

• 专科护理 •
• 论 著 •

高龄髌部骨折患者术后住院时间延长危险因素分析及预测模型构建

石昊宁¹, 郑宏伟², 张晶³, 赵宛莹⁴, 王鸿宇⁴, 杨晓¹, 吴学谦⁴, 李京⁴

摘要:目的 分析高龄老年髌部骨折患者术后住院时间延长的危险因素,并构建预测模型。方法 回顾性分析 487 例高龄髌部骨折手术治疗患者的临床资料,按 7:3 的比例分为建模组(341 例)和验证组(146 例),确定术后住院 ≥ 8 d 为术后住院时间延长,采用单因素及多因素 logistic 回归分析构建预测模型并予以验证。结果 男性、入院距手术时间、围术期意识障碍、并存疾病数量、美国麻醉医师协会分级Ⅲ~Ⅳ为高龄老年髌部骨折患者术后住院时间延长的危险因素(均 $P < 0.05$)。利用上述危险因素构建列线图预测模型,建模组和验证组预测术后住院时间延长的曲线下面积分别为 0.768 和 0.812;预测模型的校准曲线在两组中均表现出较好的一致性。结论 男性、基本情况较差及入院距手术时间较长等是高龄老年髌部骨折患者术后住院时间延长的危险因素,该模型可为临床决策提供参考。

关键词:老年人; 髌部骨折; 住院时间; 危险因素; 预测模型; 动态列线图

中图分类号:R473.6 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2023.05.020

Risk factors analysis and prediction model construction of prolonged length of stay in oldest-old patients with hip fracture after surgery

Shi Haoning, Zheng Hongwei, Zhang Jing, Zhao Wanying, Wang Hongyu, Yang Xiao, Wu Xueqian, Li Jing. School of Nursing, Weifang Medical University, Weifang 261053, China

Abstract: **Objective** To analyze risk factors of prolonged length of stay (PLOS) in oldest-old patients with hip fracture after surgery, and to construct a prediction model. **Methods** The clinical records of 487 oldest-old patients with hip fracture after surgery were analyzed retrospectively, which were divided into a modeling group ($n = 341$) and an validation group ($n = 146$) according to the ratio of 7 to 3, and those patients hospitalized for 8 days or more after surgery were identified as postoperative PLOS, then the univariate and multivariate logistic regression analysis were conducted to construct prediction model, and its accuracy was verified. **Results** Male sex, time interval from admission to operation, perioperative disturbance of consciousness, number of comorbidities, and ASA classification Ⅲ—Ⅳ were independent risk factors of postoperative PLOS in oldest-old patients with hip fracture (all $P < 0.05$). The nomogram prediction model was established by employing the above-mentioned risk factors. The areas under the curve (AUC) of the modeling group and the validation group for predicting postoperative PLOS were 0.768 and 0.812 respectively, and the calibration curves of the prediction model displayed a good consistency between the two groups. **Conclusion** Male sex, bad basic situation, and a long interval from admission to operation are risk factors of postoperative PLOS in oldest-old patients with hip fracture, the prediction model can provide a reference for clinical decision making.

Key words: the elderly; hip fracture; length of stay; risk factors; prediction model; dynamic nomogram

全球老年人口比例逐年增加,国家统计局数据显示,2020 年我国 65 岁及以上人口约占总人口 13.5%,较十年前增加 4.63%^[1]。老年人由于身体机能减退、运动协调能力下降且常存在骨质疏松,跌倒后极易发生髌部骨折^[2]。近年来,我国老年髌部骨折发生率呈上升趋势,尤以高龄老年患者增加明显,手术治疗是最有效方式^[3-4]。研究表明,髌部骨折患者 1 年死亡率高达 22%~30%,且半数患者会丧失功能独

