

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.24.009

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231206.1326.002\(2023-12-06\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231206.1326.002(2023-12-06))

老年慢性病患者虚弱的影响因素分析及风险预测模型的构建*

吴诺一¹,王亚玲^{2△},何海燕²,刘书颖²,蔡明玉³,周金⁴,王玲入⁴

(中国人民解放军陆军特色医学中心:1.特勤医学科;2.护理部;3.肾脏内科;4.神经内科,重庆 400042)

[摘要] **目的** 调查住院老年慢性病患者虚弱的发生现状及影响因素,并构建风险预测模型,为慢性病患者虚弱的评估和干预提供借鉴。**方法** 采用便利抽样法,选取 2022 年 7 月至 2023 年 3 月在该院的 542 例老年慢性病患者作为研究对象,收集患者一般资料,并采用营养风险筛查 2002(NRS 2002)、FRAIL 量表、美国东部协作肿瘤组(ECOG)-体能状况(PS)评分分别评估患者的营养风险、虚弱状况及体能状况;分析老年慢性病患者虚弱发生的影响因素,构建风险预测列线图模型并检验模型预测效能。**结果** 542 例老年慢性病患者虚弱发生率为 18.5%。单因素分析显示,步行状态、BMI、吸烟史、饮酒史、糖尿病史、冠心病史、肿瘤史、年龄、NRS 2002 评分、ECOG-PS 评分、离床活动时间是虚弱发生的影响因素($P < 0.05$)。多因素 logistic 回归分析结果显示,BMI 在正常范围内($18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$)是老年慢性病患者虚弱的保护因素,不饮酒、有冠心病史、NRS 2002 评分高、ECOG-PS 评分高是老年慢性病患者虚弱的危险因素($P < 0.05$)。构建老年慢性病患者虚弱发生风险预测列线图模型,其受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)为 0.842,最佳截断值为 0.187,灵敏度为 0.840,特异度为 0.767;校准曲线显示模型预测的发生风险与实际情况较为一致,校准度良好。决策曲线分析(DCA)显示模型实用性较好。**结论** 老年慢性病患者虚弱发生率较高,构建的老年慢性病患者虚弱风险预测列线图模型具有较好的预测价值。

[关键词] 老年患者;慢性病;虚弱;影响因素;列线图;风险预测模型**[中图分类号]** R473.5;R592**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)24-3730-07**Analysis of influencing factors of frailty in elderly patients with chronic diseases and construction of risk prediction model***WU Nuoyi¹, WANG Yaling^{2△}, HE Haiyan², LIU Shuying², CAI Mingyu³, ZHOU Jin⁴, WANG Lingru⁴

(1. Department of Special Medical Service; 2. Department of Nursing; 3. Department of Nephrology; 4. Department of Neurology, Army Medical Center of PLA, Chongqing 400042, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the status and influencing factors of frailty in elderly patients with chronic diseases and construct a risk prediction model, so as to provide references for the evaluation and intervention of frailty in patients with chronic diseases. **Methods** A convenient sampling method was used to select 542 elderly patients with chronic diseases hospitalized in the Army Medical Center of PLA from July 2022 to March 2023 as the research objects. General information of the patients was collected, and the nutritional risk, frailty and physical condition of the patients was assessed by the Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002), the Fatigue, Resistance, Ambulation, Illness and Loss of Weight Index (FRAIL) scale and the Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG)-Performance Status (PS) score, respectively. The influencing factors of frailty in elderly patients with chronic diseases were analyzed. A risk prediction nomogram model for frailty was constructed, and then the prediction performance was evaluated. **Results** The incidence of frailty in 542 elderly patients with chronic diseases was 18.5%. Univariate analysis showed that walking status, body mass index (BMI), smoking, alcohol consumption, history of diabetes, history of coronary heart disease, history of tumor, age, NRS 2002 score, ECOG-PS score, and amount of out of bed activity time were factors affecting frailty ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that normal BMI ($18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$) was a protective factor for frailty in elderly patients with chronic diseases, while no alcohol consumption, history of coronary heart disease, high NRS 2002 score, and high ECOG-PS score were risk factors for frailty in

* 基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(2021MSM111)。 作者简介:吴诺一(1996—),护师,在读硕士研究生,主要从事老年护理

研究。 △ 通信作者, E-mail:930706229@qq.com。

elderly patients with chronic diseases ($P < 0.05$). A risk prediction nomogram model for frailty in elderly patients with chronic diseases was constructed. The area under the curve (AUC) of the receiver operating characteristic (ROC) was 0.842, the best cutoff value was 0.187, the sensitivity was 0.840, and the specificity was 0.767. The calibration curve showed that the occurrence risk predicted by the model was consistent with the actual situation, and the calibration was good. Decision curve analysis (DCA) showed that the model had good practicality. **Conclusion** The incidence of frailty in elderly patients with chronic diseases is relatively high. The constructed risk prediction nomogram model for frailty in elderly patients with chronic diseases has good predictive value.

