

姑息治疗患者住院时间延长危险因素分析及预测模型构建

叶茂¹, 陈杨¹, 田航睿¹, 黄皎¹, 徐珏¹, 张敏², 邵美瑛¹

1. 四川大学华西公共卫生学院/华西第四医院, 四川 成都 610041; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院) 老年内科, 四川 成都 610072

【摘要】 目的 探究姑息治疗患者住院时间延长的危险因素, 并构建列线图预测模型。**方法** 选取四川大学华西第四医院姑息医学科收治的 376 例住院患者, 按照住院时间分为延长组($n=194$)和正常组($n=182$)。采用 1:1 倾向评分校正混杂因素后, 两组各纳入 129 例。通过单因素和多因素 logistic 回归分析探究姑息治疗患者住院时间延长的危险因素, 并基于多因素 logistic 回归分析的结果, 构建列线图预测模型。采用受试者工作特征(ROC)曲线和校准曲线验证模型的预测性能与可靠性, 并通过决策曲线分析(DCA)和临床影响曲线(CIC)评估模型的临床应用价值。**结果** 使用激素类药物($OR=1.787$, 95% CI 1.058~3.017)、使用抗生素($OR=2.678$, 95% CI 1.574~4.556)为姑息治疗患者住院时间延长的危险因素($P<0.05$)。列线图预测模型的 ROC 曲线下面积为 0.646(95% CI 0.584~0.709), 校准图中校准曲线与理想曲线拟合较好, 表明模型具有良好的区分度和一致性; DCA 曲线和 CIC 分析显示, 模型具有良好的临床效益。**结论** 使用激素、使用抗生素是姑息治疗患者住院时间延长的危险因素, 基于此建立的列线图预测模型具有较好的预测效能。

【关键词】 姑息治疗; 住院时间; 危险因素; 预测模型; 列线图

【中图分类号】 R48

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2025)03-0048-06

Analysis of risk factors and construction of a predictive model for prolonged hospital stay in palliative care patients YE Mao¹, CHEN Yang¹, TIAN Hang-rui¹, HUANG Jiao¹, XU Jue¹, ZHANG Min², SHAO Mei-ying¹ 1. West China School of Public Health, Sichuan University/West China Fourth Hospital, Chengdu 610041, China; 2. Department of Geriatric, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China

【Corresponding author】 SHAO Mei-ying

【Abstract】 Objective To investigate the risk factors of prolonged length of stay (LOS) in palliative care patients, and to construct a nomogram prediction model. **Methods** A total of 376 inpatients treated at the Department of Palliative Medicine, West China Fourth Hospital of Sichuan University were selected. The patients were divided into a prolonged LOS group ($n=194$) and normal LOS group ($n=182$) according to their LOS. Among these patients, 129 cases were enrolled in each of the two groups after the correction for confounding factors using 1:1 propensity score matching method. Univariate and multivariate logistic regression analysis were carried out to explore the risk factors of prolonged LOS in palliative care patients. A nomogram prediction model was constructed based on the results of regression analysis. Receiver operating characteristics (ROC) curve and calibration curve were used to verify the predictive performance and reliability of the model, while decision curve analysis (DCA) and clinical impact curve (CIC) were used to evaluate the clinical application of the model. **Results** Use of hormone drugs ($OR=1.787$, 95% CI: 1.058~3.017) and use of antibiotics ($OR=2.678$, 95% CI: 1.574~4.556) were independent risk factors of prolonged LOS in palliative care patients ($P<0.05$). The areas under the curve of ROC of the nomogram prediction model was 0.646 (95% CI: 0.584~0.709). The calibration curve fitted the ideal curve well. This suggested that the model had good differentiation and consistency. The DCA curve and CIC analysis showed that the model had good clinical benefit. **Conclusions** Use of hormone drugs and use of antibiotics are risk factors of prolonged LOS in palliative care patients. The nomogram prediction model developed accordingly has great predictive efficiency.

