

论著·护理研究

俯卧位通气患者肠内营养喂养不耐受风险预测模型的构建^{*}

谢幼妮^{1,2}, 刘媛航^{1△}, 黎 艳², 粟 霞², 钟小红², 石慧荣²

(1. 广西医科大学护理学院, 广西 南宁 530021; 2. 广西壮族自治区
人民医院重症医学科, 广西 南宁 530021)

[摘要] **目的** 探讨影响俯卧位通气(PPV)患者肠内营养喂养不耐受(FI)的风险因素,构建 PPV 患者肠内营养 FI 风险预测模型。**方法** 采用回顾性调查的方法选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月广西某三级甲等综合医院收治的行 PPV 并给予肠内营养支持患者 120 例作为研究对象,根据是否发生 FI 分为耐受组(37 例)和不耐受组(83 例)。对收集的资料采用单因素、多因素 logistic 回归模型分析筛选影响因素,用 R 软件构建列线图风险预测模型,采用受试者工作特征曲线下面积(AUC)和 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验、校准曲线、决策曲线对模型进行评价。**结果** 120 例患者 FI 发生率为 69.2%(83/120)。序贯器官衰竭估计评分、营养风险筛查 2002 评分、是否使用肌松药、血清清蛋白水平为影响因素,差异均有统计学意义(优势比=1.316、2.214、3.943、0.909,95%可信区间 1.118~1.550、1.298~3.777、1.010~15.386、0.830~0.994, $P=0.001$ 、0.004、0.048、0.037)。模型内部验证的 AUC 为 0.858,差异有统计学意义($P<0.05$);Hosmer-Lemeshow 检验的 $\chi^2=10.487$, $P=0.232$ 。模型具有良好的一致性和临床适用性。**结论** 建立的 PPV 患者肠内营养 FI 风险预测模型可有效预测 PPV 患者发生 FI 的风险,有助于早期筛查 PPV 患者中肠内营养 FI 的高风险者,但模型的推广性仍需进一步研究验证。

[关键词] 俯卧位通气; 肠内营养; 喂养不耐受; 预测模型; 列线图

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.05.018

中图法分类号:R473.5;R459.3

文章编号:1009-5519(2025)05-1134-06

文献标识码:A

Construction of risk prediction model for enteral nutrition feeding intolerance in patients with prone position ventilation^{*}

XIE Youni^{1,2}, LIU Yuanhang^{1△}, LI Yan², SU Xia², ZHONG Xiaohong², SHI Huirong²

(1. College of Nursing, Guangxi Medical University, Nanning, Guangxi 530021, China;

2. Department of Intensive Care Unit, The People's Hospital of Guangxi Zhuang
Autonomous Region, Nanning, Guangxi 530021, China)

[Abstract] **Objective** To explore the risk factors affecting enteral nutrition feeding intolerance (FI) in patients with prone position ventilation (PPV), and to construct a risk prediction model for enteral nutrition FI in PPV patients. **Methods** A retrospective survey was conducted to select 120 patients who underwent PPV and received enteral nutrition support in a tertiary general hospital in Guangxi from January 2022 to December 2023 as the study subjects. According to the occurrence of FI, they were divided into tolerance group (37 cases) and intolerance group (83 cases). The collected data were analyzed by univariate analysis and multivariate logistic regression model to screen the influencing factors. The nomogram risk prediction model was constructed by R software. The area under the receiver operating characteristic curve (AUC) and Hosmer-Lemeshow goodness of fit test, calibration curve and decision curve were used to evaluate the model. **Results** The incidence of FI in 120 patients was 69.2% (83/120). Sequential organ failure estimate score, nutritional risk screening 2002 score, use of muscle relaxants, serum albumin level were all influencing factors, and the differences were statistically significant ($OR=1.316, 2.214, 3.943, 0.909$; 95% CI 1.118—1.550, 1.298—3.777, 1.010—15.386, 0.830—0.994; $P=0.001, 0.004, 0.048, 0.037$). The AUC of the internal validation of the model was 0.858, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The Hosmer-Lemeshow

^{*} 基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z-A20240133);广西壮族自治区急性呼吸窘迫综合征诊治研究重点实验室项目(ZZH2020013)。

作者简介:谢幼妮(1989—),本科,副主任护师,主要从事临床护理工作。△ 通信作者, E-mail:1547019121@qq.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250331.1140.014\(2025-03-31\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250331.1140.014(2025-03-31))

show test was $\chi^2=10.487, P=0.232$. The model has good consistency and clinical applicability. **Conclusion** The established risk prediction model of FI for enteral nutrition in PPV patients can effectively predict the risk of FI in PPV patients, which is helpful for early screening of high-risk enteral nutrition FI in PPV patients, but the generalizability of the model still needs to be further studied and verified.