[Key words] elderly patient; chronic disease; frailty; influencing factor; nomograms; risk prediction models

全球人口老龄化是一个重要的公共卫生问题,伴随这一趋势而来的老年人日益虚弱和高慢性病患者率已成为人口老龄化领域的主要问题^[1]。虚弱是指老年人生理储备下降导致机体易损性增加、抗应激能力减退的非特异性状态,可导致一系列不良健康结局,如失能、住院时间延长、病死等^[2],但虚弱是可以预防的^[3]。慢性病被广义地定义为持续 1 年或更长时间的疾病,主要包括心血管疾病(脑卒中、心脏病发作)、癌症、糖尿病和慢性肺病^[4]。老年人由于生理机能下降,慢性病成为其健康的一大威胁。国家卫生健康委员会 2018 年数据显示,我国超过 1.8 亿老年人患有慢性病,且患有 1 种及以上慢性病者占比高达 75%^[5]。有研究表明,虚弱和慢性病相关,并存在一定程度的重叠,慢性病的存在加剧虚弱发作^[6]。与发达国家相比,我国对虚弱的研究起步较晚,且大多数研究集中在社区老年患者。此外,我国对老年住院患者虚弱的研究仅局限于现状调查,并未针对老年慢性病患者构建有效的虚弱风险识别工具。因此,本研究旨在探讨老年慢性患者的虚弱发生率及其影响因素,并结合易获得的预测因子,构建风险预测列线图模型,为早期识别伴有虚弱的老年慢性病患者提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用便利抽样法,选取 2022 年 7 月至 2023 年 3 月陆军特色医学中心神经内科、肾内科、心内科、呼吸科、肿瘤科住院老年慢性病患者作为研究对象。参考相关研究,预测模型中每个自变量至少有 10 个事件用于模型的推导^[7],本研究预计分析 20 个自变量,考虑 10% 的无效样本率,需要样本量最少为 220 例,最终纳入样本量 542 例。按照约 7:3 的比例,建模组 380 例,验证组 162 例。纳入标准:(1)年龄 ≥ 60 岁;(2)生命体征稳定;(3)神志清楚,沟通无障碍;(4)诊断有 1 种及以上慢性病;(5)愿意加入本项目,并签署知情同意书。排除标准:(1)近期外伤引起骨折者;(2)关节疾病或创伤导致无法行走者;(3)拟行外科手术者。本研究已获得医院伦理委员会审批(2021 第 43 号)。所有患者均知情同意并自愿参加本调查。

1.2 方法

1.2.1 患者一般情况调查

根据研究目的及内容,通过文献调查自行设计调查表,并由专家小组通过会议讨论后确定,包括一般资料(性别、年龄、婚姻状况、职业、教育水平、常住地、BMI、吸烟、饮酒等)和疾病资料(疾病诊断、慢病史、用药史、手术史等)。

1.2.2 营养风险筛查

采用由 KONDRUP 等^[8]编制的营养风险筛查 2002(nutrition risk screening 2002, NRS 2002),评估个体的营养风险状态。量表包括营养评分(BMI、体重下降及食物摄入量下降)、疾病严重程度评分和年龄评分 3 个方面,总分为 0~7 分,总分 ≥ 3 分表示患者有营养不良或存在营养不良的风险,应该采取营养支持方案。

