

基于倾向性评分匹配的老年颈椎手术后 亚谵妄转谵妄影响因素分析及预测模型的构建

李青¹, 蒋云芬¹, 曹娜², 陆思涵¹, 刘婷婷¹, 徐娟¹

(1. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇四医院 骨科, 江苏 无锡 214000;

2. 常州市中医医院 骨科, 江苏 常州 314000)

【摘要】目的 分析老年颈椎手术后亚谵妄(subsyndromal delirium, SDD)转谵妄的影响因素,并构建列线图风险预测模型,为降低患者谵妄发生提供依据。**方法** 以便利抽样法选取 2021 年 5 月至 2024 年 8 月某院老年颈椎手术后 SDD 患者 228 例及同期另一医院的同类患者 118 例为研究对象,根据术后是否存在 SDD 转谵妄,将其分为 SDD 组和 SDD 转谵妄组。按 3:1 倾向性匹配后再按 7:3 分为训练集和验证集。训练集构建列线图模型,验证集评估模型预测效能。**结果** 共匹配 248 例患者,其中 SDD 186 例、SDD 转谵妄 62 例。术前衰弱、第 1 次意识模糊评估特征数、术前禁食时间、术中输注红细胞、术前营养风险指数均为 SDD 转谵妄的影响因素(均 $P < 0.05$)。训练集、验证集模型预测曲线下面积为 0.843 和 0.822,敏感度为 79.07% 和 73.70%,特异性为 78.46% 和 73.20%,Youden 指数为 0.575 和 0.469。**结论** 构建的列线图风险预测模型能预测老年颈椎术后患者 SDD 转谵妄风险,有较好的应用价值。

【关键词】 老年颈椎手术;亚谵妄;谵妄;列线图模型;倾向性评分匹配

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2025.06.006

【中图分类号】 R473;R473.59;R823 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2025)06-0023-04

Influencing Factors of Subsyndromal Delirium Progressing to Delirium After Cervical Spine Surgery in Elderly Patients and the Construction of Prediction Model Based on Propensity Score Matching

LI Qing¹, JINAG Yunfen¹, CAO Na², LU Sihan¹, LIU Tingting¹, XU Juan¹ (1. Department of Orthopedics, The 904th Hospital of Joint Logistic Support Force of PLA, Wuxi 214000, Jiangsu Province, China; 2. Department of Orthopedics, Changzhou Traditional Chinese Medicine Hospital, Changzhou 213004, Jiangsu Province, China)

【Abstract】Objective To analyze the influencing factors of subsyndromal delirium (SDD) progressing to delirium after cervical spine surgery in the elderly patients, and to construct a nomogram risk prediction model, for providing a basis for reducing the occurrence of delirium in patients. **Methods** A total of 228 elderly patients with SDD after cervical spine surgery in a hospital from May 2021 to August 2024 and 118 similar patients from another hospital during the same period were selected by the convenience sampling method, and were divided into the SDD group and the SDD-to-delirium group according to whether SDD turned into delirium after surgery. After propensity score matching at a ratio of 3:1 for the two groups, they were further divided into a training set and a validation set at a ratio of 7:3. The nomogram model was constructed using the training set, and the predictive performance of the model was evaluated using the validation set. **Results** A total of 248 patients were matched, including 186 from SDD group and 62 from SDD-to-delirium group. Preoperative frailty, the number of features in the first confusion assessment, preoperative fasting time, intraoperative red blood cell transfusion, and preoperative Nutritional Risk Index (NRI) were all influencing factors for SDD-to-delirium (all $P < 0.05$). The areas under the predicted curves of the training set and validation set models were 0.843 and 0.822, the sensitivities were 79.07% and 73.70%, the specificities were 78.46% and 73.20%, and the Youden indices were 0.575 and 0.469. **Conclusions** The constructed risk prediction model can predict the risk of postoperative SDD progressing to delirium, and has good clinical application value.