[Key words] Prone position ventilation; Enteral nutrition; Feeding intolerance; Prediction model; Nomogram

俯卧位通气(PPV)是使患者在俯卧位状态下进行机械通气的一种体位治疗方式^[1]。《重症新型冠状病毒肺炎管理专家推荐意见》^[2]指出,即使患者在 PPV 或体外膜肺氧合(ECMO)期间均不推荐延迟启动肠内营养支持治疗。然而肠内营养在 PPV 患者中的应用却存在较多的挑战^[3],肠内营养喂养不耐受(FI)就是其中较为常见的并发症之一。由于定义的差异不同文献报道的 FI 发生率差距较大,据国外文献报道,重症患者肠内营养 FI 发生率为 2%~75%^[4-5];国内文献报道,FI 在重症患者中的发生率为 30.5%~75.0%^[6],而患者在进行 PPV 时腹腔内压力的增加、镇痛镇静或肌松药物的使用等因素均可能会增加患者肠内营养 FI 的风险^[7]。一旦发生严重 FI 可导致患者营养供应中断,甚至增加患者死亡风险^[8]。同时,也增加了护理难度和工作负荷。目前,针对 PPV 患者 FI 发生风险缺乏方便、有效的预测工具。因此,分析 PPV 患者肠内营养 FI 相关的影响因素、构建 PPV 患者肠内营养 FI 的风险预测模型对医护人员快速、便捷地评估 FI 的发生风险具有重要意义。

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 研究对象 采用回顾性调查的方法选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月广西某三级甲等综合医院收治的行 PPV 并给予肠内营养支持患者 120 例作为研究对象,根据是否发生 FI 分为耐受组(37 例)和不耐受组(83 例)。本研究获广西壮族自治区人民医院伦理委员会审批(伦理编号:伦理-KY-II T-2024-50),并免除知情同意。

1.1.2 纳入标准 (1)年龄大于或等于 18 岁;(2)重症监护病房住院时间大于或等于 5 d;(3)行 PPV;(4)重症监护病房住院期间俯卧位次数大于或等于 3 次;(5)每次实施俯卧位大于或等于 12 h;(6)实施俯卧位期间同时行肠内营养支持。

1.1.3 排除标准 (1)原发胃肠道功能衰竭;(2)经胃造瘘的肠内营养;(3)有胃肠功能紊乱、消化系统疾病(肠梗阻、肠缺血坏死等);(4)病历资料不齐全。

1.2 方法

1.2.1 PPV 及肠内营养方法 根据中华医学会重症医学分会重症呼吸学组制定的《急性呼吸窘迫综合征患者俯卧位通气治疗规范化流程》^[9]实施 PPV 治疗。PPV 期间均使用镇静镇痛药物,保持深镇静状态,护

士及时记录患者镇静情况。患者均留置 14 F 一体化硅胶胃管或空肠管,使用 3 M 胶布固定管道,防止管道滑脱。肠内营养液均经加热器保持 38 ℃ 恒温,通过肠内营养输注泵匀速输注至胃内,直至达到目标量。对肠内营养未达到目标量的患者提供额外的肠外营养支持。实施肠内营养过程中护士发现患者出现 FI 症状均会报告医生,并遵医嘱进行对症处理。

1.2.2 影响因素指标调查 通过查阅国内外文献结合本研究 PPV 患者情况归纳了 21 个肠内营养 FI 的影响因素指标,汇总成《俯卧位通气患者肠内营养耐受性影响因素调查表》,邀请 7 名专家,其中高级职称医生 2 名,营养专科护士 2 名,高级职称护士 3 名。应用 4 分制相关性评定对归纳的各影响因素指标进行评价。每个条目的影响因素调查指标的内容效度均大于 0.78,平均内容效度指数为 0.96,具有良好的内容效度,说明各条目影响因素调查指标与 FI 的相关性较高。

1.2.3 资料收集 (1)基本情况:患者年龄、性别、入科主要诊断、身体质量指数(BMI)、急性生理学和慢性健康状况评价 II(APACHE II)评分、营养风险筛查(NRS)2002 评分、序贯器官衰竭估计(SOFA)评分等;(2)生化指标:血清清蛋白、血糖、血钾等;(3)治疗、护理资料:俯卧位肠内营养期间是否使用肌松药、抗生素大于或等于 2 种、血管收缩药、胃动力药、口服钾制剂、肠内营养种类、肠内营养每天平均喂养量、肠内营养途径、平均每次俯卧位时间、呼气末正压(PEEP)、是否行 ECMO 支持等。

