

本文引文格式:杨丹,迟晨汝,陈梦奇,等.4种衰弱筛查工具在维持性血液透析患者中的应用效果比较[J].右江民族医学院学报,2025,47(1):92-97.

【论著与临床报道】

## 4种衰弱筛查工具在维持性血液透析患者中的应用效果比较

杨丹<sup>1</sup>,迟晨汝<sup>1</sup>,陈梦奇<sup>1</sup>,邵明<sup>1</sup>,黄孝华<sup>1</sup>,周志庆<sup>1</sup>,刘欢<sup>2</sup>,王翠珍<sup>3</sup>

(1. 皖南医学院研究生学院,安徽 芜湖 241002;

2. 皖南医学院弋矶山医院血液净化中心,安徽 芜湖 241002;

3. 皖南医学院弋矶山医院肾内科,安徽 芜湖 241002)

**摘要:**目的 将4种衰弱筛查工具在维持性血液透析患者中进行比较,以评价它们的应用效果。方法 于2024年2月至2024年5月,采取方便抽样法在皖南医学院弋矶山医院选取了209例患者进行调查。使用Frail量表、Edmonton衰弱量表、Groningen衰弱量表、Tiburg衰弱量表、衰弱指数对其进行衰弱状况的筛查评价,以衰弱指数作为本研究的参考标准。使用SPSS 23.0及MedCalc19.7软件绘制受试者工作特征曲线(ROC),同时计算其ROC曲线下面积,通过kappa一致性检验来对5种筛查工具间的一致性进行评估。通过约登指数确定各个衰弱筛查工具的最佳临界值,并计算其在最佳临界值的性能指标。结果 维持性血液透析患者衰弱发生率为38.76%,Frail量表、Edmonton衰弱量表、Groningen衰弱量表、Tiburg衰弱量表在血透患者中筛查出的AUC值分别为0.896、0.773、0.768、0.568,Frail量表的AUC值分别高于Edmonton衰弱量表( $Z=3.274, P<0.05$ )、Groningen衰弱量表( $Z=3.387, P<0.001$ )及Tiburg衰弱量表( $Z=7.001, P<0.001$ ),并且它的灵敏度(0.877)和特异度(0.914)、阳性预测值(0.866)、阴性预测值(0.921)在4种筛查工具中均处于较高水平。结论 在维持性血液透析患者里,Frail量表相对于其他3种衰弱筛查工具具有更好的应用效果,更适合维持性血液透析患者衰弱的筛查。

**关键词:**衰弱;筛查工具;肾透析;灵敏度;特异度

中图分类号:R692.5

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2025)01-0092-06

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2025.01.016

### Comparison of the application effects of four frailty screening tools in patients undergoing maintenance hemodialysis

YANG Dan<sup>1</sup>, CHI Chenru<sup>1</sup>, CHEN Mengqi<sup>1</sup>, SHAO Ming<sup>1</sup>, HUANG Xiaohua<sup>1</sup>,  
ZHOU Zhiqing<sup>1</sup>, LIU Huan<sup>2</sup>, WANG Cuizhen<sup>3</sup>

(1. Graduate School, Wannan Medical College, Wuhu 241002, Anhui, China;

2. Blood Purification Center, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241002, Anhui, China;

3. Department of Nephrology, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241002, Anhui, China)

**Abstract:** **Objective** To compare four frailty screening tools in patients undergoing maintenance hemodialysis (MHD) and evaluate their application effects. **Methods** From February 2024 to May 2024, a convenience sampling method was used to select 209 patients from Yijishan Hospital of Wannan Medical College for investigation. The Frail scale, Edmonton Frailty Scale, Groningen Frailty Scale, Tiburg Frailty Scale, and