【Key words】 Palliative care; Hospital stay; Risk factors; Predictive model; Nomogram

世界卫生组织将姑息治疗定义为一种提高面临危及生命的疾病相关问题的患者及其家人生活质量的办法, 其通过早期识别、正确评估和处理疼痛及其他身体、社会心理或精神问题来预防并减轻痛苦^[1]。随着人口深度老龄化和慢性非传染性疾病

病发病率的持续增高, 患者对姑息治疗的需求也在快速增长。据估计, 全球每年有 6100 多万患者需要进行姑息治疗^[2]。姑息治疗患者多处于生命终末期, 身体机能下降, 免疫力较低, 对外界致病因素易感。研究表明, 住院时间越长的患者发生医院获得性感染的风险越高^[3,4], 且患者住院天数越长, 与床位、护理及药品等医疗资源相关的费用越高^[5,6], 给患者家庭及医疗系统带来沉重负担。构建姑息治疗患者住院时间延长风险的预测模型, 有助于早期

【基金项目】 四川省自然科学基金面上项目(编号: 2024NSFSC0550); 四川省保健科研项目(编号: 川干研 2022-202); 专职博士后研发基金(编号: 2023SCU12033)

【通讯作者】 邵美瑛

识别高危患者,改善住院期疾病护理措施,预防医院感染的发生,并促进资源的有效配置。

目前,针对我国姑息治疗患者住院时间延长的预测因素仍有待研究,因此,本研究旨在探究姑息治疗患者住院时间延长的危险因素,并构建列线图预测模型,为有效管理与长时间住院相关的潜在因素,合理分配医疗资源提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2022 年 1~12 月于四川大学华西第四医院姑息医学科住院的患者作为研究对象,利用医院信息系统(HIS)收集患者的信息。纳入标准:①首次接受姑息治疗;②年龄 ≥ 18 岁;③住院时间 >1 d。排除标准:①住院期间死亡;②入院 3 d 内无相关量表评分(若同一量表有重复评分,取其首次评分);③病历资料不全。本研究获医院医学伦理委员会批准,并通过知情同意豁免申请,伦理审批号:HXSJ-EC-2024003。

1.2 方法

1.2.1 收集资料 收集并分析可能影响姑息治疗患者住院时间的相关信息。①一般资料:包括患者的年龄、性别、入院月份、吸烟史、饮酒史;②疾病资料:包括患者的疾病类型(是否患肿瘤)、合并症(糖尿病、高血压、冠心病、脑血管疾病、慢性阻塞性肺炎、肝功能不全、肾功能不全)、合并感染(肺部感染、泌尿系统感染、血流感染);③量表评分:包括 FRAIL 量表(FRAIL scale, FS)评分^[7]、姑息性表现量表(palliative performance scale, PPS)评分^[8]、Barthel 指数(Barthel index, BI)评分^[9]、Morse 跌倒评估量表(Morse fall scale, MFS)评分^[10]、东部肿瘤协作组体力状态(eastern cooperative oncology group performance status, ECOG PS)评分^[11];④用药情况:包括免疫抑制剂、激素类药物、抗生素的使用情况;