【Key words】 elderly cervical spine surgery; subsyndromal delirium; delirium; nomogram model; propensity score matching

[Mil Nurs, 2025, 42(06): 23-26]

谵妄是急性发作且病程短暂的脑功能障碍,包括注意力障碍、意识水平紊乱和认知功能改变,有明显波动性^[1];而亚谵妄(subsyndromal delirium,

SDD)是不完全满足谵妄的诊断标准,症状较轻微,不易察觉且涉及意识障碍和认知功能改变的疾病^[2]。既往研究^[3]显示,SDD 症状特征数越多,住院时间越长,其不良预后风险越高,当患者从 SDD 转为谵妄意味着预后变差^[4]。因此,研究老年颈椎术后患者 SDD 转谵妄的风险因素,并构建风险预测模型,对于临床及早预判风险、制订相应干预措施有积

【收稿日期】 2024-10-29 **【修回日期】** 2025-05-06

【基金项目】 江苏省重点研发计划专项课题(BE2019653);第九〇四医院院管科研课题(MS202111);江苏省高层次人才“六个一工程”拔尖人才项目(LGY2019026)

【作者简介】 李青,本科,护师,电话:0510-85142631

极作用。目前,仅有少量的研究分析了 SDD 转谵妄的影响因素^[5],且未将影响因素构建风险预测模型。本研究基于二元 Logistic 回归分析构建了老年颈椎术后患者 SDD 转谵妄列线图风险预测模型,以期为临床制订干预措施提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 采用便利抽样法选取 2021 年 5 月至 2024 年 8 月无锡市某院老年颈椎术后 SDD 患者 228 例以及同期常州市某院同类患者 118 例为研究对象。纳入标准:年龄>60 岁;无精神病史;术后 7 d 内发生 SDD。排除标准:术前存在认知功能障碍;术前确诊谵妄或者直接谵妄者;SDD 发生在谵妄后的患者。本研究经医院伦理委员会批准(20230105012J),所有研究对象均签署知情同意书。样本量计算:采用 pmsampsize 函数, $n = \text{pmsampsize}(\text{type} \text{ "b"}, \text{rsquared} = 0.70, \text{parameters} = 14, \text{prevalence} = 0.49)^{[5]}$,估算样本量为 240 例。本研究经倾向性匹配后,最终纳入 248 例样本,符合最低样本量要求。

1.2 方法

1.2.1 SDD 和 SDD 转谵妄的评估 采用意识模糊评估法(confusion assessment method,CAM)^[6]评估。患者急性发病或病情有波动性改变且注意力不集中,出现意识水平变化或思维混乱时可判断为谵妄。未达谵妄诊断标准即判断为 SDD。术后 7 d 内,研究者采用 CAM 对患者每 8 h 评估 1 次。当 SDD 未转谵妄为单纯 SDD 组;当 SDD 进展为谵妄为 SDD 转谵妄组。

1.2.2 术前衰弱评估 衰弱评估量表由景冬梅等^[7]制订,包含疲惫、耐力、步行、疾病、体质量下降 5 个条目,每个条目赋值 0 分和 1 分,总分 0~5 分。0 分为无衰弱,1~2 分为衰弱前期, ≥ 3 分为衰弱。本研究中该量表 Cronbach's α 系数为 0.895。

1.2.3 临床资料收集 研究者从 HIS 系统收集所有研究对象临床基本资料(年龄、性别、身高、体重、基础疾病)、手术相关资料(术前禁食时间、手术时间、术中出血量、术中低体温、术中输注红细胞、术中

低血压、手术方式)、实验室检测结果(术前白蛋白),并计算体质量指数($\text{body mass index, BMI} = \text{体重} / \text{身高}^2 (\text{kg} / \text{m}^2)$)以及术前营养风险指数($\text{nutritional risk index, NRI} = 1.519 \times \text{白蛋白} + 0.417 \times \text{实际体重} / \text{平日常体重} \times 100$,临床医生填写术前禁食时间。