第一作者:杨丹,硕士,研究方向:血液净化护理,E-mail:2809670105@qq.com

通讯作者:周志庆,主任护师,研究方向:血液净化护理,E-mail:1274467404@qq.com

Frailty Index were used to screen and assess frailty status, with the Frailty Index serving as the reference standard for this study. SPSS 23.0 and MedCalc 19.7 software were used to plot the Receiver Operating Characteristic (ROC) curves, and the area under the ROC curve (AUC) was calculated. The consistency among the five screening tools was assessed using the kappa consistency test. The optimal cut-off values for each frailty screening tool were determined using the Youden index, and their performance indicators at the optimal cut-off values were calculated. **Results** The incidence of frailty among MHD patients was 38.76%. The AUC values for the Frail scale, Edmonton Frailty Scale, Groningen Frailty Scale, Tiburg Frailty Scale in screening MHD patients were 0.896, 0.773, 0.768, and 0.568, respectively. The AUC value of the Frail scale was higher than that of the Edmonton Frailty Scale ( $Z=3.274, P<0.05$ ), Groningen Frailty Scale ( $Z=3.387, P<0.001$ ), and Tiburg Frailty Scale ( $Z=7.001, P<0.001$ ). Additionally, its sensitivity (0.877), specificity (0.914), positive predictive value (0.866), and negative predictive value (0.921) were at high levels among the four screening tools. **Conclusion** The Frail scale demonstrates better application effects compared to the other three frailty screening tools in MHD patients and is more suitable for screening frailty in this patient population.

**Key words:** frailty; screening tools; renal dialysis; sensitivity; specificity

维持性血液透析指的是肾脏病终末期的患者定期规律到血液透析中心进行血透治疗的过程。血透患者通常会出现饮食受限、肾功能下降等情况,同时长期透析会引起患者体内营养素的缺乏,这些因素都会导致血透患者衰弱的发生。衰弱指的是和年龄相关联的机体生理功能状态下下降的老年综合征,有相关研究表明血透患者衰弱的平均发生率已高达 50%<sup>[1]</sup>,衰弱在临床中会带来很多的不良结局,例如失能、跌倒、多病共存,严重降低患者的生存质量<sup>[2]</sup>,且发生衰弱的血透患者相较于没有发生衰弱的患者死亡率更高,发生衰弱的患者死亡率是没有衰弱患者的 2.6 倍,其住院风险是非衰弱者的 1.4 倍<sup>[3]</sup>,提示医护人员应当重视血透患者的衰弱状况,早期识别并对衰弱患者采取干预措施是十分有必要的,然而衰弱在早期难以觉察,因此发现及预防血透患者衰弱的关键就是衰弱筛查,有效地选择筛查工具非常重要。《老年患者衰弱评估与干预中国专家共识》提出 Edmonton 衰弱量表、Groningen 衰弱量表、Frail 量表是老年患者衰弱的常用量表<sup>[4]</sup>,Tiburg 衰弱量表敏感性、特异度高,主要用于养老机构老年人衰弱状况自评<sup>[5]</sup>,目前尚缺乏对于不同年龄段血透病人衰弱筛查工具的研究。现有多项研究把衰弱指数当作衰弱的判断标准<sup>[6-7]</sup>,且已证实其灵敏度良好,能够体现衰弱本质,所以本研究以衰弱指数作为标准来比较 4 种量表对维持性血液透析患者衰弱的筛查能力,为找到适合血透患者的衰弱筛查工具提供参考。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 于 2024 年 2 月至 2024 年 5 月期间,运用方便抽样法在芜湖市弋矶山医院血液净化中心选取 209 例维持性血液透析患者作为调查对象。纳入标

准:①规律接受血液透析治疗时间 $\geq 3$ 个月;②年龄为 18 周岁及以上的患者;③病情稳定,具有正常的理解交流沟通能力。排除标准:①位于急性的疾病发作期;②发生严重的感染或者是其他恶性疾病的患者。本研究获得医院伦理委员会批准[(2023)伦理第(210)号]。

