



## 心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型的构建

罗忠燕, 汤杏杏, 郑雄

引用本文:

罗忠燕, 汤杏杏, 郑雄. 心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型的构建[J]. 蚌埠医学院学报, 2022, 47(8): 1130-1133.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2022.08.032>

---

### 您可能感兴趣的其他文章

#### Articles you may be interested in

##### 握力测量法在肝硬化病人营养状态评估中的临床应用

Clinical application value of grip strength measurement in the assessment of nutritional status of patients with cirrhosis

蚌埠医学院学报. 2020, 45(10): 1370-1374 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.10.015>

##### 老年股骨颈骨折关节置换术后生存现状及影响因素分析

Survival status and influencing factors of elderly patients with femoral neck fracture after joint replacement

蚌埠医学院学报. 2020, 45(12): 1655-1657,1661 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.12.016>

##### 骨质疏松程度对人工全髋关节置换术后隐性失血量的影响

蚌埠医学院学报. 2020, 45(10): 1419-1421 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.10.028>

##### 营养不良-炎症状态对老年血液透析病人生存质量影响

Effect of malnutrition-inflammation status on the quality of life of elderly hemodialysis patients

蚌埠医学院学报. 2022, 47(2): 184-187 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2022.02.011>

##### 护理营养干预对食管癌病人术后营养状况的影响

蚌埠医学院学报. 2018, 43(4): 537-539 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.04.033>

# 心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型的构建

罗忠燕, 汤杏杏, 郑 雄

**[摘要]** **目的:**构建心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型,为护理干预提供策略支持。**方法:**采用便利抽样法,选取2019年11月至2021年10月入院并行人工心脏瓣膜置换术病人83例,根据病人术后第1天血清白蛋白检测值,分为观察组和对照组,收集2组一般资料和生化营养指标。应用NRS 2002评估2组病人手术前和手术后营养风险。采用logistic回归分析构建心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型。**结果:**心脏瓣膜术后共32例(38.6%)病人发生营养不良。单因素分析显示观察组与对照组在病程、置换部位、体质量指数(BMI)、血清白蛋白(ALB)、血红蛋白、前白蛋白、总胆固醇、术前NRS 2002评分和术后NRS 2002评分比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05 \sim P < 0.01$ );构建模型方程为:  $\text{Logit}P = -4.132 + 3.512\text{BMI} + 4.124\text{ALB} + 4.911 \text{术前 NRS 2002} + 5.109 \text{术后 NRS 2002}$ 。BMI、ALB值和术前、术后NRS 2002评分是心脏瓣膜置换术后营养不良风险的独立预测因素( $P < 0.01$ )。**结论:**成功构建心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型,可以利用预测模型对瓣膜置换术的病人进行营养风险预测。

**[关键词]** 心脏瓣膜置换术;营养不良;风险预测模型

**[中图分类号]** R 473;R 459.3

**[文献标志码]** A

**DOI:**10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2022.08.032

## Construction of the risk prediction model of malnutrition after heart valve replacement

LUO Zhong-yan, TANG Xing-xing, ZHENG Xiong

(Department of Cardiac Macrovascular Surgery, Fuyang People's Hospital, Fuyang Anhui 236000, China)

**[Abstract]** **Objective:**To construct a risk prediction model of malnutrition after heart valve replacement, and provide the strategic support for nursing intervention. **Methods:**A total of 83 patients treated with prosthetic heart valve replacement from November 2019 to October 2021 were selected by convenience sampling method. According to the serum albumin(ALB) detection value on the first day after operation, the patients were divided into the case group and control group, and the general information and biochemical nutrition indexes of two groups were collected. The NRS 2002 was used to assess the nutritional risk in two groups before and after surgery. The risk prediction model of malnutrition after heart valve replacement was established by logistic regression analysis. **Results:**A total of 32 patients(38.6%) suffered from malnutrition after heart valve replacement. The results of univariate analysis showed that the differences

**[收稿日期]** 2022-01-04 **[修回日期]** 2022-07-25

**[作者单位]** 安徽省阜阳市人民医院 心脏大血管外科,236000

**[作者简介]** 罗忠燕(1984-),女,主管护师。

of the course of disease, replacement site, body mass index (BMI), serum ALB, hemoglobin, prealbumin, total cholesterol and preoperative and postoperative NRS 2002 scores were statistically significant between two groups ( $P < 0.05$

[13] 金佳瑶,张会君. 中文版自我效能评定量表在社区居住老年人中应用的信效度研究[J]. 中国全科医学,2017,20(29):3665.