1.2.3 虚弱诊断

采用 FRAIL 量表^[9](FRAIL scale)进行虚弱诊断,该量表 2008 年由国际营养、健康和老年工作组的专家提出,适用于临床虚弱人群的筛查,包括 5 个条目:(1)疲乏,过去 4 周内大部分时间或者所有时间感到疲乏;(2)阻力增加/耐力减退,在不用任何辅助工具及不用他人帮助的情况下,中途不休息爬 1 层楼梯有困难;(3)自由活动下降,在不用任何辅助工具及不用他人帮助的情况下,走完 1 个街区(100 m)较困难;(4)疾病情况,医生曾经告诉患者存在高血压、糖尿病、脑卒中、恶性肿瘤、心脏病急性发作、充血性心力衰竭、哮喘、关节炎、慢性肺病、肾脏疾病、心绞痛等疾病中 5 种以上;(5)体重下降,1 年或更短时间内出现体重下降 $\geq 5\%$ 。具备以上 5 条中 3 条及以上被诊断为虚弱;不足 3 条为虚弱前期;0 条为无虚弱健壮老人。本研究将虚弱前期和无虚弱都视为无虚弱患者。

1.2.4 体力状况评估

采用美国东部协作肿瘤组(Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG)-体能状况(performance status, PS)评分^[10],分为 0~5 分:(1)0 分表示活动能力完全正常,与起病前活动能力无任何差异;(2)1 分表示能自由走动及从事轻体力活动,包括一般家务或办公室工作,但不能从事较重的体力活动;(3)2 分表示能自由走动及生活自理,但已丧失工作能力,日间不少于一半时间可以起床活动;(4)3 分表示生活仅能

部分自理,日间一半以上时间卧床或坐轮椅;(5)4 分表示卧床不起,生活不能自理;(6)5 分表示死亡。

1.2.5 资料收集

对数据收集员进行专门培训,合格后开始临床数据采集。严格筛选研究对象,征得患者同意并说明本研究的目的和意义,签署知情同意书。进行一对一询问,使用统一的方法测量体重。保证数据质量和准确度,结束时即刻检查,如有漏项或其他问题,及时补充修改。最终问卷有效率 100%,避免了问卷调查的无效数据问题和潜在的问卷数据质量低下问题。本研究资料来源于调查询问、人体测量、实验室检查及电子病历。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行统计分析,不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,计数资料以例数或百分比表示,单因素分析采用 χ^2 检验和 Wilcoxon 秩和检验,多因素分析采用二元 logistic 回归模型,筛选出独立影响因素;采用 R4.2.3 软件构建老年慢性病患者发生虚弱的风险预测模型,绘制列线图进行模型可视化,采用 Bootstrap 法重复抽样 1 000 次进行内部验证,验证组数据进行外部验证,采用受试者工作特征(ROC)曲线、校准曲线和决策曲线分析(DCA)评价虚弱风险预测模型的诊断效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 老年慢性病患者虚弱现状

纳入的 542 例慢性病患者中,无虚弱 442 例(81.5%),虚弱 100 例(18.5%);男 347 例,女 195 例;步行状态以自由步行为主,共 499 例(92.1%);

BMI 以 $18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$ 为主,共 282 例(52.0%);吸烟史以不吸烟为主,占 56.3%;饮酒史以不饮酒为主,占 58.7%;此外,共 312 例合并多种慢性病(57.6%),有糖尿病史 136 例,有冠心病史 128 例,有肿瘤史 213 例,有脑血管疾病史 125 例,有高血压史 246 例,有 2 种及以上慢性病 210 例。建模组中无虚弱患者 309 例,虚弱患者 71 例,虚弱发生率为 18.7%;验证组中无虚弱患者 133 例,虚弱患者 29 例,虚弱发生率为 17.9%;两组虚弱发生率无明显差异($P > 0.05$)。

2.2 老年慢性病患者虚弱影响因素的单因素分析

单因素分析结果显示:步行状态、BMI、吸烟史、饮酒史、糖尿病史、冠心病史、肿瘤史、年龄、NRS 2002 评分、ECOG-PS 评分、离床活动时间对老年慢性病患者的虚弱发生有影响($P < 0.05$),见表 1;而婚姻状况、职业、常住地、教育水平、手术史、跌倒史、高血压史、脑血管疾病史、睡眠时间等对老年慢性病患者虚弱发生无明显影响($P > 0.05$)。