1.2.4 FI 判定 根据欧洲危重症病医学会^[8]对 FI 的定义综合各文献^[10-11]的耐受性监测指标结合临床实际情况最终确定患者出现以下任何一种表现即认为发生 FI:(1)腹胀,腹内压大于 12 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa);(2)腹泻,患者每天排便次数大于或等于 3 次且排便量大于 200 g/d,同时,伴有粪便性状改变,如稀便、水样便、黏液便等;(3)便秘,≥3 d 未排便;(4)呕吐或反流,胃内容物经食管逆流经口腔排出体外;(5)消化道出血,呕吐物、胃内容物或粪便中有肉眼可见的血液,潜血试验阳性;(6)胃残余过多,胃内容物积聚而未及时排空,24 h 胃残余量大于或等于 500 mL 即为胃残余过多。

1.3 统计学处理 应用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析,符合正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布计量资料以中位数(四分位间距)[$M(P_{25},$

P_{75})]表示,计数资料以率或构成比表示,采用两独立样本 t 检验、非参数 Mann-Whitney U 检验、 χ^2 检验等;采用单因素、多因素 logistic 回归模型分析筛查有意义的独立影响因素,赋值情况见表 1。并将其通过 R 软件生成列线图风险预测模型。采用受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)^[12]和 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评价和验证模型的区分度和校准度,采用校准曲线和决策曲线评价和验证模型的一致性和临床适用性。采用双侧检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 赋值情况	
变量	赋值
因变量	
合并 FI	未合并=0,合并=1
自变量	
血清清蛋白	数值变量
SOFA 评分	数值变量
NRS 2002 评分	数值变量
血钾	数值变量
肌松药	否=0,是=1
ECMO 支持	否=0,是=1

2 结 果

2.1 一般资料和 FI 发生情况 120 例患者中男 83 例,女 37 例;平均年龄(62.64 ± 15.95)岁;平均 BMI (22.98 ± 4.48) kg/m^2 ;入科主要诊断:重症肺炎 109 例,重症肺炎合并急性呼吸窘迫综合征(ARDS) 11 例。FI 发生率为 69.2%(83/120)。FI 发生情况

见表 2。

表 2 FI 发生情况($n=120$)		
项目	发生 FI(n)	发生率(%)
发生 FI 时间(d)		
1~3	67	55.8
>3~5	16	13.3
首发症状		
便秘	42	35.0
腹泻	20	16.7
胃残余量过多	10	8.3
呕吐或反流	8	6.7
腹胀	2	1.7
消化道出血	1	0.8

2.2 单因素分析 2 组患者 NRS 2002 评分、SOFA 评分、血清清蛋白、血钾、是否使用肌松药、是否行 ECMO 支持比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.3 logistic 回归模型分析 单因素分析中 PPV 患者肠内营养 FI 的影响因素的共线性诊断结果显示各因素方差膨胀因子均小于 5,容差均大于 0.1,故 6 项因素之间不存在共线性。序贯器官衰竭估计评分、营养风险筛查 2002 评分、是否使用肌松药、血清清蛋白水平为影响因素,差异均有统计学意义(优势比=1.316、2.214、3.943、0.909,95%可信区间 1.118~1.550、1.298~3.777、1.010~15.386、0.830~0.994, $P=0.001$ 、0.004、0.048、0.037)。见表 4。

表 3 单因素分析($n=120$)

项目	耐受组($n=37$)	不耐受组($n=83$)	$t/\chi^2/Z$	P
性别[$n(\%)$]			1.231	0.267
男	23(62.2)	60(72.3)		
女	14(37.8)	23(27.7)		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	62.30 $\pm$ 15.71	62.80 $\pm$ 16.14	0.157	0.875
BMI[$M(P_{25},P_{75})$, kg/m^2]	23.10(20.80,25.50)	22.90(20.20,24.50)	-0.546	0.585
入科主要诊断[$n(\%)$]			0.000	1.000
重症肺炎	34(91.9)	75(90.4)		
重症肺炎合并 ARDS	3(8.1)	8(9.6)		
NRS 2002 评分($\bar{x}\pm s$,分)	4.32 $\pm$ 1.08	5.19 $\pm$ 1.05	4.138	<0.001
APACHE II 评分($\bar{x}\pm s$,分)	23.22 $\pm$ 7.36	25.43 $\pm$ 6.74	1.617	0.108
SOFA 评分($\bar{x}\pm s$,分)	10.38 $\pm$ 4.25	13.16 $\pm$ 2.69	3.666	<0.001
血清清蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	31.01 $\pm$ 5.94	27.62 $\pm$ 5.24	-3.143	0.002
血钾($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	4.05 $\pm$ 0.49	3.84 $\pm$ 0.49	-2.160	0.033
血糖[$M(P_{25},P_{75})$,mmol/L]	10.18(7.85,11.65)	9.50(7.13,10.67)	-1.273	0.203
肌松药[$n(\%)$]			11.471	<0.001
是	4(10.8)	35(42.2)		