1.2.4 老年颈椎术后 SDD 患者与 SDD 转谵妄的倾向性匹配 以老年颈椎术后患者 SDD 进展至谵妄为因变量,年龄、性别、BMI、高血压、糖尿病、脑梗死、手术方式为协变量,利用临近匹配法,老年颈椎术后 SDD 与 SDD 转谵妄样本数为 3:1 对患者进行匹配。采取随机拆分法按 7:3^[8]抽取匹配后老年颈椎术后 SDD 患者与 SDD 转谵妄患者构成训练集和验证集。训练集用于模型构建,验证集用于模型效能评估。

1.2.5 统计学处理 采用 SPSS 20.0、R 3.6.1 进行统计分析。R 3.6.1 所带软件包“Match It”按照临近匹配法进行匹配,并分析匹配前后老年颈椎术后 SDD 及 SDD 转谵妄患者协变量差异。计数资料以例数和百分比表示, χ^2 检验分析组间率的差异。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验;非正态分布的以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,以秩和检验比较组间差异。单因素和二元 Logistic 回归分析筛选老年颈椎术后患者 SDD 转谵妄的风险因素,并绘制列线图模型。受试者工作曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)分析模型在训练集和验证集的预测效能,绘制校正曲线和决策曲线评估模型临床应用价值。以 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 老年颈椎术后 SDD 组、老年颈椎术后 SDD 转谵妄组倾向性匹配 无锡某院的研究对象中,单纯 SDD 188 例、SDD 转谵妄 40 例;常州某院的研究对象中,单纯 SDD 96 例、SDD 转谵妄 22 例。倾向性匹配前两组患者高血压、糖尿病占比差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。匹配后共纳入 248 例患者,其中单纯 SDD 186 例、SDD 转谵妄 62 例。匹配后两组间临床资料差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。

表 1 匹配前后老年颈椎术后 SDD 患者与老年颈椎术后 SDD 转谵妄患者临床资料的比较

项 目	匹配前				匹配后			
	老年颈椎术后 SDD 转谵妄组($n=62$)	老年颈椎术后 SDD 组 ($n=284$)	Z 或 t 或 χ^2	P	老年颈椎术后 SDD 转谵妄组($n=62$)	老年颈椎术后 SDD 组 ($n=186$)	Z 或 t 或 χ^2	P
年龄[岁, $\bar{x} \pm s$]	69.00 $\pm$ 4.68	68.32 $\pm$ 4.33	1.104	0.270	69.00 $\pm$ 4.68	68.05 $\pm$ 4.27	1.481	0.140
男性[$n(\%)$]	33(53.23)	147(51.76)	0.044	0.834	33(53.23)	95(51.08)	0.086	0.769
BMI[$\text{kg} / \text{m}^2, \bar{x} \pm s$]	22.52 $\pm$ 0.98	22.37 $\pm$ 0.86	1.216	0.226	22.52 $\pm$ 0.98	22.40 $\pm$ 0.88	0.903	0.367
高血压[$n(\%)$]	34(54.84)	116(40.85)	4.058	0.044	34(54.84)	93(50.00)	0.436	0.509
糖尿病[$n(\%)$]	30(48.39)	94(33.10)	5.173	0.023	30(48.39)	78(41.94)	0.787	0.375
脑梗死[$n(\%)$]	11(17.74)	42(14.79)	0.342	0.559	11(17.74)	27(14.52)	0.373	0.541
手术方式[$n(\%)$]			0.244	0.621			0.700	0.403
颈椎前路手术	42(67.74)	183(64.44)			42(67.74)	115(61.83)		
颈椎后路手术	20(32.25)	101(35.56)			20(32.25)	71(38.17)		

2.2 训练集与验证集临床资料的比较 匹配后 186 例老年颈椎术后 SDD 患者及 62 例老年颈椎术后 SDD 转谵妄患者均按 7:3 纳入训练集和验证集。两组患者的一般资料差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 2。