2.3 老年慢性病患者虚弱影响因素的多因素分析

以老年慢性病患者是否发生虚弱作为因变量(无虚弱=0,虚弱=1),以单因素分析中差异有统计学意义的变量作为自变量(赋值见表 1),将各自变量进行共线性诊断,得出各自变量容忍度为 0.882~0.971, $VIF < 2$,所有自变量不存在共线性问题。将自变量纳入二元 logistic 回归模型中,结果显示:BMI 在正常范围内($18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$)是老年慢性病患者虚弱的保护因素,不饮酒、有冠心病史、NRS 2002 评分高、ECOG-PS 评分高是老年慢性病患者虚弱的危险因素($P < 0.05$),见表 2。

表 1 老年慢性病患者虚弱影响因素的单因素分析

项目	赋值	无虚弱患者($n=309$)	虚弱患者($n=71$)	χ^2/Z	P
步行状态				38.379	<0.001
自由步行	1	298(84.42)	55(15.58)		
辅助步行	2	9(40.91)	13(59.09)		
卧床	3	2(40.00)	3(60.00)		
BMI				16.161	0.001
$< 18.5 \text{ kg/m}^2$	1	15(62.50)	9(37.50)		
$18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$	2	170(85.86)	28(14.14)		
$24.0 \sim < 28.0 \text{ kg/m}^2$	3	104(80.00)	26(20.00)		
$\geq 28 \text{ kg/m}^2$	4	20(71.43)	8(28.57)		
吸烟史				8.411	0.015
不吸烟	1	165(77.10)	49(22.90)		
曾经吸烟	2	114(85.71)	19(14.29)		
现在吸烟	3	30(90.91)	3(9.09)		
饮酒史				17.519	<0.001
不饮酒	1	169(75.45)	55(24.55)		
曾经饮酒	2	126(89.36)	15(10.64)		
现在饮酒	3	14(93.33)	1(6.67)		
糖尿病史				4.080	0.043
无	0	237(83.45)	47(16.55)		

续表 1 老年慢性病患者虚弱影响因素的单因素分析 (n=380)

项目	赋值	无虚弱患者 (n=309)	虚弱患者 (n=71)	χ^2/Z	P
有	1	72(75.00)	24(25.00)		
冠心病史				18.247	<0.001
无	0	248(85.52)	42(14.48)		
有	1	61(67.78)	29(32.22)		
肿瘤史				23.319	<0.001
无	0	173(74.89)	58(25.11)		
有	1	136(91.28)	13(8.72)		
年龄[M(Q ₁ ,Q ₃),岁]		68(65,73)	71(67,77)	-3.500	<0.001
NRS 2002 评分[M(Q ₁ ,Q ₃),分]		1.00(1.00,2.00)	2.00(1.25,3.00)	-5.801	<0.001
ECOG-PS 评分[M(Q ₁ ,Q ₃),分]		1(1,2)	2(1,3)	-8.397	<0.001
离床活动时间[M(Q ₁ ,Q ₃),h/d]		6.00(4.00,10.00)	4.00(2.00,7.75)	-4.588	<0.001

2.4 绘制预测虚弱发生风险的列线图并评估其检验效能

基于多因素 logistic 回归筛选出的独立影响因素建立老年慢性病患者发生虚弱的风险列线图模型,列线图模型中包括分数、5 个独立影响因素[BMI 在正常范围内(18.5~<24.0 kg/m²)、不饮酒、冠心病史、NRS 2002 评分、ECOG-PS 评分]、总分和虚弱发生概率,见图 1。该列线图模型预测老年慢性病患者发生虚弱的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.842(95%CI: 0.799~0.885),最佳截断值为 0.187,其灵敏度为 0.840,特异度为 0.767,见图 2。校准曲线显示,模型预测的发生风险与实际情况较为一致,校准度良好,见图 3。DCA 显示,决策曲线靠近右上方,显示列线图模型临床实用性较好,见图 4。采用 Bootstrap 法重复抽样 1 000 次进行内部验证,验证组数据进行外部验证,得到平均 AUC 为 0.841,C-index 为 0.837,提示模型区分度良好。

图模型临床实用性较好,见图 4。采用 Bootstrap 法重复抽样 1 000 次进行内部验证,验证组数据进行外部验证,得到平均 AUC 为 0.841,C-index 为 0.837,提示模型区分度良好。