[14] 赵雯雯. 中文版疾病接受度量表的信效度评价[J]. 中华现代护理杂志,2018,24(22):2652.

[15] SMLKSTEIN G, ASHWORTH C, MONTANO D. Validity and reliability of the family APGAR as a test of family function[J]. J Fam Pract,1982,15(2):303.

[16] 赵迪,赵梦璐,王娜,等. 青岛市592名社区老年人社会隔离现状及影响因素研究[J]. 护理学报,2020,27(11):6.

[17] 谢颖,赵庆华,肖明朝,等. 社区老年人孤独感、社会隔离现状及影响因素分析[J]. 护士进修杂志,2021,36(9):769.

[18] VALTORTA NK, KANAAN M, GILBODY S, et al. Loneliness, social isolation and risk of cardiovascular disease in the English Longitudinal Study of Ageing[J]. Eur J Prev Cardiol,2018,25(13):1387.

[19] SAITO H, KAGIYAMA N, NAGANO N, et al. Social isolation is associated with 90-day rehospitalization due to heart failure[J].

Eur J Cardiovasc Nurs,2019,18(1):16.

[20] ABELL JG, STEPTOE A. Why is living alone in older age related to increased mortality risk? A longitudinal cohort study[J]. Age Ageing,2021,50(6):2019.

[21] 安嫫. 慢性心力衰竭患者社会隔离现状及其影响因素研究[D]. 济南:山东大学,2021.

[22] 王晓霞,庄小花,杨敏,等. 社区老年人自我养老能力与家庭关怀度相关性研究[J]. 中国社会医学杂志,2021,38(5):554.

[23] 周美景,罗丹,林征,等. 炎症性肠病患者自我管理行为的影响因素分析[J]. 中华护理杂志,2021,56(4):550.

[24] PASEK M, DEBSKA G, WOJTYNA E. Perceived social support and the sense of coherence in patient-caregiver dyad versus acceptance of illness in cancer patients[J]. J Clin Nurs,2017,26(23/24):4985.

(本文编辑 赵素容)

0.05 to  $P < 0.01$ ). The model equation was  $\text{Logit}P = -4.132 + 3.512\text{BMI} + 4.124\text{ALB} + 4.911 \text{ preoperative NRS 2002} + 5.109 \text{ postoperative NRS 2002}$ . BMI, ALB value, and preoperative and postoperative NRS 2002 scores were the independent predictors of the risk of malnutrition after heart valve replacement ( $P < 0.01$ ). **Conclusions:** A prediction model for the risk of malnutrition after heart valve replacement is successfully constructed which can be used to predict the nutritional risk of patients undergoing heart valve replacement.