立性,生活质量下降、住院医疗保健费用增加,为患者家庭及社会带来沉重负担,成为阻滞健康老龄化进程的重要问题^[5-7]。因此,应在加强高龄髌部骨折患者预防力度的基础上,提高围手术期护理质量、控制住院时间,以节约社会资源。本研究通过分析高龄老年髌部骨折患者资料,探讨其术后住院时间延长(Prolonged Length of Stay,PLOS)的相关因素并构建预测模型,为有效缩短住院时间,完善快速康复护理、合理分配医疗资源提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选取在潍坊市人民医院行手术治疗的高龄髌部骨折患者为研究对象。纳入标准:年龄 ≥ 80 岁;诊断为股骨颈骨折或股骨粗隆间骨折;低能量损伤。排除标准:病理性骨折;多发骨折;患有恶性肿瘤;病历资料不全影响判断或病例资料缺失 $\geq 10\%$ 。2018 年 1 月至 2022 年 8 月在该院行手术治疗的高龄

作者单位:1. 潍坊医学院护理学院(山东 潍坊,261053);2. 潍坊市人民医院麻醉科;3. 济南市民族医院护理部;4. 潍坊医学院公共卫生学院
石昊宁:女,硕士在读,学生
通信作者:李京,lijing@wfmc.edu.cn
科研项目:山东省重点研发计划项目(2019GSF111067);山东省中医药科技项目(M-2022235);潍坊市 2021 年科技发展计划(医学类)项目(2021YX047)
收稿:2022-10-25;修回:2022-12-22

髌部骨折患者共 559 例。排除多发骨折 36 例,患有恶性肿瘤 27 例,病历资料不完整 9 例,最终 487 例患者被纳入本研究。将患者按照 7∶3 比例随机分为建模组和验证组。其中,341 例患者(术后住院时间延长 105 例)用于建模,146 例患者(术后住院时间延长 48 例)用于验证。建模组和验证组术后住院时间延长发生率比较, $\chi^2=0.206,P>0.05$ 。

1.2 方法

1.2.1 术后住院时间及延长的确定 将术后第 1 天至出院当天定义为术后住院时间。参考同类研究文献,以全部患者术后住院时间≥第 75%分位数为术后住院时间延长^[8]。本研究所有纳入患者的术后住院时间中位数和四分位数为 6(5,8)d,根据上述定义将患者术后住院时间≥8 d 定义为术后住院时间延长(153 例)、术后住院时间<8 d 为正常恢复组(334 例)。

1.2.2 观察指标 收集并分析可能影响高龄髌部骨折患者术后住院时长的相关信息。①一般资料:包括年龄、性别、术前基础疾病及并存疾病数量(高血压、糖尿病、心脏基础疾病、呼吸系统疾病、外周血管疾病、脑血管疾病及消化系统疾病)。②临床资料:包括骨折类型、骨折距手术时间、入院距手术时间、麻醉方式、美国麻醉医师协会(ASA)分级、手术时长、术中出血量、补液量、是否输血。③实验室检查:包括术前血

常规、肝肾功能等。

1.2.3 资料收集方法 本研究利用医院信息系统(HIS)收集患者病历资料进行回顾性分析,严格按照纳入排除标准筛选病例,将所得数据录入 Excel 表内,并进行双人核对,确保数据真实准确。

1.3 统计学方法 采用 SPSS26.0 软件进行单因素和多因素 logistic 回归分析以筛选危险因素,并分析建模组与验证组的统计学差异。符合正态分布的定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行两独立样本 t 检验;不符合正态分布则以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,行非参数检验;定性资料以频数和百分比(%)表示,行 χ^2 检验。利用 R (Version4.2.0)软件 car、rms、pROC、rmda 等程序包构建列线图(Nomogram)预测模型,使用 Bootstrap 法重采样 1 000 次对模型进行内部验证,并使用验证组数据进行外部验证,利用受试者工作特征(Receiver Operating Characteristic, ROC)曲线及校准曲线(Calibration Curve)检验模型的区分度与一致性,并利用决策曲线分析(Decision Curve Analysis, DCA)评价临床获益性。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 高龄髌部骨折患者术后住院时间延长单因素分析 以建模组 341 例患者是否发生住院时间延长分组进行单因素分析,结果见表 1。