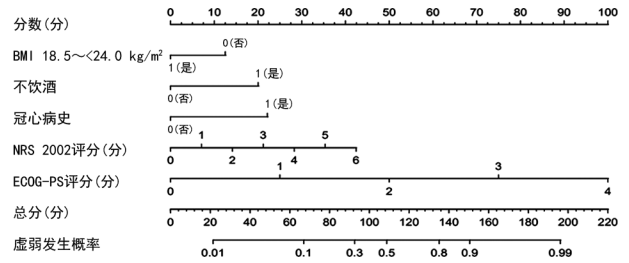


图 1 老年慢性病患者发生虚弱的风险预测列线图模型

表 2 老年慢性病患者发生虚弱影响因素的多因素 logistic 回归分析

变量	β	P	Exp(B)	95%CI
BMI 在正常范围内 (vs. BMI<18.5 kg/m ²)	-0.657	0.012	0.518	0.309~0.868
不饮酒 (vs. 现在饮酒)	1.054	<0.001	2.869	1.597~5.152
有冠心病史 (vs. 无冠心病史)	1.165	<0.001	3.205	1.831~5.610
NRS 2002 评分(分)	0.372	0.001	1.451	1.172~1.796
ECOG-PS 评分(分)	1.315	<0.001	3.726	2.605~5.331

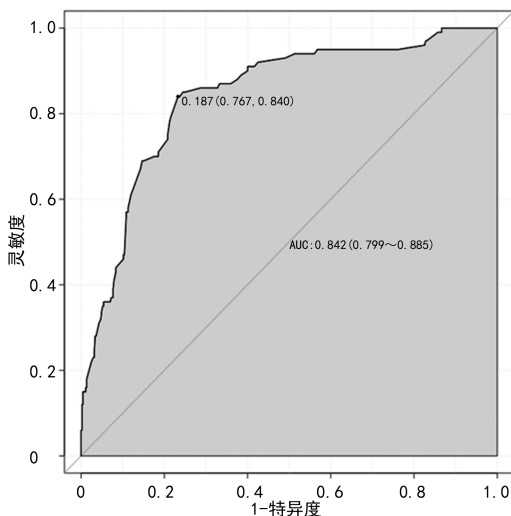


图 2 老年慢性病患者虚弱风险预测列线图模型的 ROC 曲线

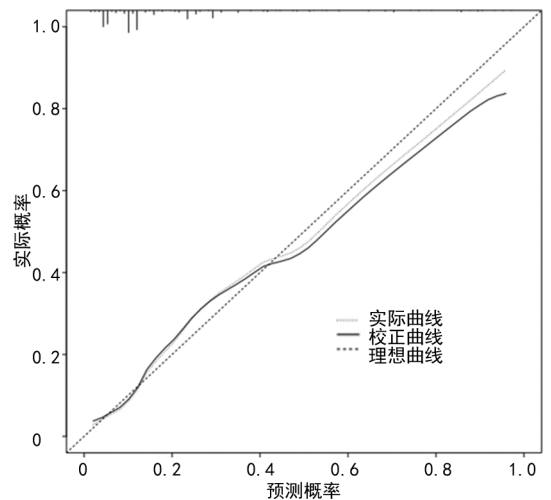


图 3 老年慢性病患者虚弱风险预测列线图模型的校准曲线

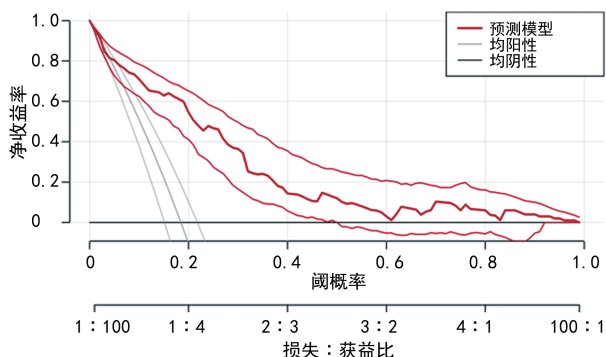


图4 老年慢性病患者虚弱风险预测列线图模型的DCA曲线

3 讨论

3.1 老年慢性病患者的虚弱现状分析

本研究纳入 542 例老年慢性病住院患者,虚弱发生率为 18.5%。一项全国多中心的横断面研究中老年住院患者的虚弱患病率为 18%^[11];而社区老年人的虚弱患病率为 2.7%~13.6%^[12-13]。考虑本研究虚弱发生率较高可能是由于研究对象为住院的长期慢性病患者,其长期消耗导致机体储备降低,且多种疾病相互作用较一般老年人更容易出现虚弱^[14]。