⑤侵入性操作:包括机械通气、动静脉插管、泌尿道插管的使用情况。

1.2.2 校正混杂因素 采用 1:1 倾向评分校正与患者病情相关的混杂因素,包括疾病类型、FS 评分及 PPS 评分,匹配容差为 0.02。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 27.0 软件进行数据统计分析,R4.4.1 软件进行列线图预测模型构建及评估。通过单因素和多因素 Logistic 回归分析筛选住院时间延长的危险因素,符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,行独立样本 t 检验,不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,行 Mann-Whitney U 检验;计数资料以例数(%)表示,行 χ^2 检验或 Fisher 精确概率检验。建立列线图预测模型,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线及校准曲线评估模型的区分度与一致性,并采用决策曲线分析(decision curve analysis, DCA)和临床影响曲线(clinical impact curve, CIC)评价模型的临床获益性。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 患者特征 376 例患者住院时间为 10(6, 20) d,将患者入院当天至出院前 1 天的天数定义为住院时间,出院当天不予以计入。参考同类型研究文献^[12,13],本研究以全部患者住院时间 $\geq$ 中位数确定为住院时间延长。将住院时间 ≥ 10 d 的患者纳入住院时间延长组($n = 194$),住院时间 <10 d 的患者纳入住院时间正常组($n = 182$)。采用倾向评分校正混杂因素后,两组各纳入 129 例。倾向评分前两组患者 PPS 评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),倾向评分后两组患者在疾病类型、FS 评分及 PPS 评分方面差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 倾向评分前后两组患者的基线资料比较

组别	倾向评分	疾病类型[$n(\%)$]		FS 评分(分)	PPS 评分(分)
		肿瘤	非肿瘤		
住院时间延长组	校正前	174(89.7)*	20(10.3)*	3.37 $\pm$ 1.01*	38.35 $\pm$ 17.11*
	校正后	128(99.2)	1(0.8)	3.34 $\pm$ 0.94	41.94 $\pm$ 16.25
住院时间正常组	校正前	173(95.1)	9(4.9)	3.16 $\pm$ 1.04	45.88 $\pm$ 19.07
	校正后	123(95.3)	6(4.7)	3.34 $\pm$ 0.94	43.10 $\pm$ 16.71

* 与住院时间正常组比较, $P < 0.05$

2.2 姑息治疗患者住院时间是否延长组间临床特征比较 住院时间延长组与住院时间正常组在使用激素类药物、使用抗生素及使用动静脉插管例数比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 姑息治疗患者住院时间延长的多因素分析 以住院时间为因变量(正常=0,延长=1),以单因素

分析中差异有统计学意义的变量为自变量(否=0,是=1),进行二元 Logistic 回归分析。多因素分析结果显示,使用激素类药物($OR = 1.787$)、使用抗生素($OR = 2.678$)为姑息治疗患者住院时间延长的独立危险因素($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 姑息治疗患者住院时间是否延长组间临床特征比较

变量	住院时间延长组(<i>n</i> =129)	住院时间正常组(<i>n</i> =129)	统计量	<i>P</i>
年龄(岁)	63.46±13.32	61.50±15.67	<i>t</i> =1.079	0.282
男性[<i>n</i> (%)]	66(51.2)	66(51.2)	$\chi^2=0.000$	1.000
入院月份(月)	7(5,10)	8(4,11)	<i>Z</i> =0.569	0.569
吸烟史[<i>n</i> (%)]	40(31.0)	36(27.9)	$\chi^2=0.298$	0.585
饮酒史[<i>n</i> (%)]	36(27.9)	32(24.8)	$\chi^2=0.320$	0.572
糖尿病[<i>n</i> (%)]	11(8.5)	10(7.8)	$\chi^2=0.052$	0.820
高血压[<i>n</i> (%)]	22(17.1)	21(16.3)	$\chi^2=0.028$	0.867
冠心病[<i>n</i> (%)]	2(1.6)	2(1.6)		1.000
脑血管疾病[<i>n</i> (%)]	3(2.3)	2(1.6)		1.000
慢性阻塞性肺炎[<i>n</i> (%)]	2(1.6)	7(5.4)		0.172
肝功能不全[<i>n</i> (%)]	12(9.3)	20(15.5)	$\chi^2=2.283$	0.131
肾功能不全[<i>n</i> (%)]	11(8.5)	14(10.9)	$\chi^2=0.399$	0.528
肺部感染[<i>n</i> (%)]	62(48.1)	53(41.1)	$\chi^2=1.271$	0.260
泌尿系统感染[<i>n</i> (%)]	7(5.4)	2(1.6)		0.172
血流感染[<i>n</i> (%)]	2(1.6)	6(4.7)		0.281
BI 评分(分)	41.40±26.83	43.91±26.51	<i>t</i> =0.759	0.449
MFS 评分(分)	44.11±10.47	43.41±11.86	<i>t</i> =0.501	0.617
ECOG PS 评分(分)	3.04±0.70	2.98±0.74	<i>t</i> =0.605	0.546
免疫抑制剂[<i>n</i> (%)]	24(18.6)	17(13.2)	$\chi^2=1.421$	0.233
激素类药物[<i>n</i> (%)]	61(47.3)	40(31.0)	$\chi^2=7.175$	0.007
抗生素[<i>n</i> (%)]	96(74.4)	65(50.4)	$\chi^2=15.876$	<0.001
机械通气[<i>n</i> (%)]	2(1.6)	5(3.9)		0.447
动静脉插管[<i>n</i> (%)]	69(53.5)	53(41.1)	$\chi^2=3.981$	0.046
泌尿道插管[<i>n</i> (%)]	34(26.4)	25(19.4)	$\chi^2=1.780$	0.182