[**Key words**] heart valve replacement; malnutrition; risk prediction model

1990 - 2017 年, 心脏瓣膜病 (heart valvular disease, HVD) 已然成为全球公共卫生问题, HVD 带来的负担在全球范围内呈现出多样化的变化, 其中非风湿性瓣膜病发生率增加<sup>[1]</sup>。目前治疗 HVD 的主要有效手段就是人工心脏瓣膜置换术<sup>[2]</sup>, 每年约有 30 万个人工瓣膜被植入人体, 通过更换人工瓣膜, 可以达到有效改变病人血液动力学, 从根源上治疗血液循环问题<sup>[3-4]</sup>, 尽管随着现代医疗水平的提高和心脏外科技术的进步, 瓣膜置换术后的死亡率呈现递减趋势, 但其术后并发症问题仍是关注的难点之一<sup>[5]</sup>, 国外一项多中心研究中<sup>[6]</sup>显示, 在 1 158 例主动脉置换术或经导管主动脉置换术的病人中, 有 101 例 (8.7%) 营养不良, 380 例 (32.8%) 存在营养不良风险, 有营养风险的心瓣膜置换手术病人术后低心排综合征、急性肾损伤、谵妄以及各种感染的发生率均高于无营养风险者<sup>[7]</sup>。因此, 尽早进行瓣膜置换术后营养评估, 明确相关营养缺失等问题是预防心脏瓣膜置换术后各种并发症发生, 阻止病情恶化的重要步骤。而国内对于瓣膜置换术与营养风险相关的研究较少, 更缺乏术后针对性的营养评估工具, 本研究意图构建心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型, 为临床护理人员提供干预策略。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 采用便利抽样法, 选取 2019 年 11 月至 2021 年 10 月在本院入院并行人工心脏瓣膜置换术者 83 例, 男 48 例, 女 35 例; 年龄 32 ~ 78 岁, 平均年龄 (63.12 ± 9.23) 岁; 病程 5 h ~ 20 年, 平均病程 (1.59 ± 2.18) 年。纳入标准: 年龄 ≥ 18 岁; 配合调查研究; 首次行人工瓣膜置换术; 排除标准: 有沟通和认知障碍; 不配合研究; 既往有器官移植史; 合并有大血管手术; 合并精神疾病。本研究已经得到病人及家属知情同意, 签署知情同意书。

### 1.2 方法

1.2.1 自制调查问卷 咨询临床专家, 查阅相关文献, 确定心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型变量。根据变量编制风险调查问卷, 包括 (1) 病人一般资料: 年龄、性别、病程、是否吸烟、是否饮酒、

BMI 等。(2) 病人术后生化营养指标: 血清白蛋白 (ALB)、血红蛋白 (HB)、前白蛋白 (PA), 总胆固醇 (TC)。

1.2.2 营养风险筛查 2002 (nutrition risk screening 2002, NRS 2002) NRS 2002 由丹麦营养学会研制, 后逐渐被欧洲营养学会认可, 推荐为住院病人营养风险筛查的首要工具<sup>[8-9]</sup>, 该量表主要有三部分组成, 包括 (1) 疾病评分: ① 髌骨折、慢性疾病急性发作或有并发症者、慢性阻塞性肺疾病、血液透析、肝硬化、一般恶性肿瘤者、糖尿病 (1 分); ② 腹部大手术、脑卒中、重度肺炎、血液恶性肿瘤 (2 分); ③ 颅脑损伤、骨髓移植、APACHE 10 分的 ICU 病人 (3 分)。(2) 营养状态: ① BMI < 18.5 (3 分) [严重水肿、腹水时, 无严重肝肾功能异常者, 用 ALB 指标代替, ALB < 30g/L (3 分)]; ② 体质量下降 > 5%, 3 个月内 (1 分)、2 个月内 (2 分)、1 个月内 (3 分); ③ 1 周内进食量, 较从前减少 25% ~ 50% (1 分)、> 50% ~ 75% (2 分)、> 75% ~ 100% (3 分)。(3) 年龄评分: ≥ 70 岁 (1 分)、< 70 岁 (0 分)。总分为三部分评分和, 总分 ≥ 3 分, 病人处于营养不良状态或者营养不良风险状态。在手术前 (入院当天 24 h 内), 手术后 (手术当天 24 h 内) 进行评估。

1.2.3 营养不良分组方法 根据病人术后第 1 天的 ALB 检测值, < 3.5 g/dL 为营养不良<sup>[10]</sup>, 分为观察组 (ALB 值 < 3.5 g/dL) 和对照组 (ALB 值 ≥ 3.5 g/dL)。

1.3 统计学方法 采用  $\chi^2$  检验、 $t$  检验和 logistic 回归分析。

## 2 结果

2.1 一般情况 本研究心脏瓣膜术后第 1 天 ALB < 3.5 g/dL 者共 32 例, 营养不良发生率为 38.6%。观察组与对照组病人性别、年龄、是否吸烟、是否饮酒差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 2 组病人病程和置换部位比较, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ) (见表 1)。