3.2 老年慢性病患者虚弱的影响因素分析

3.2.1 年龄对虚弱的影响

年龄被认为是虚弱的一个促成因素^[15],本研究单因素分析也证实虚弱与年龄相关。分析可能与年龄相关的器官退化和储备能力降低有关;但在多因素分析中,年龄对虚弱无明显影响,考虑可能是本研究对象集中在 60~80 岁,>80 岁的患者仅有 28 例,因此年龄对长期患有慢性病的患者影响并不明显。

3.2.2 BMI 对虚弱的影响

本研究建模组 BMI<18.5 kg/m² 的患者虚弱发生率为 37.50%,约为 BMI 在正常范围内(18.5~<24.0 kg/m²)患者(14.14%)的 2.65 倍;在多因素分析中,BMI 为 18.5~<24.0 kg/m² 是虚弱发生的独立保护因素。低 BMI 被认为与营养不良和食物摄入量减少相关^[16],BMI 越低患者的营养状况和肌肉力量越差。蛋白质和热量缺乏可导致老年人肌肉消耗增加和肌肉质量降低,增加虚弱发生风险^[17]。因此,BMI 较低的患者需要补充蛋白质、氨基酸和维生素,以增强营养,防止虚弱的发展。但需要注意的是,BMI≥28 kg/m² 的患者虚弱发生率为 28.57%,约为 BMI 在正常范围内患者的 2.02 倍,提示高 BMI 同样会增加虚弱的发生。一项 meta 分析也提到,BMI 与虚弱的发生率呈“U 型曲线”关系^[18],即 BMI 在正常范围内时虚弱发生风险最低,过低或过高的 BMI 都与虚弱的发生风险增加有关,本研究进一步支持了该观点。

3.2.3 饮酒对虚弱的影响

本研究发现不饮酒是虚弱的危险因素,不饮酒与

现在饮酒的患者虚弱发生率分别为 24.55% 和 6.67%。据报道,适度饮酒可以降低体内炎症因子水平和心血管疾病的发生风险^[19],而心血管疾病与躯体功能和肌肉力量密切相关,从而可能降低虚弱的发生风险。KOJIMA 等^[20] 研究显示饮酒与较低的虚弱发生风险有关,SONG 等^[21] 研究也显示戒酒组的虚弱发生风险高于饮酒组。但另有研究表明,中年时大量饮酒与虚弱(OR=1.61)和虚弱前期(OR=1.42)的发生风险增加有关^[22];一项最新的孟德尔随机化研究表明酒精与虚弱的发生之间没有因果关系^[23]。以上结果差异可能与酒精量化、饮酒者的人口学特征和类型差异及“生病戒酒”效应等有关。饮酒与虚弱的关系仍需进一步深入研究。

3.2.4 慢性病对虚弱的影响

本研究中慢性病主要包括高血压、糖尿病、冠心病、脑血管疾病和肿瘤史,合并多种慢性病的老年患者有 312 例,占 57.6%。单因素分析结果显示,高血压史和脑血管疾病史对虚弱发生无明显影响,而糖尿病史、冠心病史和肿瘤史对虚弱发生有影响,且多因素分析结果显示冠心病史是虚弱的独立危险因素。ZENG 等^[15] 研究显示,高血压是虚弱发生的一个危险因素,与高血压相关的心血管疾病并发症可能会加速虚弱的发展;据统计,冠心病患者虚弱的患病率为 10%~60%^[24]。研究表明,细胞代谢和再生减慢、氧化应激和炎症标志物增加可能在虚弱的发生机制中发挥作用^[25]。反过来,虚弱也成了心脏病患者的不利预后因素^[26]。EVANS 等^[27] 研究指出,脑卒中患者虚弱前期和虚弱的患病率分别为 49% 和 22%,而本研究中有脑血管疾病史的患者虚弱发生率约为 22.4% (28/125),与文献较为相近,但本研究将虚弱前期和无虚弱都视为了无虚弱患者。既往研究显示,脑血管疾病患者多处于虚弱前期,防止虚弱的进一步恶化或扭转虚弱的轨迹对脑血管疾病患者生活质量的恢复至关重要^[27],未来需要对脑血管疾病患者虚弱的评估方法与干预措施做深入研究。糖尿病与虚弱的关系在既往研究中已有阐述^[28],结果与本研究一致。糖尿病是发生肌肉减少症的高危因素,而肌肉减少症与虚弱的发生密切相关。本研究中有肿瘤史的患者虚弱发生率为 8.72%,低于无肿瘤史患者。这与既往研究结果相反,考虑与本研究患者多合并多种慢性病有关,不排除多种慢性疾病间的相互作用对结果产生影响,因此需要扩大样本量排除干扰因素后进一步研究。