表 3 姑息治疗患者住院时间延长的多因素 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95% CI
常量	0.846	0.234	13.110	<0.001		
使用激素类药物	0.580	0.267	4.714	0.030	1.787	1.058 ~ 3.017
使用抗生素	0.985	0.271	13.195	<0.001	2.678	1.574 ~ 4.556

2.4 姑息治疗患者住院时间延长列线图预测模型的建立 基于多因素 Logistic 回归分析结果确定纳入模型的变量,构建姑息治疗患者住院时间延长风险预测模型,Logit(*P*)= 0.846+0.580×使用激素类药物+0.985×使用抗生素,并绘制可视化列线图,见图 1。列线图显示,使用激素类药物、使用抗生素的姑息治疗患者发生住院时间延长的风险更高。

2.5 姑息治疗患者住院时间延长列线图预测模型的验证 利用 ROC 曲线对列线图预测模型的预测性能进行分析,结果显示,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.646(95% CI:0.584 ~ 0.709),提示模型具有较好的区分度。见图 2。

利用校准曲线对列线图预测模型的可靠性进行分析,结果显示,校准曲线与理想曲线较为接近,提示模型在预测姑息治疗患者住院时间延长风险与实际风险中表现出较好的一致性。见图 3。

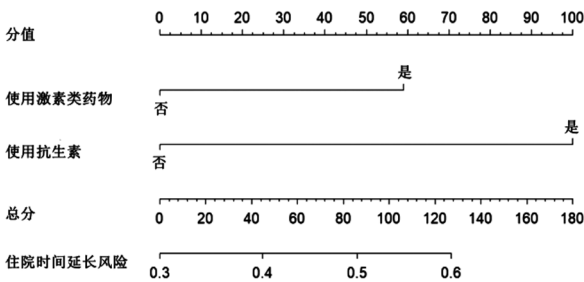


图 1 预测姑息治疗患者住院时间延长的列线图模型

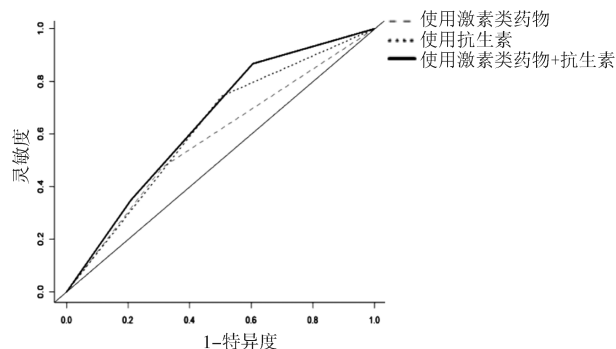