2.2 生化营养指标 2 组病人 BMI、ALN、HB、PA、TC 值比较, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ ) (见表 2)。

表1 2组一般情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

分组	n	男	女	年龄/岁	病程/年	吸烟		饮酒		置换部位		
						有	无	有	无	主动脉瓣	二尖瓣	主动脉瓣+二尖瓣
观察组	32	20	12	64.94 ± 7.18	2.03 ± 2.77	18	14	20	12	11	13	8
对照组	51	28	23	61.98 ± 10.22	0.89 ± 1.75	20	31	24	27	12	35	4
$\chi^2$	—	0.46	1.55 <sup>#</sup>	2.08 <sup>#</sup>	2.30	1.88	7.50					
P	—	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	<0.05					

\* #示 t'值

2.3 NRS 2002 NRS 2002 对 2 组病人进行手术前和手术后营养不良风险筛查,结果显示其差异均有统计学意义( $P < 0.05$  和  $P < 0.01$ ) (见表 3)。

2.4 心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型构建 以术后是否发生营养不良为因变量(否 = 0, 是 = 1), 将单因素中有意义者为自变量作为纳入 logistic 回归分析, 进行营养不良风险预测模型构建, 包括病程(原值)、置换部位(主动脉瓣 + 二尖瓣 = 0, 主动脉瓣 = 1, 二尖瓣 = 2)、BMI(原值)、ALB(原值)、HB(原值)、PA(赋值为实际值)、TC(原值)和术前 NRS 2002 评分( $\geq 3$  分 = 0,  $< 3$  分 = 1)、术后 NRS 2002 评分( $\geq 3$  分 = 0,  $< 3$  分 = 1)。模型方程如下:  $\text{Logit}P = -4.132 + 3.512\text{BMI} + 4.124\text{ALB} + 4.911\text{术前 NRS 2002} + 5.109\text{术后 NRS 2002}$ 。此风险预测模型中, BMI、ALB 值和术前、术后 NRS 2002 评分是心脏瓣膜置换术后营养不良风险的独立预测因素( $P < 0.01$ ) (见表 4)。

表2 观察组和对照组生化营养指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

分组	n	BMI/ (kg/m <sup>2</sup> )	ALB/ (g/dL)	HB/ (g/dL)	PA/ (mg/d)	TC/ (mg/dL)
观察组	32	20.56 ± 2.11	3.25 ± 2.33	10.72 ± 2.14	19.09 ± 3.92	160.46 ± 10.23
对照组	51	27.23 ± 2.38	3.79 ± 2.41	12.90 ± 2.25	24.01 ± 3.33	187.23 ± 11.88
t	—	12.97	10.10	4.38	6.12	10.53
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表3 2组各时间点 NRS 2002 比较[n;百分率(%)]

分组	n	$\geq 3$ 分	$< 3$ 分	$\chi^2$	P
术前					
观察组	32	16(50.00)	16(50.00)	6.16	<0.05
对照组	51	12(23.53)	39(76.47)		
术后					
观察组	32	20(62.50)	12(37.50)	15.67	<0.01
对照组	51	10(19.61)	41(80.39)		

表4 心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型

因素	B	SE	Wald $\chi^2$	P	OR(95% CI)
常量	-4.132	1.999	9.15	<0.01	—
病程	0.160	0.087	3.12	>0.05	0.789(0.692 ~ 1.211)
置换部位(主动脉瓣 + 二尖瓣)					
主动脉瓣	0.438	0.298	1.46	>0.05	0.711(0.645 ~ 1.187)
二尖瓣	0.321	0.112	1.01	>0.05	0.654(0.456 ~ 0.871)
BMI	3.512	1.145	4.16	<0.01	5.678(3.511 ~ 26.617)
ALB	4.124	3.111	7.12	<0.01	11.130(3.577 ~ 31.381)
HB	1.883	0.800	3.21	>0.05	5.390(2.110 ~ 10.128)
TC	1.218	0.649	3.61	>0.05	7.299(1.408 ~ 28.811)
术前 NRS 2002( $\geq 3$ 分)	4.911	2.915	6.43	<0.01	10.181(3.122 ~ 33.198)
术后 NRS 2002( $\geq 3$ 分)	5.109	3.377	6.67	<0.01	2.455(1.210 ~ 13.401)