3.2.5 NRS 2002 和 ECOG-PS 评分对虚弱的影响

有研究报道,营养不良的老年人虚弱患病率高达 68%^[29]。本研究结果显示,NRS 2002 评分是虚弱的独立影响因素。除营养不良,身体虚弱的另一个关键因素是肌肉减少症,即与年龄相关的肌肉质量、力量和功能的下降^[30]。肌肉流失会导致功能下降,如步行

速度受损和肌肉无力。本研究中 ECOG-PS 评分也是老年慢性病患者虚弱的独立影响因素,评分每增加 1 分,就有 3.726 倍的虚弱发生风险。因此,虚弱的老年患者除了应该加强营养摄入,也需要进行适当的运动锻炼。已有研究表明,有锻炼习惯的患者虚弱发生风险低于无锻炼习惯者^[17];运动可以增强肌肉力量,提高身体进行日常活动的的能力,从而改善老年人的虚弱^[31]。

3.3 构建的老年慢性病患者虚弱风险预测模型具有良好的有效性和实用性

处于虚弱前期的老年人在 18 个月内发展为虚弱的风险约为无虚弱老年人的 5 倍,且虚弱可转化为易虚弱^[32],早期干预可能会延迟甚至逆转虚弱的发生,提高患者的生活质量。这表明临床工作者应密切关注虚弱前患者,早期识别和及时干预。目前国内外研究主要集中在虚弱的发生和预防。本研究基于多因素 logistic 回归分析筛选的独立影响因子绘制老年慢性病患者虚弱风险预测列线图,并通过绘制 ROC 曲线、校准曲线、DCA 曲线对模型的有效性和实用性进行验证,结果显示该模型的诊断效能、校准度、区分度及临床实用性均较好。

综上所述,本研究中老年慢性病患者虚弱发生率较高,BMI、饮酒、冠心病、NRS 2002 和 ECOG-PS 评分是老年慢性病患者发生虚弱的独立影响因素,基于以上影响因素构建的风险预测模型有较好的预测价值,有助于临床进行虚弱的早期筛查、早期干预,以减少不良结局。但本研究也存在一定局限性,本研究为单中心的横断面研究,样本比较单一,后续可进行多中心大样本研究,并结合运动方案和营养支持干预,进一步探讨老年患者发生虚弱的预后。

参考文献

- [1] WANG X, HU J, WU D. Risk factors for frailty in older adults[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(34):e30169.
- [2] 中华医学会老年医学分会. 老年患者衰弱评估与干预中国专家共识[J]. *中华老年医学杂志*, 2017, 36(3):251-256.
- [3] HOOGENDIJK E O, AFILALO J, ENSRUD K E, et al. Frailty: implications for clinical practice and public health[J]. *Lancet*, 2019, 394(10206):1365-1375.
- [4] FONG J H. Disability incidence and functional decline among older adults with major chronic diseases[J]. *BMC Geriatr*, 2019, 19(1):323.
- [5] 邓远平, 蒋柯, 王晶. 老年慢性病患者的健康水平与幸福感: 夫妻关系与亲子关系的中介作用[J]. *中国卫生统计*, 2021, 38(3):378-380, 383.
- [6] ZAZZARA M B, VETRANO D L, CARFI A, et al. Frailty and chronic disease[J]. *Panminerva Med*, 2019, 61(4):486-492.
- [7] MOONS K G, ALTMAN D G, REITSMA J B, et al. Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis or Diagnosis (TRIPOD): explanation and elaboration [J]. *Ann Intern Med*, 2015, 162(1):W1-73.
- [8] KONDRUP J, RASMUSSEN H H, HAMBERG O, et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials[J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(3):321-336.
- [9] ABELLAN VAN KAN G, ROLLAND Y, BERGMAN H, et al. The I. A. N. A Task Force on frailty assessment of older people in clinical practice[J]. *J Nutr Health Aging*, 2008, 12(1):29-37.
- [10] AZAM F, LATIF M F, FAROOQ A, et al. Performance status assessment by using ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group) score for cancer patients by oncology healthcare professionals[J]. *Case Rep Oncol*, 2019, 12(3):728-736.
- [11] JIAO J, WANG Y, ZHU C, et al. Prevalence and associated factors for frailty among elder patients in China: a multicentre cross-sectional study[J]. *BMC Geriatr*, 2020, 20(1):100.
- [12] BUHL S F, BECK A M, OLSEN P Ø, et al. Relationship between physical frailty, nutritional risk factors and protein intake in community-dwelling older adults[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2022, 49:449-458.
- [13] OFORI-ASENSO R, CHIN K L, MAZIDI M, et al. Global incidence of frailty and pre-frailty among community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis [J]. *JAMA Netw Open*, 2019, 2(8):e198398.
- [14] HE B, MA Y, WANG C, et al. Prevalence and risk factors for frailty among community-dwelling older people in China: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Nutr Health Aging*, 2019, 23(5):442-450.
- [15] ZENG X Z, JIA N, MENG L B, et al. A study on the prevalence and related factors of frailty and pre-frailty in the older population with hypertension in China: a national cross-sectional study[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2023, 9:1057361.
- [16] CEDERHOLM T, JENSEN G L, CORREIA M