图2 姑息治疗患者住院时间延长预测模型的 ROC 曲线

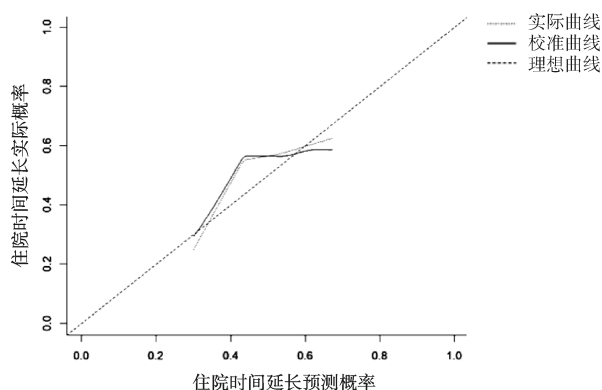


图3 姑息治疗患者住院时间延长预测模型的校准曲线

利用 DCA 曲线和 CIC 对列线图预测模型的临床应用价值进行评估。DCA 曲线图中,平行于 X 轴的实线代表对所有患者均不施加任何干预措施,其净收益为 0;与 X 轴相交的实线代表对所有患者均施加一定干预。DCA 曲线结果表明,在较大的阈值概率范围内,模型的净收益高于两种极端情况,提示模型具有较好的临床获益性。见图 4。

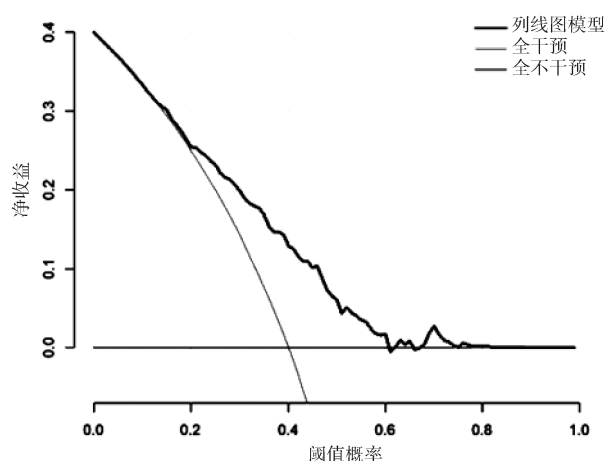


图4 姑息治疗患者住院时间延长预测模型的决策曲线分析

CIC 图中,实线代表模型预测发生住院时间延长的情况,虚线代表实际发生住院时间延长的情况。结果显示,两条曲线在阈值概率 0.6 后逐渐接近,重合程度较高,提示模型具有较好的临床实用性。见图 5。

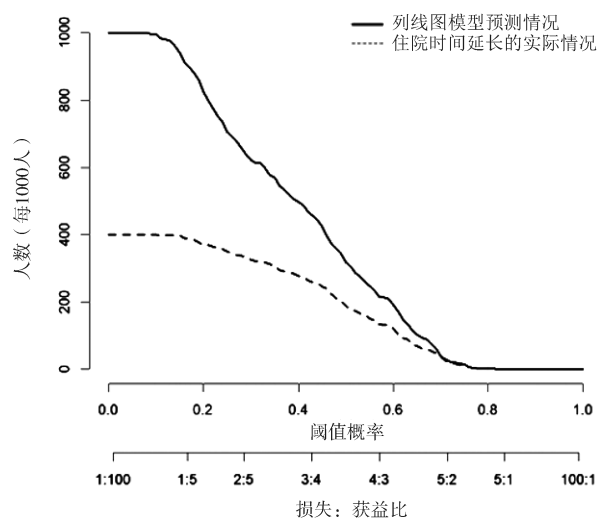


图5 姑息治疗患者住院时间延长的临床影响曲线

3 讨论

3.1 构建姑息治疗患者住院时间延长风险预测模型的意义 我国人口基数大、罹患慢性疾病人数多、缺乏政策和资金支持、专业人员不足,现有姑息治疗远不能满足患者需求^[14]。据不完全统计,我国每 100 名生命末期患者中只有 2~3 人能够在临终关怀病房接受姑息医学治疗^[15]。患者平均住院时间已被作为反映医院诊疗水平和医疗资源利用情况的重要指标,研究表明,长时间住院不仅会加重患者家庭的负担,还会影响医院的医疗资源利用^[16]。