续表 3 单因素分析($n=120$)

项目	耐受组($n=37$)	不耐受组($n=83$)	$t/\chi^2/Z$	P
否	33(89.2)	48(57.8)		
抗生素大于或等于 2 种[$n(\%)$]			0.363	0.547
是	27(73.0)	56(67.5)		
否	10(27.0)	27(32.5)		
血管收缩药[$n(\%)$]			0.918	0.338
是	28(75.7)	69(83.1)		
否	9(24.3)	14(16.9)		
胃动力药[$n(\%)$]			0.656	0.418
是	19(51.4)	36(43.4)		
否	18(48.6)	47(56.6)		
口服钾制剂[$n(\%)$]			0.696	0.404
是	8(21.6)	59(71.1)		
否	29(78.4)	24(28.9)		
肠内营养种类[$n(\%)$]			0.801	0.938
瑞能	5(13.5)	7(8.4)		
瑞素	4(10.8)	11(13.3)		
百普力	19(54.4)	44(53.0)		
能全力	4(10.8)	10(12.0)		
瑞代	5(13.5)	11(13.3)		
肠内营养每天喂养量[$M(P_{25},P_{75})$,mL]	750(621,1 105)	770(556,943)	-0.560	0.576
肠内营养途径[$n(\%)$]			0.061	0.805
胃管	31(83.8)	68(81.9)		
鼻肠管	6(16.2)	15(18.1)		
ECMO 支持[$n(\%)$]			4.343	0.037
是	6(16.2)	29(34.9)		
否	31(83.8)	54(65.1)		
PEEP[$M(P_{25},P_{75})$,mm Hg]	8(8,10)	8(8,10)	-0.444	0.657
每次俯卧位时间[$M(P_{25},P_{75})$,h]	15.17(14.50,15.33)	15.17(14.00,16.00)	-0.091	0.927

表 4 logistic 回归模型分析

变量	偏回归系数	标准误	χ^2	P	优势比	95%可信区间
SOFA 评分	0.275	0.083	10.845	0.001	1.316	1.118~1.550
NRS 2002 评分	0.795	0.273	8.505	0.004	2.214	1.298~3.777
肌松药	1.372	0.695	3.900	0.048	3.943	1.010~15.386
血清清蛋白	-0.096	0.046	4.349	0.037	0.909	0.830~0.994
血钾	-0.750	0.509	2.173	0.140	0.472	0.174~1.280
ECMO 支持	-0.695	0.714	0.947	0.330	0.499	0.123~2.023
常量	-0.563	2.992	0.035	0.851	—	—

注：—表示无此项。

2.4 PPV 患者肠内营养 FI 风险模型的构建 根据多因素 logistics 回归分析的结果将 SOFA 评分、NRS 2002 评分、肌松药、血清清蛋白 4 个 FI 的独立影响因素作为自变量导入 R 软件建立 PPV 患者肠内营养 FI 列线图风险预测模型。见图 1。

2.5 PPV 患者肠内营养 FI 风险模型验证
2.5.1 区分度 AUC 分析 模型内部验证的 AUC 为 0.858,95%可信区间 0.774~0.941,差异有统计学意义($P<0.05$);最大约登指数为 0.637,最佳临界值为 0.567,灵敏度为 0.759,特异度为 0.880,模型具