表 1 高龄髌部骨折患者术后住院时间延长单因素分析

组别	例数	性别(例)		年龄		骨折类型(例)		骨折距手术时间	入院距手术时间	并存疾病数量
		男	女	[岁, $M(P_{25}, P_{75})$]		股骨颈骨折	转子间骨折	[d, $M(P_{25}, P_{75})$]	[d, $M(P_{25}, P_{75})$]	[$M(P_{25}, P_{75})$]
PLOS 组	105	39	66	86.00(82.00,89.00)		39	66	5.00(3.10,8.00)	3.00(2.00,5.00)	3.00(2.00,5.00)
正常恢复组	236	52	184	84.00(82.00,87.00)		103	133	3.35(2.50,6.00)	2.00(2.00,3.00)	2.00(1.00,3.00)
统计量		$\chi^2=8.479$		$Z=-2.003$		$\chi^2=1.264$		$Z=-2.679$	$Z=-5.358$	$Z=-6.018$
P		0.004		0.045		0.261		0.007	<0.001	<0.001

组别	例数	并存疾病(例)					围术期意识	红细胞计数	白细胞计数	中心粒细胞计数	血小板计数
		高血压	糖尿病	冠心病	脑血管病	肺部感染	障碍(例)	($\times 10^{12}/L, \bar{x} \pm s$)	($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)	($\times 10^9/L, M(P_{25}, P_{75})$)	($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)
PLOS 组	105	61	31	35	29	25	15	3.57±0.55	8.43±2.71	5.12(3.60,7.95)	207.91±67.56
正常恢复组	236	122	38	44	43	30	10	3.66±0.60	8.59±2.96	5.34(3.66,7.66)	216.04±75.39
统计量		$\chi^2=1.197$	$\chi^2=8.111$	$\chi^2=8.809$	$\chi^2=3.854$	$\chi^2=6.616$	$\chi^2=10.800$	$t=1.309$	$t=0.462$	$Z=-0.137$	$t=0.948$
P		0.274	0.004	0.003	0.050	0.010	0.001	0.191	0.644	0.891	0.344

组别	例数	血红蛋白	总胆红素	白蛋白	肌酐	尿酸	25 羟维生素 D	ASA 分级(例)
		(g/L, $\bar{x} \pm s$)	[$\mu mol/L, M(P_{25}, P_{75})$]	[g/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	[$\mu mol/L, M(P_{25}, P_{75})$]	[$\mu mol/L, M(P_{25}, P_{75})$]	(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	I~II 级 III~IV 级
PLOS 组	105	108.48±17.10	16.20(12.70,22.30)	35.90(33.20,38.00)	58.00(47.00,75.50)	246.00(186.50,310.50)	13.78±6.73	8 97
正常恢复组	236	109.78±18.27	15.65(11.50,22.45)	37.00(34.20,39.00)	59.00(49.00,75.00)	251.00(205.00,319.00)	16.34±10.22	64 172
统计量		$t=0.620$	$Z=-1.101$	$Z=-2.367$	$Z=-0.292$	$Z=-0.466$	$t=1.895$	$\chi^2=16.589$
P		0.536	0.271	0.018	0.770	0.641	0.060	<0.001