### 1.2 研究工具

1.2.1 一般资料调查表 自行编制问卷,包含调查对象年龄、文化程度、性别、婚姻状况、居住地、原发病、透析年限等。

1.2.2 衰弱指数 衰弱指数是由 MITNITSKI A B 等<sup>[8]</sup>于 2001 年开发的量表,包括情绪、认知状态、自理能力、社交功能及营养状况等共 70 项指标,每项选项若为阳性则记 1 分,阴性则为 0 分。阳性分值除以总分则为衰弱指数,其灵敏度好且能体现衰弱本质,所以本研究以 FI 衰弱指数作为各筛查工具的判断标准,此量表在临床应用中选择 30~70 个选项对病人进行评估<sup>[9]</sup>,条目较多花费时间较长。吴珍珍等<sup>[7]</sup>学者参考了 SEARLE S D 等<sup>[10]</sup>关于衰弱指数量表的变量选择,同时阅读了大量相关文献,在咨询血液透析专家、肾内科专家以及统计学相关专家后对各个条目进行讨论,最后组建了 35 个条目,将阳性变量的总分除以 35,分值范围是 0~1 分,分值越高则表示患者的衰弱状况越严重。根据国内外研究推荐<sup>[11-12]</sup>,其研究将 0.25 分作为是否衰弱的分界线; $\geq 0.25$  分则为衰弱; $< 0.25$  分则不衰弱。本研究沿用其研究中的 FI 衰弱指数量表作为本研究的参考指标。

1.2.3 Frail 量表 Frail 量表是由国际老年工作协会于 2008 年<sup>[13]</sup>提出来的用来评估机体衰弱状态的量表,该量表共包括 5 个项目:在大部分时间里觉得疲

劳、爬一层楼梯觉得困难、在 1 年内体重下降超过 5%、独自行走 100 米有困难、患有 5 种及以上的疾病。满足 1 个选项计 1 分,分值范围为 0~5 分,得分 $\leq 2$  分则为无衰弱或衰弱前期(非衰弱状态),得分 $\geq 3$  分就判定存在衰弱(衰弱状态),该量表的 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.706<sup>[14]</sup>。

1.2.4 Edmonton 衰弱量表 Edmonton 衰弱量表是由 Rolfson 等<sup>[15]</sup>研制的量表,共有 9 个维度,分别是一般健康状况、认知能力、社会支持、功能独立性、营养、药物使用、情绪、功能表现和控制力,加在一起共 11 个条目,分值范围为 0~17 分,5 分及以上判定为衰弱,分值越高,越衰弱。杨柳等<sup>[16]</sup>对其进行汉化翻译得出其 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.78。

1.2.5 Groningen 衰弱量表 Groningen 衰弱量表是由 SCHUURMANS H 等<sup>[17]</sup>提出,共有 4 个维度(躯体、认知、社会和心理)15 个条目。躯体衰弱包括如厕、购物、散步、穿衣、体重下降、自评健康、听力、视力及多种用药,躯体衰弱包括抑郁及平静,社会衰弱包括关心、帮助、社会参与。总分为 0~15 分, $\geq 4$  分则判定为衰弱,中文版的 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.712<sup>[18]</sup>。

1.2.6 Tiburg 衰弱量表 Tiburg 衰弱量表是 2010 年由 GOBBENS R J 等<sup>[19]</sup>所研发,内容总共包含 3 个维度及 15 个条目,分别为心理衰弱(焦虑、抑郁、应对能力、自制力),社会衰弱(社会关系、社会支持、独居),躯体衰弱(体重下降、身体健康、平衡、行走困难、听力问题、视力问题、疲劳、握力),分值范围 0~15 分,5 分及以上则判定为存在衰弱。其 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.75<sup>[20]</sup>。

1.3 调查方法 对 3 名护理专业研究生进行统一培训,明确调查对象的纳入及排除标准,获得血液透析患者的知情同意后进行调查,调查问卷由调查员采取“一对一”现场询问的方式进行填写,对于研究对象所提出的问题当场进行解释回答。问卷完成后及时回收确保问卷完整性。对于握力、步速等客观指标采取统一方式进行测量,本调查共发问卷 220 份,有效问卷 209 份,有效回收率为 95%。

1.4 统计学方法 本研究运用 SPSS 23.0 及 MedCalc19.7 软件对数据进行统计分析,运用频数及百分比来描述计数资料,运用 $[M(P_{25} \sim P_{75})]$ 描述非正态分布的计量资料,将 FI 衰弱指数作为本研究各个量表的参照标准,运用 Kappa 一致性检验来比较各衰弱量表与 FI 衰弱指数间的一致性,运用受试者工作特征曲线(ROC)并计算其曲线下的面积(AUC)来探讨 Frail 量表、Edmonton 衰弱量表、Groningen 衰弱量