已有研究对姑息治疗患者住院时间的影响因素进行了初步探索。Lin 等以临终患者住院时间 28 天为分界点,比较了长期住院患者与非长期住院患者的基本资料。结果显示,中位生存时间较长、诊断为前列腺癌、发生骨转移及再入院的患者,其住院时间更长^[17]。Dincer 等对可能影响姑息治疗患者住院时间的因素进行了回归分析,发现年龄、大脑缺氧、全肠外营养及细菌感染等因素与住院时间有关^[18]。Zengin 等的研究发现,活动受限、管饲、永久性气管切开术、高血压是姑息治疗患者住院时间延长的风险因素^[19]。然而,以上研究集中于危险因素分析,缺乏对风险的预测,且尚未对患者的用药情况进行分析。因此,本研究将用药情况纳入分析,构建了姑息治疗患者住院时间延长风险的预测模型,有助于早期识别高危患者,预防其住院时间延长的发生,增加医院床位利用率,促进资源的有效配置,从而使更多患者受益。

3.2 姑息治疗患者住院时间延长的危险因素分析 本研究将用药情况纳入住院时间延长危险因素分析,容易受到患者病情这一混杂因素的影响,因此,

采用 1:1 倾向评分对患者的疾病类型、FS 评分及 PPS 评分进行校正^[20],使两组患者在疾病类型、严重程度等方面具有较好的均衡性。其中,FS 评分常用作评估患者的衰弱状况^[21],PPS 评分常用于姑息治疗患者的功能状态评估及疾病进展监测^[22]。

本研究结果显示,使用激素类药物是姑息治疗患者住院时间延长的危险因素。激素类药物常用作姑息治疗患者的症状控制,如重度疼痛、呼吸困难、恶性肠梗阻等^[23]。Guirimand 等^[24]研究发现,在接受姑息治疗的患者中,存在呼吸困难的患者住院时间比没有呼吸困难的患者住院时间更长。此外有研究表明,疼痛、恶性肠梗阻等症状也与患者住院时间延长的发生风险有关^[25~27]。使用激素类药物的患者可能存在上述临床症状,导致其护理和治疗难度加大,住院时间延长。本研究中,使用激素类药物的患者占有所有患者的 39.15%。因此,医护人员应密切监测使用激素类药物患者的疾病进展情况,合理规划症状控制方案,预防患者住院时间延长的发生。

本研究发现,使用抗生素的患者发生住院时间延长的风险是未使用抗生素患者的 2.678 倍。考虑到实际需求与患者或其家属情感需求之间的矛盾,抗生素的使用在姑息治疗患者中存在争议^[28]。Dagli 等^[29]研究发现,姑息治疗按以下顺序存在恶性循环,即住院时间、医院感染率上升、抗生素的使用、微生物耐药、广谱抗生素的使用、住院时间延长相互影响。研究表明,应用抗生素可引起生命末期患者体内的病原微生物产生耐药性^[30,31],使患者的感染难以得到有效控制,住院时间延长。本研究使用抗生素的患者比例达到 62.40%。因此,医护人员应对使用抗生素的患者予以充分重视,合理规划抗生素的使用,预防患者住院时间延长的发生。

3.3 局限性 本研究为单中心回顾性队列研究,数据来源单一,且样本量有限,后续可扩大样本量,进行多中心前瞻性研究以验证模型的预测效能。此外,有研究发现,嗜酸性粒细胞计数、中性粒细胞与淋巴细胞比值、单核细胞与淋巴细胞比值等可预测患者的住院时间延长风险^[32,33]。Uysal 等的研究结果显示,在重症监护病房中,高血糖患者的血浆白细胞介素-6 水平与其住院时间呈正相关^[34]。由于本研究为回顾性研究,且在患者入院时并未对其炎症指标、细胞因子等进行检测,因此缺少对实验室检查结果的分析,后续可考虑将以上实验室相关指标纳入分析以完善和优化预测模型。