组别	例数	麻醉方式(例)		手术时长	术中出血量	术中输血	术中补液量(例)		术中低血压时间
		气管插管全麻	硬腰联合麻醉	[min, $M(P_{25}, P_{75})$]	[mL, $M(P_{25}, P_{75})$]	(例)	≥1500mL	<1500mL	[min, $M(P_{25}, P_{75})$]
PLOS 组	105	12	93	70.00(54.50,99.50)	175.00(100.00,200.00)	61	28	77	10.00(0.00,35.00)
正常恢复组	236	20	216	69.00(53.25,94.25)	190.00(100.00,200.00)	96	41	195	10.00(0.00,30.00)
统计量		$\chi^2=0.746$		$Z=-0.797$	$Z=-0.521$	$\chi^2=8.874$	$\chi^2=3.889$		$Z=-0.732$
P		0.388		0.426	0.603	0.003	0.049		0.464

注:NLR 为中心粒细胞/淋巴细胞比值,ASA 为美国麻醉医师协会。

2.2 高龄髌部骨折患者术后住院时间延长多因素分析 根据单因素分析结果,以建模组是否发生术后住院时间延长为因变量(无住院时间延长=0,住院时间延长=1),差异有统计学意义的项目为自变量进行二元 logistic 回归分析。结果表明,性别(男=1,女=

0)、入院距手术时间(原值输入)、围术期意识障碍(是=1,否=0)、并存疾病数量(原值输入)、ASA 分级Ⅲ~Ⅳ(Ⅲ~Ⅳ级=1,I~II 级=0)为高龄老年髌部骨折患者术后住院时间延长的影响因素(均 $P<0.05$),见表 2。

表 2 高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长的
多因素 logistic 回归分析

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
常量	-4.078	0.544	56.138	<0.001	0.017(-)
性别	0.662	0.295	5.049	0.025	1.939(1.088,3.453)
入院距手术时间	0.310	0.086	13.058	<0.001	1.364(1.152,1.613)
围术期意识障碍	1.068	0.482	4.920	0.027	2.910(1.132,7.477)
并存疾病数量	0.409	0.090	20.717	<0.001	1.505(1.262,1.794)
ASA 分级	0.925	0.429	4.639	0.031	2.521(1.087,5.849)

2.3 高龄髋部骨折患者术后住院时间延长列线图模型的构建及验证 根据 logistic 回归分析结果建立预测模型, $\text{Logit}(P)=-4.078+0.662\times\text{男性}+0.310\times\text{入院距手术时间}+1.068\times\text{围术期意识障碍}+0.409\times\text{并存疾病数量}+0.925\times\text{ASA 分级}$,并绘制可视化列线图,见图 1。动态列线图可在 https://shi-haoning.shinyapps.io/PLOS_DynNomapp/访问。建模组 ROC 曲线下面积为 0.768,95%CI 为 0.714~0.823,灵敏度为 0.686,特异度为 0.712,Youden 指数为 0.398;验证组 ROC 曲线下面积为 0.812,95%CI 为 0.744~0.879,正确预测率为 73.3%,提示模型预测术后住院时间延长风险的区分度良好,见图 2。建模组和验证组 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验显示,P 值分别为 0.824 和 0.410(均>0.05),提示模型拟合良好,在预测高龄髋部骨折患者术后住院时间延长发生风险与实际风险中表现出较好的一致性,见图 3。