表、Tiburg 衰弱量表对维持性血液透析患者衰弱状态评估的准确性。0.5<AUC<0.7 表示低准确度,0.7 $\leq$ AUC $\leq$ 0.9 表示中等准确度,AUC>0.9 表示高准确度,通过约登指数来确定其最佳临界值、特异度、灵敏度、阴性预测值、阳性预测值。 $P < 0.05$  时代表差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料 本调查共有 209 例维持性血液透析患者,年龄 20~91 岁,平均年龄为(58.46 $\pm$ 14.00)岁;男 119 例(56.94%),女 90 例(43.06%);文化程度:小学及以下 62 例,初中 92 例,高中及中专 34 例,大专 8 例,本科 13 例;婚姻状况:未婚 23 例,已婚 156 例,离异 16 例,丧偶 14 例;透析原发病:原发性肾小球肾炎 81 例,糖尿病肾病 30 例,高血压肾病 63 例,多囊肾 6 例,其他 29 例。有 81 例患者经衰弱指数诊断为衰弱,患病率为 38.76%,其余 4 种衰弱筛查量表对衰弱的评价情况,见表 1。

表 1 4 种衰弱筛查量表评价维持性血液透析患者衰弱的结果

衰弱筛查工具	n	是否衰弱	
		非衰弱 (n=128)	衰弱 (n=81)
Frail 量表			
非衰弱	127	117(91.41)	10(12.35)
衰弱	82	11(8.59)	71(87.65)
Groningen 衰弱量表			
非衰弱	86	81(63.28)	5(6.17)
衰弱	123	47(36.72)	76(93.83)
Edmonton 衰弱量表			
非衰弱	109	91(71.09)	18(22.22)
衰弱	100	37(28.91)	63(77.78)
Tiburg 衰弱量表			
非衰弱	106	74(57.81)	32(39.51)
衰弱	103	54(42.19)	49(60.49)

注:表内计数资料数据用[n(%)]表示。

2.2 4 种衰弱筛查工具的筛查效果比较 将衰弱的诊断结果作为分类变量,4 种衰弱筛查工具的得分作为检验变量制作 ROC 曲线图,如图 1 所示,结果表明 Frail 量表的 AUC 最大。4 种量表的筛查性能指标如表 2 所示。将 4 种衰弱筛查工具的 AUC 进行两两比较,显示 Frail 量表的 AUC 分别大于 Edmonton 衰弱量表、Groningen 衰弱量表以及 Tiburg 衰弱量表,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 2 4 种衰弱筛查量表的筛查性能指标

类别	AUC(95% CI)	最佳 临界值	敏感度/%	特异度/%	约登 指数	阳性 预测值	阴性 预测值	Kappa 值
Frail 量表	0.896(0.846~0.934)	2.5	87.7	91.4	0.791	0.866	0.921	0.789
Groningen 衰弱量表	0.768(0.705~0.824)	3.5	93.8	57.8	0.516	0.618	0.942	0.521
Edmonton 衰弱量表	0.773(0.710~0.828)	4.5	76.5	70.3	0.468	0.630	0.835	0.469
Tiburg 衰弱量表	0.568(0.498~0.637)	4.5	60.5	57.8	0.183	0.476	0.698	0.174

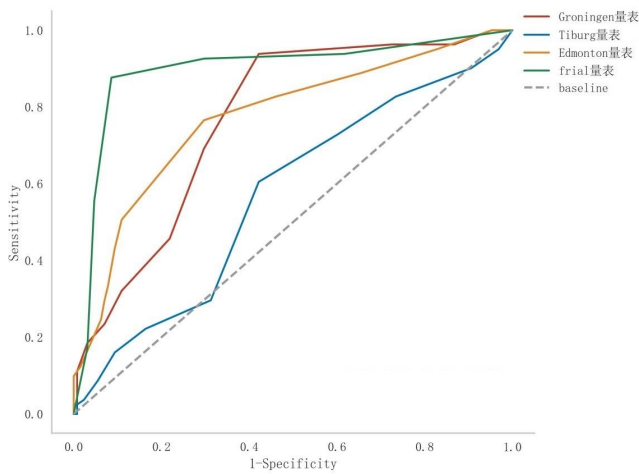


图 1 4 种衰弱筛查量表的 ROC 曲线图

表 3 4 种衰弱筛查量表的 AUC 差异比较 (n = 209)