- I T D, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition: a consensus report from the global clinical nutrition community[J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(1): 1-9.
- [17] HUANG F, YANG X, YUAN L, et al. Development and validation of a predictive risk model for frailty in elderly patients with multimorbidity[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2022, 22(6): 471-476.
- [18] YUAN L, CHANG M, WANG J. Abdominal obesity, body mass index and the risk of frailty in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *Age Ageing*, 2021, 50(4): 1118-1128.
- [19] JAYASEKARA H, ENGLISH D R, ROOM R, et al. Alcohol consumption over time and risk of death: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Epidemiol*, 2014, 179(9): 1049-1059.
- [20] KOJIMA G, LILJAS A, ILIFFE S, et al. A systematic review and meta-analysis of prospective associations between alcohol consumption and incident frailty[J]. *Age Ageing*, 2018, 47(1): 26-34.
- [21] SONG X, ZHANG W, HALLENSLEBEN C, et al. Associations between obesity and multidimensional frailty in older Chinese people with hypertension[J]. *Clin Interv Aging*, 2020, 15: 811-820.
- [22] KOJIMA G, JIVRAJ S, ILIFFE S, et al. Alcohol consumption and risk of incident frailty: the English longitudinal study of aging[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2019, 20(6): 725-729.
- [23] GUO X, TANG P, ZHANG L, et al. Tobacco and alcohol consumption and the risk of frailty and falling: a mendelian randomization study[J]. *J Epidemiol Community Health*, 2023, 77(6): 349-354.
- [24] AFILALO J, ALEXANDER K P, MACK M J, et al. Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2014, 63(8): 747-762.
- [25] UCHMANOWICZ I. Oxidative stress, frailty and cardiovascular diseases: current evidence[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2020, 1216: 65-77.
- [26] DOU Q, WANG W, WANG H, et al. Prognostic value of frailty in elderly patients with acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Geriatr*, 2019, 19(1): 222.
- [27] EVANS N R, TODD O M, MINHAS J S, et al. Frailty and cerebrovascular disease: concepts and clinical implications for stroke medicine[J]. *Int J Stroke*, 2022, 17(3): 251-259.
- [28] NISHIKAWA H, FUKUNISHI S, ASAI A, et al. Sarcopenia, frailty and type 2 diabetes mellitus (review)[J]. *Mol Med Rep*, 2021, 24(6): 854.
- [29] VERLAAN S, LIGTHART-MELIS G C, WIJERS S L J, et al. High prevalence of physical frailty among community-dwelling malnourished older adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2017, 18(5): 374-382.
- [30] DENT E, MARTIN F C, BERGMAN H, et al. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions[J]. *Lancet*, 2019, 394(10206): 1376-1386.
- [31] LOPEZ P, PINTO R S, RADAELLI R, et al. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2018, 30(8): 889-899.
- [32] KOJIMA G, TANIGUCHI Y, ILIFFE S, et al. Transitions between frailty states among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ageing Res Rev*, 2019, 50: 81-88.

(收稿日期: 2023-04-22 修回日期: 2023-09-18)

(编辑: 冯甜)