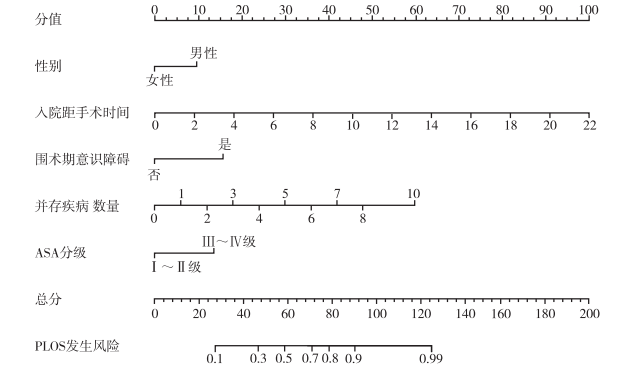


图 1 高龄老年髋部骨折患者术后住院
时间延长风险预测列线图

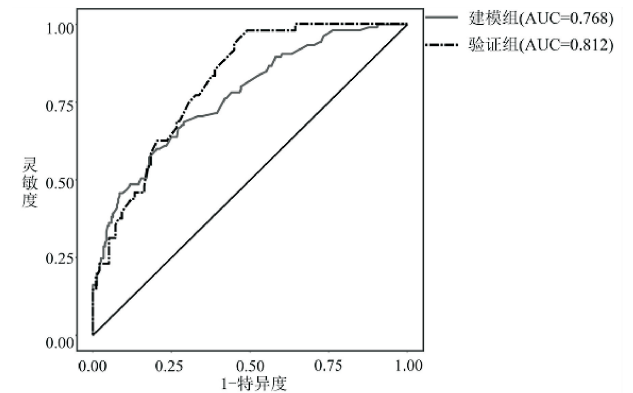


图 2 高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长
预测模型的 ROC 曲线

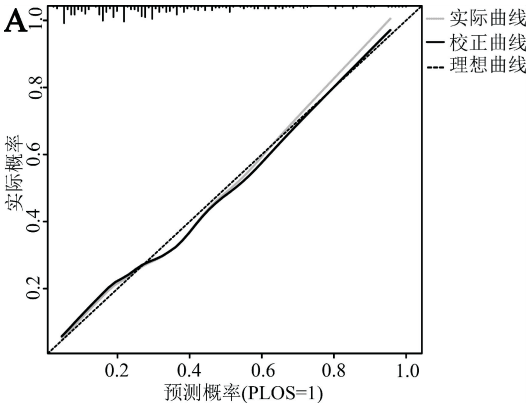


图 A 建模组列线图的校准曲线

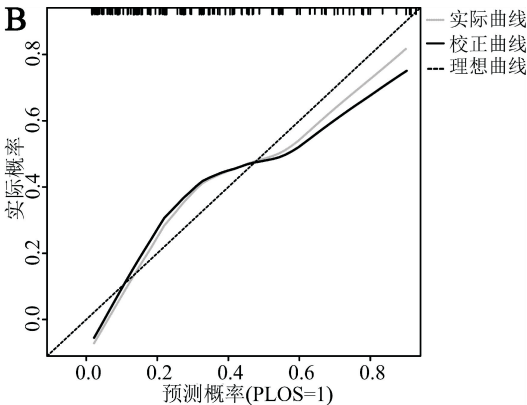


图 B 验证组列线图的校准曲线

图 3 高龄老年髋部骨折患者术后住院时间
延长预测模型的校准曲线

2.4 风险预测模型的决策曲线分析 结果显示,建模组和验证组的阈值概率分别为 7%~100%和 0~72%时,可能对高龄髋部骨折患者进行临床干预后受益,见图 4。

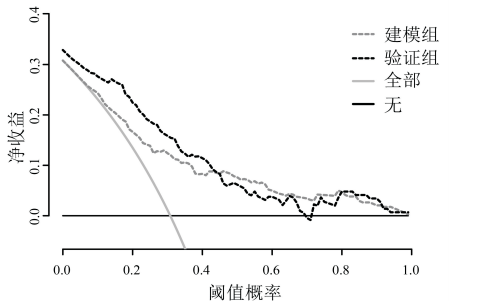


图 4 高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长
预测模型的决策曲线分析

3 讨论

3.1 构建的高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长风险预测模型具有实用性 髋部骨折极易引发老年人衰弱,对不良健康结局易感,为公共医疗保健系统和社会带来沉重的经济负担^[9]。研究表明,我国髋部骨折患者的直接医疗费用将在 2050 年增加至 40.63 亿美元,相较 2018 年增长约 2.4 倍^[10]。在医疗资源有限和成本控制压力越来越大的情况下,加速