3.4 总结 本研究发现使用激素类药物和抗生素

是姑息治疗患者住院时间延长的危险因素,基于此构建的列线图风险预测模型具有较好的预测效能,可为医院管理姑息治疗患者住院时间延长风险和有效分配医疗资源提供一定依据。

【参考文献】

- [1] World Health Organization. Palliative care[EB/OL]. (2020-08-05) [2025-01-12]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/palliative-care>.
- [2] Knaul FM, Farmer PE, Krakauer EL, et al. Alleviating the access abyss in palliative care and pain relief-an imperative of universal health coverage: the Lancet Commission report[J]. *Lancet*, 2018, 391(10128): 1391-1454.
- [3] 王莉,梁秀云,张爱英,等. ICU 医院感染风险预测模型构建及评价[J]. *中华医院感染学志*, 2024, 34(19): 3012-3016.
- [4] Isigi SS, Parsa AD, Alasqah I, et al. Predisposing factors of nosocomial infections in hospitalized patients in the United Kingdom: systematic review [J]. *JMIR Public Health Surveill*, 2023, 9:e43743.
- [5] 张琪,魏丹,高玥珊,等. 940 例老年慢病终末期患者住院费用影响因素分析[J]. *中国卫生质量管理*, 2024, 31(4): 37-42.
- [6] Hazrati E, Meshkani Z, Barghazan SH, et al. Determinants of hospital inpatient costs in the Iranian elderly: a micro-costing analysis [J]. *J Prev Med Public Health*, 2020, 53(3): 205-210.
- [7] Morley JE, Malmstrom TK, Miller DK. A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans[J]. *J Nutr Health Aging*, 2012, 16(7): 601-608.
- [8] Anderson F, Downing GM, Hill J, et al. Palliative performance scale (PPS): a new tool[J]. *JPalliat Care*, 1996, 12(1): 5-11.
- [9] Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the barthel index [J]. *Md State Med J*, 1965, 14: 61-65.
- [10] Morse JM, Morse RM, Tylko SJ. Development of a scale to identify the fall-prone patient[J]. *Can J Aging*, 1989, 8(4): 366-377.
- [11] Oken MM, Creech RH, Tormey DC, et al. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group[J]. *Am J Clin Oncol*, 1982, 5(6): 649-655.
- [12] 马佳楚,商临萍,李淑花,等. 慢性阻塞性肺疾病患者住院时间延长危险因素的 Meta 分析[J]. *解放军护理杂志*, 2022, 39(2): 60-63, 79.
- [13] 周钰凤,王安素,赵旭,等. 脊柱结核病灶清除融合内固定术后住院时间延长的危险因素分析及预测模型构建[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2024, 34(1): 53-61.
- [14] 黄润勤,李永红,詹永佳,等. 晚期癌症病人居家姑息照护现状及展望[J]. *护理研究*, 2022, 36(13): 2333-2337.
- [15] 黄晨熹. 我国临终关怀照护: 现状、困境与对策建议[J]. *人民论坛*, 2023, 22(7): 68-72.
- [16] 凌爱芳. 某院 1740 例超长住院日患者影响因素分析[J]. *中国卫生统计*, 2017, 34(1): 102-103.
- [17] Lin MH, Wu PY, Chen TJ, et al. Analysis of long-stay patients in the hospice palliative ward of a medical center[J]. *J Chin Med Assoc*, 2008, 71(6): 294-299.
- [18] Dincer M, Kahveci K, Doger C. An Examination of factors affecting the length of stay in a palliative care center[J]. *J Palliat Med*, 2018, 21(1): 11-15.