有较好的区分度。

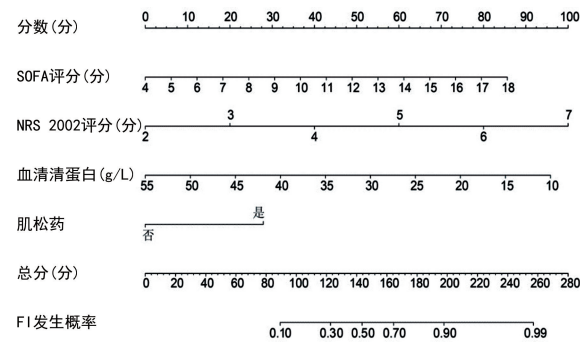


图 1 logistic 回归模型列线图

2.5.2 校准度 Hosmer-Lemeshow 检验的 $\chi^2 = 10.487, P = 0.232$ 。模型预测 PPV 患者肠内营养 FI 发生的概率与实际发生概率的差异较一致,模型的预测符合程度较满意,拟合度较好。

2.5.3 一致性校准曲线 预测模型曲线与理论最佳模型曲线的吻合程度较高,依据该列线图风险预测模型预测的 PPV 患者发生 FI 的概率与实际发生的概率较为一致,模型的准确性较高。见图 2。

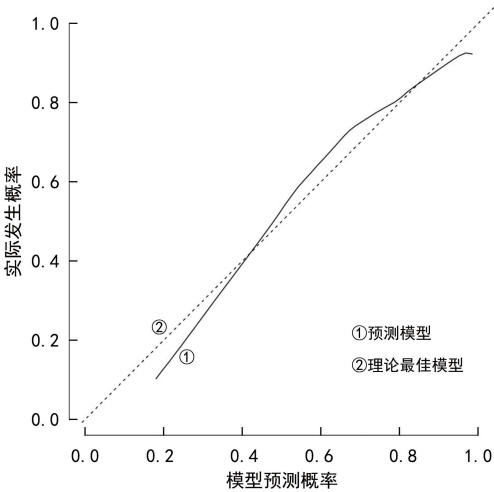


图 2 PPV 患者肠内营养 FI 风险预测模型校准曲线

2.5.4 临床适用性 模型具有良好的临床适用性,构建的列线图风险预测模型对俯卧位患者肠内营养 FI 发生具有良好的预测价值。见图 3。

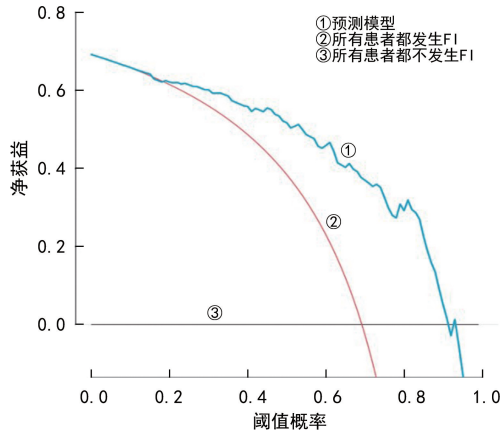


图 3 PPV 患者肠内营养 FI 风险预测模型临床决策曲线

3 讨论

3.1 PPV 患者肠内营养 FI 相关影响因素分析及干预策略

3.1.1 SOFA 评分对 PPV 患者肠内营养 FI 的影响及干预策略 本研究结果显示,SOFA 评分是 PPV 患者肠内营养 FI 的危险因素。SOFA 评分是针对全身各器官功能衰竭程度的量化评分,分值越高表示疾病程度越重,应激反应越强,应激性胃肠功能损伤、胃肠功能障碍的风险越大,实施肠内营养支持时 FI 的风险越高,病死率也越高^[13]。有研究表明,患者肠内营养不耐受程度、急性胃肠损伤发生率与 SOFA 评分均呈正相关^[14]。袁计红^[15]研究表明,SOFA 评分越高危重患者发生 FI 的风险越高,采取抬高床头、幽门后喂养等措施能改善肠内营养不耐受患者 SOFA 评分。因此,对需肠内营养支持的 SOFA 评分较高的 PPV 患者应密切关注胃肠道功能及肠内营养的耐受性,并在治疗、护理过程中密切观察患者病情变化,警惕各器官功能变化,并调整护理策略增加患者肠内营养耐受性,促进肠内营养达标,减少 PPV 患者肠内营养 FI 的发生。