表 2 训练集和验证集患者资料的比较

项 目	训练集 ($n=173$)	验证集 ($n=75$)	Z 或 t 或 χ^2	P
年龄[岁, $\bar{x}\pm s$]	68.42 $\pm$ 4.51	67.97 $\pm$ 4.46	0.724	0.470
BMI[kg/m ² , $\bar{x}\pm s$]	22.40 $\pm$ 0.93	22.50 $\pm$ 0.91	0.783	0.435
手术时间[t/min, $\bar{x}\pm s$]	122.24 $\pm$ 15.66	124.17 $\pm$ 14.77	0.907	0.366
术前禁食[t/h, $\bar{x}\pm s$]	11.64 $\pm$ 1.33	11.75 $\pm$ 1.26	0.608	0.544
术中出血[v/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]	274(195, 322)	268(186, 314)	1.021	0.308
术前 NRI[μ B/g $\cdot$ L ⁻¹ , $M(P_{25}, P_{75})$]	94(86, 102)	96(88, 104)	0.895	0.370
男性[n(%)]	90(52.02)	38(50.67)	0.038	0.844
术中输注红细胞[n(%)]	22(12.72)	11(14.67)	0.172	0.678
术中低体温[n(%)]	19(10.98)	10(13.33)	0.280	0.597
术中低血压[n(%)]	20(11.56)	12(16.00)	0.917	0.338
高血压[n(%)]	91(52.60)	36(48.00)	0.443	0.506
糖尿病[n(%)]	78(45.09)	30(40.00)	0.551	0.458
脑梗死[n(%)]	25(14.45)	13(17.33)	0.335	0.563
术前衰弱[n(%)]	48(27.75)	16(21.33)	1.124	0.289
手术方式[n(%)]			1.020	0.313
颈椎前路手术	106(61.27)	51(68.00)		
颈椎后路手术	67(38.73)	24(32.00)		
第 1 次评估 CAM 特征数 ^a [n(%)]			0.039	0.981
0	96(55.49)	42(56.00)		
1	22(12.72)	10(13.33)		
≥ 2	55(31.79)	23(30.67)		
SDD 转谵妄[n(%)]	43(24.86)	19(25.33)	0.006	0.936

a: CAM 特征数包括急性发病或病情有波动性、改变且注意力不集中、意识水平变化、思维混乱时 4 个

2.3 训练集老年颈椎术后 SDD 转谵妄的单因素分析 老年颈椎术后 SDD 与老年颈椎术后 SDD 转谵妄患者在术中输注红细胞、术前禁食时间、术前衰弱、术前 NRI、第 1 次评估 CAM 特征数等项目上的差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),本文仅列出差异有统计学意义的项目,见表 3。

表 3 训练集老年颈椎术后 SDD 转谵妄的单因素分析

项 目	老年颈椎术后 SDD 转谵妄组($n=43$)	老年颈椎术后 SDD 组($n=130$)	Z 或 t 或 χ^2	P
术中输注红细胞[n(%)]	10(23.26)	12(9.23)	5.726	0.017
术前衰弱[n(%)]	18(41.86)	30(23.08)	5.687	0.017
第 1 次评估 CAM 特征数[n(%)]			19.193	<0.001
无	12(27.91)	84(64.62)		
1	11(25.58)	11(8.46)		
≥ 2	20(46.51)	35(26.92)		
术前禁食时间[t/h, $\bar{x}\pm s$]	12.15 $\pm$ 1.37	11.47 $\pm$ 1.29	2.950	0.004
术前 NRI[μ B/g $\cdot$ L ⁻¹ , $M(P_{25}, P_{75})$]	92(84, 104)	95(85, 109)	2.014	0.044

2.4 老年颈椎术后 SDD 转谵妄的二元 Logistic 回归分析 以老年颈椎术后 SDD 转谵妄为因变量,术前 NRI、禁食时间、术前衰弱、第 1 次评估 CAM 特征数、术中输注红细胞为自变量,进行二元 Logistic 回归分析。结果显示:术前衰弱、第 1 次评估 CAM 特征数、术前禁食时间、术中输注红细胞均为 SDD 转谵妄的风险因素,而术前 NRI 则为保护性因素(均 $P<0.05$),见表 4。