类别	Frail 量表	Groningen 衰弱量表	Edmonton 衰弱量表	Tiburg 衰弱量表
Frail 量表	1	—	—	—
Groningen 衰弱量表	3.387 <sup>b</sup>	1	—	—
Edmonton 衰弱量表	3.274 <sup>a</sup>	0.162	1	—
Tiburg 衰弱量表	7.001 <sup>b</sup>	4.153 <sup>b</sup>	4.462 <sup>b</sup>	1

注:a 为  $P < 0.05$ , b 为  $P < 0.001$ 。

### 3 讨论

3.1 维持性血液透析患者衰弱的发生现状 在本研究中,经 FI 衰弱指数筛查得出维持性血液透析患者衰弱的患病率为 38.76%,高于 BARBOSA E M S 等<sup>[21]</sup>用 Frail 量表以及 CFS 量表在血液透析病人中所测量出的 13.8%及 36.5%的衰弱患病率。同时与 WANG J 等<sup>[22]</sup>得出的维持性血液透析患者 38.92%的衰弱发生率相近,可能是由于地区差异以及筛查工具的差异所造成的,虽然不同调查的维持性血液透析患者衰弱的患病率有所差异,但是也说明血透患者的衰弱情况不容乐观,血透的病人在长期透析的过程中机体会丢失大量氨基酸及蛋白质使得机体肌肉量减少,肌力降低,更加容易出现衰弱<sup>[23]</sup>。临床医护人员对此缺乏重视且没有确定的血透患者衰弱筛查的工具,这些均是血透患者衰弱情况不容乐观的因素,提示血透医护人员应当增强对衰弱的认识并且及早对血透患者开展衰弱的筛查和预防性的干预措施,以减少衰弱的发生及发展。

3.2 4 种量表筛查维持性血液透析病人衰弱状况的 ROC 曲线分析 根据研究标准可知<sup>[24]</sup>,当 ROC 曲线下面积为 0.5~0.7、0.7~0.9 及  $>0.9$  的时候代表量表筛查的准确性分别位于低、中、高的筛查能力。在本研究里,Frail 量表筛查准确性最优,而 Tiburg 衰弱量表的筛查准确性则处于低水平。进一步将 4 种量表的 AUC 进行两两比较发现除了 Edmonton 衰弱量表和 Groningen 衰弱量表两量表的 AUC 差异没有统计学意义,其余均具有统计学差异,提示 Edmonton 衰弱量表和 Groningen 衰弱量表对维持性血液透析病人衰弱状况的筛查准确性相似,可能是由于这两个量表包括相似研究内容,例如健康状况、认知、日常生活能力、服药数量、心理、社会、体重改变等评价指标,其中 Frail 量表筛查能力最优,与 BARBOSA E M S 等<sup>[21]</sup>的研究结果相一致,Tiburg 衰弱量表的筛查能力最低。Frail 量表是一种以访谈为基础的评估方式,其条目简洁,方便使用者解释、评分和管理,实用性较强,用时较短,适用于需要长年透析的位于压力环境下的血透患者。相比较 Frail 量表,其余三种量表从整体来评估,涵盖了社会、心理、身体等多维度,其中社会心理维度占比较大。血透病人在透析治疗下寿命得到延长,但是疾病及透析治疗所带来的负面影响会对其身心健康带来严重的危害,比如社交困难、焦虑、抑郁等<sup>[25]</sup>,这些都会导致社会、心理衰弱的产生。此外,Groningen 衰弱量表、Tiburg 衰弱量表以及 Edmonton 衰弱量表为自评量表,透析患者长期待在医院存在谨慎小心的心理,有些关于心理、身体的指标评估的时候倾向选择正常或者相反的答案,会引起透析患者衰弱状况评估结果的不一致,最终导致其筛查结果的差别。