3.1.2 NRS 2002 评分对 PPV 患者肠内营养 FI 的影响及干预策略 本研究结果显示,NRS 2002 评分是 PPV 患者肠内营养 FI 的危险因素。NRS 2002 评分高的患者对营养支持的需求大,需及时补充营养物质,以满足机体能量消耗^[16]。机体在营养消耗大、摄入不足时往往伴有各器官功能衰弱,在疾病急性期增加了发生胃肠道功能障碍风险,提高了发生 FI 的风险。有研究表明,NRS 2002 评分大于或等于 5 分时为严重营养风险,患者死亡风险会增加,预后会受到影 响^[17]。苏小平等^[18]对 230 例危重症患者进行的研究结果同样证实,NRS 2002 评分是肠内营养 FI 的危险因素,NRS 2002 评分越高发生 FI 的风险越大。因此,对进行肠内营养的 PPV 患者要密切关注高 NRS 2002 评分的情况,在积极治疗患者原发病的同时积极采取相应护理措施,保证营养的摄入,改善患者营养状况,预防 FI 的发生,以降低死亡风险,改善患者预后。

3.1.3 肌松药物对 PPV 患者肠内营养 FI 的影响及干预策略 本研究结果显示,使用肌松药是 PPV 患者肠内营养 FI 的危险因素,与梁微波等^[19]研究结果一致。PPV 患者在机械通气过程中,尤其是当合并严重的 ARDS 时肺顺应性差,常存在代谢性酸中毒、肺水肿等,引起过强的自主呼吸,进而导致跨肺压的急剧升高进而加重肺损伤^[20]。使用肌松药可消除患者自主呼吸与机械通气的不同步^[21],限制跨肺压的急剧升高,因此,能减少肺损伤的发生,但使用肌松药同时会导致肠道的蠕动速度减慢^[22],从而增加发生 FI 的风险。因此,提示对使用肌松药并表现出肠内营养耐受性较差的 PPV 患者,需仔细地关注其情况和采取

积极的预防策略,如根据患者情况遵医嘱尽早逐渐减少肌松药剂量直至停用,以最大限度地重症监护环境中提供肠内喂养,减少肠内营养 FI 带来的风险导致营养的摄入不足。

3.1.4 血清清蛋白对 PPV 患者肠内营养 FI 的影响及干预策略 本研究结果显示,血清清蛋白增高是发生 FI 的保护因素。本研究 PPV 患者通常疾病危重程度高,有的甚至需进行 ECMO 治疗,患者营养状况较差,多处于高分解、应激和负氮平衡状态。在应激状态下机体为了恢复,免疫相关蛋白和急性期蛋白的合成增加,分解代谢亢进,但此时患者多存在营养不足,无法获得足够的蛋白合成底物和能量,多会出现机体清蛋白水平降低,血管血浆胶体渗透压也会随之降低,水分从血管内向组织移动,引起胃肠黏膜组织水肿,导致其缺血、缺氧,从而影响胃肠道吸收功能,使发生 FI 的风险增加。张丽华等^[23]和 TAKEGAWA 等^[24]在对脓毒血症患者的观察研究中发现,清蛋白是患者肠内营养 FI 的影响因素,补充足量清蛋白患者病死率显著降低。故提示对进行肠内营养的 PPV 患者医护人员应关注其血清清蛋白水平,根据患者对清蛋白的需求量动态调整蛋白摄入,在疾病不同时期及时、有效地补充清蛋白,提高重症患者清蛋白水平,增强患者对肠内营养的耐受性,减少 FI 的发生。

3.2 PPV 患者 FI 风险预测模型的预测价值 本研究 ROC 曲线分析结果显示,模型内部验证的 AUC 为 0.858,95%可信区间 0.774~0.941,差异有统计学意义($P<0.05$),表明模型预测 PPV 患者肠内营养 FI 的能力较好,可区分患者是否会发生 FI,识别发生 FI 的高危人群。模型经 Hosmer-Lemeshow 检验的 $\chi^2=10.487$, $P=0.232$,表明预测 PPV 患者 FI 发生的概率与实际发生 FI 概率的差异无统计学意义,校准度较好。列线图风险预测模型的校准曲线图显示模型校准曲线与理想曲线接近,说明构建的列线图风险预测模型预测 FI 发生概率和实际 FI 发生概率具有高度的一致性。本研究构建的列线图风险预测模型临床决策曲线下患者的净获益曲线在两种极端情况曲线右上方,说明模型对俯卧位患者肠内营养 FI 的发生具有良好的临床适用性。

综上所述,构建的 PPV 患者肠内营养 FI 风险预测模型能有效预测 FI 的发生,便于医护人员据此对 PPV 患者采取针对性干预策略,及时调整营养方案,为针对 FI 高危患者构建个性化临床管理模式提供了参考依据。但本研究患者的临床资料和所用的调查指标采用回顾性追踪方式进行收集,从单中心取样,纳入样本有限,未能进行进一步外部验证,所得结论可能存在偏倚。因此,今后可进行进一步外部验证,以及开展多中心大样本研究。