康复外科作为一种有效且极具成本效益的康复方案受到广泛关注,其目标是促进患者术后尽快康复,减少术后并发症,缩短住院时间,减轻社会医疗负担,提高患者生活质量^[11-12]。多项研究表明,患者住院时间可以反映医疗资源利用情况,住院时间延长也可能增加患者术后并发症风险^[13-14]。因此,住院时间已被作为评估医疗资源利用率和护理质量的重要替代指标,高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长风险因素的有效预测将有助于指导临床医护人员采取针对性治疗措施,提高围术期护理质量,增加医院床位利用率,从而促进更有效的资源配置,为患者和社会带来巨大利益^[8,15]。

3.2 高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长的危险因素分析

3.2.1 性别 本研究发现,性别与高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长存在显著关联,高龄男性患者发生术后住院时间延长风险是女性患者的 1.939 倍,与 Basques 等^[16]报道相符。研究显示,衰老及性别差异可影响中性粒细胞功能调控,应多加关注老年男性患者的免疫反应^[17]。Ricci 等^[18]研究显示,男性患者平均住院时长为 9.8 d,显著高于女性患者的 7.3 d,表明男性是老年髋部骨折患者住院时间延长的危险因素。但赵宸等^[19]研究发现,女性患者的术前等待时间和住院时间显著长于男性患者,与本研究结果存在差异的原因可能在于两个研究样本量的确定、研究方法以及研究对象的选择并非完全一致,未来仍需进一步探索。尽管老年女性常由于绝经后骨质疏松导致骨折发生风险增加,但老年男性患者的护理仍需引起临床医护人员重视,应及时采取个体化护理措施,促进其术后快速康复。

3.2.2 入院距手术时间 髋部骨折患者入院距手术时间作为常用于分析的变量,其研究争议性多集中于术前等待时间延长对患者术后健康结局的影响^[20-22]。一项使用美国国家手术质量改进计划(ACS-NSQIP)数据库进行的回顾性研究^[20]发现,入院距手术时间超过 48 h 的患者,其术后平均住院时长为 6.8 d,显著高于在入院后 48 h 内施行手术的患者。在本次研究数据中,术后住院时间延长组患者中位术前等待时间为 3 d,较正常恢复组患者延长,这与上述研究报道结论相吻合。入院距手术时间是可改变的髋部骨折患者术后住院时间延长的独立危险因素,可能受术前基础疾病、医疗资源配置等影响,医护人员应积极改善患者身体状态,提高围术期护理质量,保证病情稳定的髋部骨折患者尽早接受手术治疗。

3.2.3 围术期意识障碍、并存疾病数量 意识障碍是指人对外界环境刺激缺乏反应的一种精神状态,表现为觉醒度下降和意识内容变化,患者易并发压力性损伤、感染、深静脉血栓等而影响康复^[23]。研究表明,老年骨科创伤患者术前并存糖尿病、冠心病等基

础疾病可增加机体受病原菌侵袭的可能性,意识障碍可延长患者卧床时间的同时增加误吸发生率,极易诱发医院感染而延长住院时间^[24]。本研究发现,围术期意识障碍、并存疾病数量是高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长的独立危险因素,这与 Lefaivre 等^[25]的研究结果一致。老年人并存多种基础疾病时,易导致机体平衡紊乱,使抗压能力减弱而影响康复。因此,医护人员应重视老年患者术前基础疾病,通过合理饮食调节、药物治疗及定时叩背排痰等方式,降低医院感染风险,进而促进患者早期康复。

3.2.4 ASA 分级 ASA 分级是基于麻醉医生对患者健康状况及合并症来识别患者手术风险的评估指标,近来也被证明是预测老年髋部骨折患者预后的重要指标^[26]。本研究显示,ASA 分级Ⅲ~Ⅳ级患者发生术后住院时间延长风险是其他患者的 2.521 倍,与 Basques 等^[16]研究一致。Garcia 等^[27]报道 ASA 分级在预估老年患者住院费用等方面具有潜在价值,ASA 分级每增加 1 级,患者随后的平均住院时长可增加 2.053 d,其住院费用可增加约 9 300 美元。尽管 ASA 分级是患者术后住院时间延长的重要预测因素,但其本身存在的主要限制在于麻醉医师之间在确定分级方面缺乏一致性^[28],这可能影响模型的预测效果,未来仍需对 ASA 分级标准加以优化,同时加强临床医护人员规范化培训,以促进患者 ASA 分级的准确评估。