3.3 4 种量表评估维持性血液透析患者衰弱状况的筛查性能分析 最佳临界值有助于识别衰弱的高风险患者,在本研究的 ROC 曲线中,Tiburg 衰弱量表、Groningen 衰弱量表、Frail 量表以及 Edmonton 衰弱量表的最佳临界值分别为 4.5、3.5、2.5、4.5,其中 Tiburg 衰弱量表的最佳临界值和伊朗学者 MAZOOCHI F 等<sup>[26]</sup>所得出的 4.5 相一致,略低于原始临界值 5,Groningen 衰弱量表的最佳临界值要高于 TIAN X 等<sup>[27]</sup>于社区老年人里所得出的临界值 3,但低于 XIANG W 等<sup>[28]</sup>在中国社区老年人里得出的 4 分,Frail 量表的最佳临界值 2.5 分与杨逸辉等<sup>[29]</sup>在社区

糖尿病患者中得出的结论相一致,但低于原始临界值 3 分,Edmonton 衰弱量表筛查衰弱的最佳临界值是 4.5,和朱莲莲等<sup>[4]</sup>的研究相一致,但高于韩君等<sup>[30]</sup> 3.5 的最佳临界值。不同量表的最佳临界值受到人群差异以及地区差异的影响,因此今后在使用量表的时候,要根据区域、生活环境、人群特点来选择最适合的临界值以提高筛查工具的检验性能。灵敏度指的是通过衰弱量表诊断出确实为衰弱的血液透析人群,是对血透患者衰弱的判断能力,特异度指的是通过衰弱量表判断为非衰弱的血液透析人群,是对不衰弱的血透患者判断能力。灵敏度和特异度的范围为 0~1,越接近 1 则说明该量表拥有越高的诊断价值。约登指数指的是该量表预测血透患者衰弱和非衰弱的总能力,是对灵敏度及特异度的综合反应,它的值越高则说明评估衰弱的效果越强。阳性预测值及阴性预测值往往受到患病率的影响,但有研究表明,阳性预测值及阴性预测值的价值越高则量表价值越高<sup>[6]</sup>,本研究中,Tiburg 衰弱量表、Groningen 衰弱量表、Frail 量表以及 Edmonton 衰弱量表的灵敏度及特异度分别为 0.605、0.938、0.877、0.765 和 0.578、0.578、0.914、0.703,其中 Groningen 衰弱量表、Frail 量表的灵敏度较高,Frail 量表的特异度最高,Tiburg 衰弱量表的特异度和灵敏度均最低,Groningen 衰弱量表的特异度也最低。原则上应选择灵敏度高的量表作为作为筛查工具,因此 Frail 量表和 Groningen 衰弱量表更加适合于血透患者衰弱状况的筛查。同时好的筛查工具还需要较高的约登指数及阳性预测值和阴性预测值。本研究里 Frail 量表的约登指数高于其余 4 种量表的约登指数,且阳性预测值和阴性预测值在 4 种量表中均处于较高的水平,说明 Frail 量表在 4 种量表中对维持性血液透析患者衰弱的筛查能力位于较高水平。鉴于临床工作繁忙,护士承担的工作压力大,应遵循根据实际环境来选择筛查工具的原则<sup>[17]</sup>,Frail 量表操作简单且不需要借助任何外来测量工具,有助于合理的分配本就稀缺的护理资源,减少病人回答问题的不耐烦情绪,更适用于临床去使用。因此,Frail 量表具有更高的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、约登指数,更加适用于维持性血液透析患者的衰弱筛查。

3.4 4 种量表与 FI 衰弱指数诊断维持性血液透析患者衰弱的一致性分析 Kappa 值位于 0.00~0.40、0.40~0.75、0.75~1.00 时一致性分别为较弱、中等、较强,在本研究中,Frail 量表、Groningen 衰弱量表、Edmonton 衰弱量表、Tiburg 衰弱量表与衰弱指数评估所得结果的 Kappa 值分别是 0.789、0.469、0.521、0.174,表明 Frail 量表与 FI 衰弱指数所评估结果的一致性位于较强水平,Edmonton 衰弱量表、Groningen 衰弱量表与衰弱指数所评估的一致性位于中等水平,

Tiburg 衰弱量表与衰弱指数评估所得结果的一致性位于较弱水平,这可能与不同衰弱评估工具的筛查标准尚未统一有关,与参照标准的高一致性也提示 Frail 量表为更适用于血透患者衰弱的使用工具。