参考文献

- [1] RANIERI V M, RUBENFELD G D, THOMPSON B T, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition[J]. JAMA, 2012, 307(23): 2526-2533.
- [2] 中华医学会重症医学分会, 中国医师协会重症医学医师分会, 中国病理生理学会危重病医学专业委员会. 重症新型冠状病毒肺炎管理专家推荐意见[J/CD]. 中华重症医学电子杂志(网络版), 2020, 6(1): 1-11.
- [3] 李豪, 李育红, 王海播, 等. 俯卧位通气患者肠内营养的研究进展[J]. 中华急危重症护理杂志, 2020, 1(3): 269-272.
- [4] HEYLAND D K, ORTIZ A, STOPPE C, et al. Incidence, risk factors, and clinical consequence of enteral feeding intolerance in the mechanically ventilated critically ill: an analysis of a multicenter, multiyear database[J]. Crit Care Med, 2021, 49(1): 49-59.
- [5] REINTAM BLASER A, DEANE A M, PREISER J C, et al. Enteral feeding intolerance: updates in definitions and pathophysiology[J]. Nutr Clin Pract, 2021, 36(1): 40-49.
- [6] 包益萍, 张玲, 俞臻梁. 成人 ICU 患者肠内营养喂养不耐受风险预测模型的研究进展[J]. 中华急危重症护理杂志, 2023, 4(6): 562-568.
- [7] GUÉRIN C, REIGNIER J, RICHARD J C, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome[J]. N Engl J Med, 2013, 368(23): 2159-2168.
- [8] REINTAM BLASER A, MALBRAIN M L, STARKOPF J, et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems[J]. Intensive Care Med, 2012, 38(3): 384-394.
- [9] 中华医学会重症医学分会重症呼吸学组. 急性呼吸窘迫综合征患者俯卧位通气治疗规范化流程[J]. 中华内科杂志, 2020, 59(10): 781-787.
- [10] 曹文祯. 机械通气患者早期肠内营养的耐受性现状及喂养不耐受影响因素分析[D]. 济南: 山东大学, 2020.
- [11] 苏小平. 危重患者早期肠内营养喂养不耐受风险预测模型的构建与验证[D]. 苏州: 苏州大学, 2022.
- [12] NAHM F S. Receiver operating characteristic curve: overview and practical use for clinicians[J]. Korean J Anesthesiol, 2022, 75(1): 25-36.
- [13] 梁彦平, 管恋, 李尧炜, 等. SOFA 评分在脓毒症预后评估中的价值研究[J]. 农垦医学, 2018, 40(2): 115-118.
- [14] 王艳, 王建荣, 柳伟伟, 等. 危重患者急性胃肠损伤分级综合预测模型的构建[J]. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(3): 325-330.
- [15] 袁计红. 危重症患者肠内营养不耐受影响因素分析及集束化护理的应用研究[D]. 上海: 同济大学, 2019.
- [16] 肖春红, 张再重, 宋京翔, 等. 营养支持治疗在慢性危重症治疗中的作用[J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(11): 1016-1020.
- [17] VIANA M V, PANTET O, BAGNOUD G, et al. Metabolic and nutritional characteristics of Long-Stay critically ill patients[J]. J Clin Med, 2019, 8(7): 985.
- [18] 苏小平, 徐静娟, 赵亚东, 等. 危重患者(下转第 1144 页)

体氧化还原平衡,调节抗炎/促炎系统,减轻促炎因子释放同时提升抗炎因子生成^[8]。配合早期机体功能恢复训练,加强患者运动训练,促进患者血液流动,对改善患者机体炎症具有一定积极效果。RIPostC 可通过调节自噬系统、能量代谢,以及抑制细胞泛死亡等多种方式对大脑进行保护,改善脑部缺血。同时,调控氧化还原信号网络,提升血管内皮生长因子活性,改善血脑屏障氧化应激,改善脑部血液循环,提升患者大脑血液灌注量^[9]。