3.3 构建的高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长风险预测模型有助于临床决策 本研究联合上述 5 项高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长的独立危险因素建立预测模型,为使模型评估方法简单易行且增加结果可读性,本研究进一步将复杂的方程模型转化为可视化动态在线模型,并绘制 ROC 曲线和校准曲线评估模型的预测效能,通过决策曲线分析评估模型的临床实用性及其对实际决策的影响。模型外部验证结果显示,ROC 曲线下面积为 0.812,校正曲线与理想曲线贴合度较好,提示模型有一定的区分度和校准度。临床医护人员可根据此列线图模型计算出每例高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长的风险值,如男性患者(得分 9.75)入院后 4 d 手术(得分 18.25),同时存在意识障碍(得分 15.75),并存疾病数量共 3 种(得分 18.00),ASA 分级Ⅲ级(得分 13.75),列线图总分为 75.50 分,对应风险值大于 70%,故此患者需重点关注术后住院时间延长的可能,需及时采取针对性护理措施予以预防。如图 4 所示,黑实线与灰实线代表两种极端情况(黑实线表示患者均未接受干预措施,净收益为 0;灰实线表示患者均接受干预措施,净收益是斜率为负值的反斜线),黑、灰虚线则表示预测模型的净收益。结果显示该模型在较大的阈值概率内对高龄髋部骨折患者进行临床干预后有较高的获益性,说明模型具有一定临床意

义。因此,该预测模型的使用可帮助临床医护人员及时做出相应的临床决策,从而获得更高的净收益。

4 小结

本研究构建了高龄老年髋部骨折患者术后住院时间延长的个体化风险预测模型,有助于指导临床医护人员采取针对性治疗护理措施,提高围术期护理质量,进而缩短患者术后住院时间以达到快速康复目的。但本研究为单中心回顾性队列研究,患者数量有限,可能存在病例选择偏倚和信息偏倚,尽管采用了较为严谨的外部验证方法,但也仅局限于本中心。因此,未来仍需进一步多中心前瞻性研究予以验证和优化,以完善并提高模型的预测价值。

参考文献:

- [1] 国务院第七次全国人口普查领导小组办公室. 2020 年第七次全国人口普查主要数据[M]. 北京: 中国统计出版社, 2021: 9.
- [2] 张华果, 宋咪, 徐月, 等. 老年骨质疏松性骨折再发的研究进展[J]. 中国全科医学, 2021, 24(7): 886-889.
- [3] 余星磊, 蔡道章, 张群, 等. 1990—2019 年中国髋部骨折疾病负担与趋势变化分析[J]. 现代预防医学, 2022, 49(13): 2305-2311.
- [4] Maheshwari K, Planchard J, You J, et al. Early surgery confers 1-year mortality benefit in hip-fracture patients[J]. J Orthop Trauma, 2018, 32(3): 105-110.
- [5] Downey C, Kelly M, Quinlan J F. Changing trends in the mortality rate at 1-year post hip fracture—a systematic review[J]. World J Orthop, 2019, 10(3): 166-175.
- [6] Cannada L K, Mears S C, Quatman C. Clinical faceoff: when should patients 65 years of age and older have surgery for hip fractures, and when is it a bad idea? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2021, 479(1): 24-27.
- [7] Zhang C, Feng J, Wang S, et al. Incidence of and trends in hip fracture among adults in urban China: a nationwide retrospective cohort study[J]. PLoS Med, 2020, 17(8): e1003180.
- [8] 李华伟, 张临友. 肺癌患者肺叶切除术术后住院时间延长的危险因素分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2019, 26(5): 425-430.
- [9] Zhong H, Wang B, Wang D, et al. The application of machine learning algorithms in predicting the length of stay following femoral neck fracture[J]. Int J Med Inform, 2021, 155: 104572.
- [10] Cheung C L, Ang S B, Chadha M, et al. An updated hip fracture projection in Asia: the Asian Federation of Osteoporosis Societies Study[J]. Osteoporos Sarcopenia, 2018, 4(1): 16-21.
- [11] Wang H, Fan T, Li W, et al. A nomogram to predict the risk of prolonged length of stay following primary total hip arthroplasty with an enhanced recovery after surgery program[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 1-10.
- [12] 李乐之, 路潜, 张美芬, 等. 外科护理学[M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 111.
- [13] Li Q, Lin Z Q, Masoudi F A, et al. National trends in hospital length of stay for acute myocardial infarction in China[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2015, 15(1): 1-12.
- [14] Mathew P J, Jehan F, Kulvatunyou N, et al. The burden of excess length of stay in trauma patients[J]. Am J Surg, 2018, 216(5): 881-885.
- [15] Goodney P P, Stukel T A, Lucas F L, et al. Hospital volume, length of stay, and readmission rates in high-risk surgery[J]. Ann Surg, 2003, 238(2): 161-167.
- [16] Basques B A, Bohl D D, Golinvaux N S, et al. Postoperative length of stay and 30-day readmission after geriatric hip fracture: an analysis of 8434 patients[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(3): e115-e120.
- [17] Lu R J, Taylor S, Contrepois K, et al. Multi-omic profiling of primary mouse neutrophils predicts a pattern of sex and age-related functional regulation[J]. Nat Aging, 2021, 1(8): 715-733.
- [18] Ricci W M, Brandt A, McAndrew C, et al. Factors affecting delay to surgery and length of stay for patients with hip fracture[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(3): e109-e114.
- [19] 赵宸, 戴静静. 高龄股骨粗隆间骨折内固定手术患者住院时长影响因素的研究[J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(12): 1656-1659.
- [20] Mitchell S M, Chung A S, Walker J B, et al. Delay in hip fracture surgery prolongs postoperative hospital length of stay but does not adversely affect outcomes at 30 days[J]. J Orthop Trauma, 2018, 32(12): 629-633.
- [21] Orosz G M, Magaziner J, Hannan E L, et al. Association of timing of surgery for hip fracture and patient outcomes[J]. JAMA, 2004, 291(14): 1738-1743.
- [22] Saul D, Riekenberg J, Ammon J C, et al. Hip fractures: therapy, timing, and complication spectrum[J]. Orthop Surg, 2019, 11(6): 994-1002.
- [23] 尤黎明, 吴瑛, 孙国珍, 等. 内科护理学[M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 799.
- [24] 余琼, 邓雁, 冯林美. 老年日间手术患者延迟出院的风险预测模型构建[J]. 护理学杂志, 2022, 37(15): 52-55.
- [25] Lefavre K A, Macadam S A, Davidson D J, et al. Length of stay, mortality, morbidity and delay to surgery in hip fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91(7): 922-927.
- [26] 翁友林, 蔡昱, 李祖涛, 等. 老年股骨转子间骨折术后严重并发症预测模型的构建及验证[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(18): 2915-2920.
- [27] Garcia A E, Bonnaig J V, Yoneda Z T, et al. Patient variables which may predict length of stay and hospital costs in elderly patients with hip fracture[J]. J Orthop Trauma, 2012, 26(11): 620-623.
- [28] Hurwitz E E, Simon M, Vinta S R, et al. Adding examples to the ASA-physical status classification improves correct assignment to patients[J]. Anesthesiology, 2017, 126(4): 614-622.