#### 4 结论

在本研究的 4 种衰弱筛查工具中,Frail 量表对于维持性血液透析患者的衰弱筛查准确性处于最优水平,同时具有较高的约登指数、灵敏度及特异度,更适用于维持性血液透析患者的衰弱筛查,同时本研究也具有相应的局限性,只在芜湖市一所城市选择了一家血液净化中心进行资料收集,受到了地域及样本量的限制,代表性及推广性较弱。此外,本研究为横断面调查,无法评估不同的衰弱筛查工具对于维持性血液透析患者不良结局的预测性能,提示在此后的研究中可以进一步开展纵向研究来比较不同衰弱筛查工具预测维持性血液透析患者衰弱不良结局的能力。

#### 参考文献:

- [1] 赵金影,解文君,刘亚婷,等.老年血液系统肿瘤病人衰弱评估工具的比较研究[J].护理研究,2024,38(8):1440-1444.
- [2] 吴淑琳,宋洁,肖萍,等.维持性血液透析患者衰弱发生率及影响因素的系统评价[J].中华护理教育,2021,18(4):352-357.
- [3] MCADAMS-DEMARCO M A, LAW A, SALTER M L, et al. Frailty as a novel predictor of mortality and hospitalization in individuals of all ages undergoing hemodialysis [J]. J Am Geriatr Soc, 2013, 61(6): 896-901.
- [4] 朱莲莲,许虹波,董爱淑,等. Edmonton 衰弱量表和 Groningen 衰弱指标在养老机构老年人衰弱评估中应用的比较[J].中国护理管理,2022,22(1):83-87.
- [5] 葛凤,刘民辉,鲁永锦,等. FRAIL-NH 量表和 Tilburg 衰弱量表对养老机构老年人衰弱评估比较[J].中国护理管理,2019,19(4):513-517.
- [6] 吴珍珍.衰弱筛查工具对老年住院患者的衰弱测量性能及结局预测效度比较[D].银川:宁夏医科大学,2021.
- [7] 吴珍珍,张瑞,常艳,等.衰弱表型和衰弱筛查量表在老年住院患者中的应用比较[J].中华护理杂志,2021,56(5):673-679.
- [8] MITNITSKI A B, MOGILNER A J, ROCKWOOD K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging[J]. Sci World J, 2001, 8(1): 323-336.
- [9] YANAGAWA B, GRAHAM M M, AFILALO J, et al. Frailty as a risk predictor in cardiac surgery: beyond the eyeball test[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2019, 157(5): 1905-1909.
- [10] SEARLE S D, MITNITSKI A, GAHBAUER E A, et al. A standard procedure for creating a frailty index [J]. BMC Geriatr, 2008, 8: 24.
- [11] DE BREIJ S, VAN HOUT HPJ, DE BRUIN S R, et al. Predictors of frailty and vitality in older adults aged 75