本研究结果显示,观察组患者干预后 NIHSS 评分较低,MBI 评分较高,差异均有统计学意义($P < 0.05$),说明 RIPostC 联合早期康复干预用于急性缺血性脑卒中患者可改善患者神经功能及日常生活能力。张盼盼等^[10]研究表明,RIPostC 联合早期康复护理可改善患者神经功能,提升患者日常生活能力,与本研究结果相符。通过 RIPostC 可提升脑部血流量,改善大脑血流灌注,有效改善患者脑部缺血状态,促进脑部神经恢复及重建。同时,RIPostC 可有效减轻脑部炎症反应,抑制神经细胞凋亡,对患者神经功能恢复具有积极作用。联合早期康复干预由专业康复团队评估患者个体情况,并制定针对性的康复计划,针对脑卒中患者发病后易出现的运动、吞咽、认知、语言等多种功能障碍制定对应康复训练,患者病情稳定后尽早对其开展干预。通过渐进性功能训练,根据患者情况增强训练强度。早期康复训练可通过肢体活动促进全身血液循环,改善患者脑部血流情况,促进大脑功能重塑及神经再生,有效改善患者神经功能。早期康复训练通过活动可改善患者肌力及活动能力,预防肌肉萎缩及关节僵硬。对患者功能障碍进行针对性康复训练,改善患者功能障碍,有效提升患者日常生活能力。

综上所述,急性缺血性脑卒中患者应用 RIPostC 联合早期康复干预可降低患者机体炎症,提升脑血流灌注量,改善患者神经功能及日常生活能力。但脑卒

中后患者康复是较为漫长的过程,本研究未对患者进行长时间追踪观察。有关 RIPostC 联合早期康复干预用于急性缺血性脑卒中患者中的效果仍需后续进行讨论。

参考文献

[1] 周扬,孙洁,荣积峰,等.急性缺血性脑卒中早期康复治疗对运动功能预后的影响研究[J].山西医药杂志,2021,50(10):1679-1681.

[2] 刘盼盼,安健,李晓红,等.远端缺血后适应对急性心肌梗死病人的心肌保护作用研究[J].中西医结合心脑血管病杂志,2020,18(9):1419-1424.

[3] 周丽枝,胡云,周礼鑫,等.远端缺血后适应在缺血性脑卒中的研究进展[J].医学研究杂志,2022,51(7):177-179.

[4] 中华医学会神经病学分会.中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J].中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.

[5] 张通.脑卒中早期康复[J].中华神经科杂志,2020,53(4):312-316.

[6] 段旭,刘海艳,魏秀娥.远隔缺血后适应联合静脉溶栓治疗急性脑梗死的疗效及对细胞因子的影响[J].徐州医科大学学报,2023,43(9):644-649.

[7] 刘潇强,陈荣波,方敬念,等.肢体远端缺血后适应在急性脑梗死患者血管再通治疗后的临床应用[J].中国医师进修杂志,2022,45(6):517-520.

[8] 蒋柳阳,许文萱,侯筱宇.缺血后适应在急性低氧缺血性脑病中的保护机制及药物靶标发现[J].生理科学进展,2023,54(3):228-234.

[9] 张文珺,朱新兴,彭军.非侵袭性远端肢体缺血后适应对急性脑梗死患者神经功能的恢复及生化指标变化的影响[J].中国老年学杂志,2015,35(22):6401-6403.

[10] 张盼盼,王菊霞,赵勇,等.远端缺血后适应联合早期康复护理对急性缺血性脑卒中的康复效果研究[J].蚌埠医学院学报,2022,47(8):1102-1106.

(收稿日期:2024-06-25 修回日期:2024-12-28)

(上接第 1139 页)

早期肠内营养喂养不耐受风险预测模型的构建[J].护理学报,2022,29(17):47-51.

[19] 梁微波,何为群,桑岭,等.俯卧位通气患者肠内营养耐受性的影响因素分析[J].中国呼吸与危重监护杂志,2020,19(5):478-482.

[20] ALHAZZANI W,BELLEY-COTE E,MØLLER M H,et al. Neuromuscular blockade in patients with ARDS:a rapid practice guideline[J]. Intensive Care Med, 2020, 46(11):1977-1986.

[21] 中华医学会麻醉学分会.肌肉松弛药合理应用的专家共识(2013)[J].临床麻醉学杂志,2013,29(7):712-715.

[22] DILLON C,PAULOSE-RAM R,HIRSCH R,et al. Skel-

etal muscle relaxant use in the United States:data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)[J]. Spine (Phila Pa 1976),2004, 29(8):892-896.

[23] 张丽华,张莉,张丽萍,等.脓毒症患者肠内营养喂养不耐受现状及影响因素研究[J].华南预防医学,2023,49(2):174-178.

[24] TAKEGAWA R,KABATA D,SHIMIZU K,et al. Serum albumin as a risk factor for death in patients with prolonged sepsis: An observational study[J]. J Crit Care, 2019,51:139-144.

(收稿日期:2024-07-06 修回日期:2024-12-14)