### 3 讨论

本研究中,共纳入了 83 例行瓣膜置换术的病人,术后营养不良的发生率高达 38.6%, GOLDFARB 等<sup>[6]</sup>学者在一项接受主动脉瓣置换术的病人的研究中发现中,营养不良组,一年的死亡率为 27.7%,有营养不良风险组,则是 16.3%,营养良好组,死亡率则下降到 9.7%;王俊华等<sup>[7]</sup>研究也显示有营养风险组的低心排综合征、谵妄、急性肾损伤、院内感染率及入住 ICU 时间均明显高于无营养风险组。因此,对营养不良及早识别,及早干预,可以有效降低术后并发症,提高生存率。

3.1 心脏瓣膜术后营养不良发生的单因素分析 单因素分析显示 2 组病人在病程、置换部位、BMI、ALB、HB、PA、TC 值及术前、术后 NRS 2002 值比较,差异均有统计学意义。本研究显示观察组病程较对照组长( $P < 0.05$ ),这与王俊华等<sup>[7]</sup>的研究结果一致。且 2 组病人置换部位比较,观察组中 19 例(59.37%)属于主动脉置换,对照组中 16 例(31.37%),差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),据报道<sup>[11]</sup>严重的主动脉狭窄会导致身体活动的减少,进一步导致食欲下降,从而导致体质量减轻较快和肌



肉质量的下降。一项通过对比不同营养风险筛查量表界定的营养低风险、高风险和无风险组中的营养标志物的研究的 meta 分析中<sup>[12]</sup>显示,BMI 区别营养不良的效力最好,既能筛选 MNA、SGA 和 NRS 2002 确定的营养不良高风险的受试者,也能筛选 MNA 和 SGA 测定的营养不良风险低的人群,能够区别不同量表中的不同风险组的 BMI 切点。本研究中只是划分了观察组(营养不良)和对照组(营养良好),结果显示观察组的 BMI 低于对照组( $P < 0.01$ ),可以在后面的研究中再做细化 BMI 分组,为进一步确定 BMI 风险底限做参考。ALB、HB、PA、TC 值是成人营养不良的有用的血液生化标志物,本研究观察组各值均低于对照组( $P < 0.01$ ),其中 PA 也叫转甲甲状腺素,是血浆中的一种半衰期为 2 天的蛋白质,它对蛋白质-能量状态的变化反应迅速,可能反映饮食摄入量<sup>[13]</sup>,但也有研究<sup>[14]</sup>,PA 血清水平不仅受营养状况的影响,还受炎症、感染、肝损伤、体液状态等多种因素的影响,本研究中单因素分析有意义,但在风险预测模型的构建中,就被剔除了。

研究显示术前、术后 NRS 2002  $\geq 3$  分值的例数百分比,观察组均高于对照组( $P < 0.05$ ),这与 HERSBERGER 等<sup>[15-16]</sup>的研究结果一致,本研究通过对术前和术后 2 个时间点的评估,发现其瓣膜病病人术前术后的营养风险均有较强的筛查效力。

### 3.2 心脏瓣膜置换术后营养不良风险预测模型的构建

通过多因素建模分析,最终风险预测模型独立预测因素为 BMI、ALB 值和术前、术后 NRS 2002 评分。NRS 2002 的评估指标较全,包括疾病情况,营养情况、体质量下降情况及一周进食量的减少情况。其中营养情况中就涉及到 BMI 和 ALB 值,但在 NRS 2002 中,BMI  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$  或 ALB 值  $< 30 \text{ g/L}$  才能评 3 分,缺少其他的值范围,因此在评定营养不良的程度中,有些欠缺。BMI  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$  者为小体质量,张传煜等<sup>[17]</sup>研究证明小体质量病人较正常体质量病人更易心脏瓣膜置换术后出血、心包积液等并发症。模型通过纳入 BMI、ALB 值,弥补 NRS 2002 的评估指标范围。使模型更为合理。