- years and over: results from the longitudinal aging study amsterdam[J]. *Gerontology*, 2021, 67(1): 69-77.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 李易, 张紫嫣, 邹炎铃, 等. 住院癌症患者口腔衰弱现状及影响因素分析[J]. *护理学杂志*, 2024, 39(3): 49-52.
- [15] ROLFSON D B, MAJUMDAR S R, TSUYUKI R T, et al. Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale [J]. *Age Ageing*, 2006, 35(5): 526-529.
- [16] 杨柳, 鲍立华, 周全, 等. 中文版 Edmonton 虚弱评估量表的信效度研究[J]. *国际老年医学杂志*, 2016, 37(3): 135-137.
- [17] SCHUURMANS H, STEVERINK N, LINDENBERG S, et al. Old or frail: what tells us more? [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2004, 59(9): M962-965.
- [18] 相玮. 格列宁根衰弱指标量表的信效度分析及应用[D]. 长春: 吉林大学, 2019.
- [19] GOBBENS R J, VAN ASSEN M A, LUIJKX K G, et al. The tilburg frailty indicator: psychometric properties[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2010, 11(5): 344-355.
- [20] 司华新, 金雅茹, 乔晓霞, 等. 中文版 Tilburg 衰弱量表在养老机构老年人中的信效度检验[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(16): 4046-4049.
- [21] BARBOSA E M S, PEREIRA A G, MORI V, et al. Comparison between FRAIL scale and clinical frailty scale in predicting hospitalization in hemodialysis patients[J]. *J Nephrol*, 2023, 36(3): 687-693.
- [22] WANG J, HUANG L J, XU M C, et al. Study on the clinical implications of NLR and PLR for diagnosing frailty in maintenance hemodialysis patients and their correlations with patient prognosis[J]. *J Healthc Eng*, 2022, 2022: 1267200.
- [23] VAN ATTEVELD V A, VAN ANCUM J M, REIJNIERSE E M, et al. Erythrocyte sedimentation rate and albumin as markers of inflammation are associated with measures of sarcopenia: a cross-sectional study[J]. *BMC Geriatr*, 2019, 19(1): 233.
- [24] TOMATA Y, HOZAWA A, OHMORI-MATSUDA K, et al. Validation of the kihon checklist for predicting the risk of 1-year incident long-term care insurance certification: the ohsaki cohort 2006 study[J]. *Nihon Koshu Eisei Zasshi*, 2011, 58(1): 3-13.
- [25] TOMMEL J, EVERS AWM, VAN HAMERSVELT H W, et al. Predicting health-related quality of life in dialysis patients: factors related to negative outcome expectancies and social support[J]. *Patient Educ Couns*, 2021, 104(6): 1474-1480.
- [26] MAZOOCHI F, GOBBENS R J J, LOTFI M S, et al. Diagnostic accuracy of the Tilburg Frailty Indicator (TFI) for early frailty detection in elderly people in Iran[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2020, 91: 104187.
- [27] TIAN X, QIAO X, DONG L, et al. Cross-cultural adaptation and psychometric properties of the groningen frailty indicator (GFI) among Chinese community-dwelling older adults[J]. *Geriatr Nurs*, 2020, 41(3): 236-241.
- [28] XIANG W, CHENG Y, LI Z, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the groningen frailty indicator in chinese nursing home residents[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2020, 32(6): 1035-1042.
- [29] 杨逸辉, 廖力, 邓祺丹. FRAIL 量表和 Tilburg 衰弱量表在社区老年糖尿病患者衰弱评估中的应用比较[J]. *中西医结合护理: 中英文*, 2020, 6(1): 1-4.
- [30] 韩君, 王君俏, 谢博钦, 等. Fried 衰弱表型和 FRAIL 量表及埃德蒙顿衰弱评估量表在社区高龄老年人衰弱筛查中一致性和适用性的比较研究[J]. *中国全科医学*, 2021, 24(21): 2669-2675.

收稿日期: 2024-08-30; 修回日期: 2024-10-12

(本文编辑 钟琳)

(上接第 70 页)

- [22] SU W W, WU L L, LIANG Q C, et al. Extraction optimization, structural characterization, and anti-hepatoma activity of acidic polysaccharides from *Scutellaria barbata* D. Don[J]. *Front Pharmacol*, 2022, 13: 827782.
- [23] SONG L J, LIU S Q, ZHANG L, et al. Polysaccharides from *Nitraria retusa* fruit: extraction, purification, structural characterization, and antioxidant activities[J]. *Molecules*, 2023, 28(3): 1266.
- [24] CHEN S Q, ZHANG H X, YANG L, et al. Optimization of ultrasonic-assisted extraction conditions for bioactive components and antioxidant activity of *Poria cocos* (schw.) wolf by an RSM-ANN-GA hybrid approach [J]. *Foods*, 2023, 12(3): 619-633.
- [25] 刘东彦, 张莉霞, 石晓峰, 等. 雪松松针中莽草酸和多糖的提取工艺研究[J]. *中药材*, 2017, 40(8): 1914-1916.
- [26] 张骆琪, 刘苏伟, 王飞, 等. 地黄多糖超声提取工艺优化及其抗氧化活性[J]. *中成药*, 2018, 40(12): 2662-2667.
- [27] 谢苗. 灵芝多糖的提取分离、结构表征及抗氧化活性研究[D]. 聊城: 聊城大学, 2021.
- [28] 刘苗, 于筛成, 张虹, 等. 中药醇沉工艺及设备浅析[J]. *中成药*, 2007, 29(8): 1202-1204.

收稿日期: 2024-10-22; 修回日期: 2024-12-16

(本文编辑 覃洪含)