2.5 老年颈椎术后 SDD 转谵妄的列线图模型 将老年颈椎术后 SDD 转谵妄影响因素建立诺莫图模型,线段长度代表对因变量预测风险大小,所有因素对应的单项分数累积后总得分对应的风险即为老年

颈椎术后 SDD 转谵妄概率,见图 1。

2.6 训练集和验证集模型预测效能 训练集和验证集模型预测老年颈椎术后 SDD 转谵妄的曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为 0.843(0.784~0.921)和 0.822(0.750~0.912),敏感度为 79.07%和 73.70%,特异性为 78.46%和 73.20%,Youden 指数为 0.575 和 0.469。校正曲线均显示实际发生率与预测发生率相吻合,提示模型拟合良好。决策曲线均提示运用此模型临床可获益。

表 4 老年颈椎术后 SDD 转谵妄的多因素分析

变 量	b	Sb	Wald χ^2	P	OR
常数	-8.800	1.838	24.011	<0.001	—
术前 NRI	-0.422	0.192	4.776	0.029	0.656
术前衰弱	1.216	0.617	3.896	0.048	3.374
第 1 次评估 CAM 特征数 1	1.343	0.588	5.046	0.025	3.831
第 1 次评估 CAM 特征数 ≥ 2	1.789	0.606	8.361	0.004	5.978
术前禁食物时间	0.279	0.125	5.018	0.025	1.322
术中输注红细胞	1.363	0.640	4.464	0.034	3.899

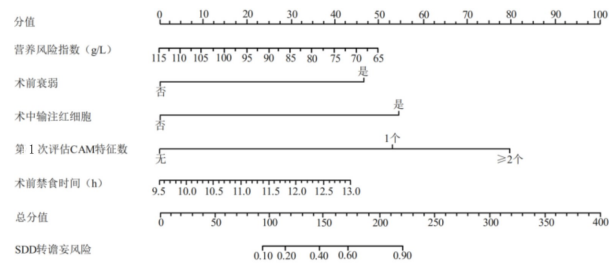


图 1 老年颈椎术后 SDD 转谵妄的列线图模型

3 讨论

3.1 老年颈椎术后 SDD 转谵妄的风险因素分析

3.1.1 术前 NRI 营养不良可导致体内炎症因子水平升高,进而通过血脑屏障进入大脑,引起脑部炎症反应,损伤神经细胞,从而诱发 SDD 和谵妄^[9]。两项研究^[10-11]分别报道营养指标是患者术后谵妄以及 SDD 的风险因素,提示医护人员术前应全面评估患者的营养状况和免疫状态,对于营养不良或高风险患者,术前可补充蛋白质、维生素 D、锌等营养素。

3.1.2 术前衰弱 衰弱可导致患者生理储备能力下降,包括免疫功能、代谢功能和器官储备能力,这种储备能力的下降使得患者难以应对手术和麻醉带来的应激^[12]。衰弱还可进一步降低 SDD 患者身体调节功能,使其出现神经系统功能紊乱,从而增加了 SDD 转谵妄风险^[13]。这提示护理人员对衰弱的老年患者可开展术前运动康复,如简单的肢体活动和平衡训练,增强肌力和协调性,从而有效降低患者的衰弱水平。

3.1.3 术前禁食物时间 Ma 等^[14]报道,禁食时间越长,老年颈椎术后 SDD 转谵妄的风险越高。长时间禁食可导致电解质紊乱、血糖降低、低蛋白血症、心理应激等, SDD 患者在此情况下更容易加剧血流动力学紊乱,进而影响脑部血流和供氧,促进 SDD

