*, 2011, 15(5): 388-391.
- [6] Aune D, Sen A, Prasad M, *et al.* BMI and all cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants[J]. *BMJ*, 2016, 353: i2156.
- [7] Nagai M, Kuriyama S, Kakizaki M, *et al.* Impact of walking on life expectancy and lifetime medical expenditure: The Ohsaki Cohort Study[J]. *BMJ Open*, 2011, 1(2): e000940.
- [8] Gupta R, Knobel D, Gunabushanam V, *et al.* The effect of low body mass index on outcome in critically ill surgical patients[J]. *Nutr Clin Pract*, 2011, 26(5): 593-597.
- [9] Baker JF, Ziolkowski SL, Long J, *et al.* Effects of weight history on the association between directly measured adiposity and mortality in older adults[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2019, 74(12): 1937-1943.
- [10] Higgins TL, Teres D, Nathanson B. Outcome prediction in critical care: the Mortality Probability Models[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2008, 14(5): 498-505.
- [11] Cheryl DF, Margaret DC, Cynthia LO, *et al.* Prevalence of underweight among adults aged 20 and over: United States, 1960-1962 through 2015-2016[EB/OL]. [2020-11-18]. https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/underweight_adult_15_16/underweight_adult_15_16.htm.
- [12] Rajala SA, Kanto AJ, Haavisto MV, *et al.* Body weight and the three-year prognosis in very old people[J]. *Int J Obes*, 1990, 14(12): 997-1003.
- [13] Luchsinger JA, Lee WN, Carrasquillo O, *et al.* Body mass index and hospitalization in the elderly[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2003, 51(11): 1615-1620.
- [14] Locher JL, Roth DL, Ritchie CS, *et al.* Body mass index, weight loss, and mortality in community-dwelling older adults[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2007, 62(12): 1389-1392.
- [15] Son KY, Kwon H, Park JH, *et al.* Association between weight change over a period of 4 years and mortality in Korean older adults[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2020, 20(5): 474-481.
- [16] Wedick NM, Barrett-Connor E, Knoke JD, *et al.* The relationship between weight loss and all-cause mortality in older men and women with and without diabetes mellitus: the Rancho Bernardo study[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2002, 50(11): 1810-1815.
- [17] Sayasone S, Utzinger J, Akkhavong K, *et al.* Multiparasitism and intensity of helminth infections in relation to symptoms and nutritional status among children: a cross-sectional study in southern Lao People's Democratic Republic[J]. *Acta Trop*, 2015, 141(pt b): 322-331.
- [18] Cies JJ, Chan S, Hossain J, *et al.* Influence of body mass index and antibiotic dose on the risk of surgical site infections in pediatric clean orthopedic surgery[J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2012, 13(6): 371-376.
- [19] Dobner J, Kaser S. Body mass index and the risk of infection - from underweight to obesity[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2018, 24(1): 24-28.
- [20] Hagman E, Danielsson P, Elimam A, *et al.* The effect of weight loss and weight gain on blood pressure in children and adolescents with obesity[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2019, 43(10): 1988-1994.
- [21] Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, *et al.* The third international consensus definitions for Sepsis and septic shock (Sepsis-3)[J]. *JAMA*, 2016, 315(8): 801-810.
- [22] Bilharz JR, Wheeler CR, Walsh BK, *et al.* A comparative analysis of ideal body weight methods for pediatric mechanical ventilation[J]. *Respir Care*, 2018, 63(9): 1079-1084.
- [23] Choi YB, Lee J, Park J, *et al.* Impact of prolonged mechanical ventilation in very low birth weight infants: results from a national cohort study[J]. *J Pediatr*, 2018, 194: 34-39.e3.
- [24] Budweiser S, Heinemann F, Meyer K, *et al.* Weight gain in cachectic COPD patients receiving noninvasive positive-pressure ventilation[J]. *Respir Care*, 2006, 51(2): 126-132.
- [25] Diamanti A, Cereda E, Capriati T, *et al.* Prevalence and outcome of malnutrition in pediatric patients with chronic diseases: Focus on the settings of care[J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(4): 1877-1882.
- [26] Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, *et al.* Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement[J]. *Clin Nutr*, 2015, 34(3): 335-340.
- [27] Emery PW. Metabolic changes in malnutrition[J]. *Eye (Lond)*, 2005, 19(10): 1029-1034.

- [28] Sahebajami H, Sathianpitayakul E. Influence of body weight on the severity of dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000, 161(3 Pt 1): 886-890.
- [29] Wouters EF, Creutzberg EC, Schols AM. Systemic effects in COPD[J]. *Chest*, 2002, 121(5 suppl): 127S-130S.
- [30] Tchekmedyian NS. Costs and benefits of nutrition support in cancer[J]. *Oncology (Williston Park)*, 1995, 9(11 Suppl): 79-84.
- [31] Teunissen SCCM, Wesker W, Kruitwagen C, *et al.* Symptom prevalence in patients with incurable cancer: a systematic review[J]. *J Pain Symptom Manag*, 2007, 34(1): 94-104.

(收稿日期: 2020-12-28; 修回日期: 2021-05-06)

(责任编辑: 熊晓然)