### 3.3 护理干预策略

建议在以后的临床护理工作中,可以利用预测模型对瓣膜置换术的病人进行营养风险预测,BMI、ALB 值较易获取,NRS 2002 的评估也较为简单,通过动态监测,NRS 2002 的评估  $\geq 3$  分,或者存在分值的动态增加,以及 BMI  $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ ,或者 BMI、ALB 值的动态减少,要及时进行营养干预,预防病人发生营养不良。

## [ 参 考 文 献 ]

- [1] CHEN J, LI W, XIANG M. Burden of valvular heart disease, 1990-2017: Results from the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *J Glob Health*, 2020, 10(2):020404.
- [2] 曹辉烽, 谭伟, 李树松, 等. 分析房颤双极射频消融术联合人工瓣膜置换术在重症心脏瓣膜病病人治疗中的治疗效果 [J]. *世界最新医学信息文摘*, 2019, 19(45):21.
- [3] SUN JC, DAVIDSON MJ, LAMY A, et al. Antithrombotic management of patients with prosthetic heart valves: current evidence and future trends. [J]. *Lancet*, 2009, 374(9689):565.
- [4] AITALIYEV S, RUMBINAÏTÈ E, MÈ LINTYÈ-ANKUDAVIČÈ K, et al. Early Hemodynamics after Aortic Valve Replacement. [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2020, 56(12):674.
- [5] 梁克, 谢占强, 谢锐, 等. 阜外瓣膜手术风险评分及 EuroSCORE II 对心脏瓣膜手术主要并发症的预测效果比较 [J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2019, 40(05):544.
- [6] GOLDFARB M, LAUCK S, WEBB JG, et al. Malnutrition and Mortality in Frail and Non-Frail Older Adults Undergoing Aortic Valve Replacement [J]. *Circulation*, 2018, 138(20):2202.
- [7] 王俊华, 吴光航. 术前营养风险指数对心脏机械瓣膜置换术后患者临床结局的影响 [J]. *海南医学*, 2019, 30(21):2761.
- [8] KONDRUP J, ALLISON SP, ELIA M, et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002 [J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(4):415.
- [9] LIU P, ZHANG ZF, CAI JJ, et al. NRS2002 assesses nutritional status of leukemia patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation [J]. *Chin J Cancer Res*, 2012, 24(4):299.
- [10] 李乐之, 路潜. 外科护理学 [M]. 5 版. 北京:人民卫生出版社, 2015:33.
- [11] JAGIELAK D, WERMIO E, KOZARYN R, et al. The impact of nutritional status and appetite on the hospital length of stay and postoperative complications in elderly patients with severe aortic stenosis before aortic valve replacement [J]. *Kardiochir Torakochirurgia Pol*, 2016, 13(2):105.
- [12] ZHANG Z, PEREIRA SL, LUO M, et al. Evaluation of blood biomarkers associated with risk of malnutrition in older adults: A systematic review and meta-analysis [J]. *Nutrients*, 2017, 9(8):829.
- [13] DELLIÈRE S, CYNOBER L. Is transthyretin a good marker of nutritional status? [J]. *Clin Nutr*, 2017, 36(2):364.
- [14] BHARADWAJ S, GINOYA S, TANDON P, et al. Malnutrition: laboratory markers vs nutritional assessment [J]. *Gastroenterol Rep (Oxf)*, 2016, 4(4):272.
- [15] HERSBERGER L, BARGETZI L, BARGETZI A, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002) is a strong and modifiable predictor risk score for short-term and long-term clinical outcomes: secondary analysis of a prospective randomised trial [J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(9):2720.
- [16] 吴春涛, 刘苏, 唐闻, 等. 心脏瓣膜病病人营养风险筛查及营养支持与术后临床结局的相关性分析 [J]. *肠外与肠内营养*, 2019, 26(02):104.
- [17] 张传煜, 霍桂军, 姜一鸣, 等. 小体重对病人心脏瓣膜置换术后预后的影响 [J]. *临床医药文献电子杂志*, 2019, 6(95):82.