转谵妄。这提示医护人员应根据老年患者情况,缩短禁食时长,确保其有充足的营养和能量储备。

3.1.4 术中输注红细胞 Duceppe 等^[15]报道,术中输注红细胞是 SDD 转谵妄风险因素。目前,对于术中输注红细胞促进 SDD 转谵妄的机制暂不明确,可能与输血引起的炎症反应和缺氧与脑灌注不足有关。输血可能会引发全身性炎症反应,从而导致脑功能受损^[16]。这提示医护人员术前应充分了解患者出血史、用药史,并及时进行凝血功能检测,评估患者凝血功能。对于服用抗血小板药物患者,应根据手术类型、出血风险,及时采取干预方案减少术中输血频次和剂量,从而降低老年颈椎术后 SDD 转谵妄的风险。

3.1.5 第 1 次评估 CAM 特征数 Li 等^[17]发现, SDD 患者 CAM 特征数越多,后续进入谵妄的风险越高。SDD 特征数量的增加可能是多因素共同作用的结果,包括神经递质失衡、系统炎症反应、环境和心理应激、药物毒副作用、生理和心理应激等^[18]。这些因素共同作用促进了患者从 SDD 转谵妄。这提示护理人员应保持病房安静、整洁,减少噪音和光线刺激,为患者创造良好的休息环境,并确保病房内无障碍物,床边安装护栏,防止患者因意识模糊而跌倒。此外护理人员应持续监测患者的生命体征和意识状态,及时发现谵妄症状的变化。

3.2 模型预测价值以及对临床指导价值 列线图模型可将复杂的计算转换为易于理解和使用的图形格式,具有直观性、灵活性、预测性、交互性等特点。本研究构建了列线图模型并证实其在训练集和验证集预测 SDD 转谵妄的 AUC 分别为 0.843、0.822,说明模型经内部验证和外部验证均有较好的预测效能。决策曲线显示,应用此模型可获得较高临床受益,说明模型在临床有较高的应用价值。临床医护人员可根据模型判断老年颈椎术后 SDD 后转谵妄的风险,并及时识别高危患者,制订干预措施,减少老年颈椎术后 SDD 转谵妄的概率。

4 小结

术前衰弱、术中输注红细胞、第 1 次评估 CAM 特征数、术前禁食时间、术前 NRI 均为老年患者颈椎手术后 SDD 转谵妄的影响因素,基于以上影响因素构建的列线图模型有较好的预测价值和临床应用价值。本研究样本量偏小,未进行外部验证,未来将进行大样本、多中心的外部验证,以更准确判断模型预测效能。另外,本模型敏感度、特异性均为中等,约登指数仅接近中等水平,说明模型在平衡两类错误(漏诊和误诊)方面还存在改进空间,需进一步优化。

【参考文献】

- [1] SHI Y, WANG H, ZHANG L, et al. Nomogram models for predicting delirium of patients in emergency intensive care unit: a retrospective cohort study[J]. *Int J Gen Med*, 2022, 15: 4259-4272.
- [2] 陈顺利, 刘琰, 陈静, 等. 老年腹部手术患者术后亚谵妄综合征预测模型的构建[J]. *中华护理杂志*, 2024, 59(16): 2001-2008.
- [3] BOETTGER S, NUÑEZ D G, MEYER R, et al. Subsyndromal delirium in the intensive care setting: phenomenological characteristics and discrimination of subsyndromal delirium versus no and full-syndromal delirium[J]. *Palliat Support Care*, 2018, 16(1): 3-13.
- [4] DURLACH M, KHOURY M, DONATO C L, et al. Delirium and subsyndromal delirium in the intensive care unit: in-hospital outcomes and prognosis at discharge[J]. *Med Clin (Barc)*, 2023, 161(7): 286-292.
- [5] 党伟, 石萍, 程晓雪. 发生亚谵妄患者转谵妄的影响因素分析及预防策略[J]. *当代护士*, 2023, 30(35): 100-104.
- [6] ALDECOA C, BETTELLI G, BILOTTA F, et al. European society of anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2017, 34(4): 192-214.
- [7] 景冬梅, 沈冲, 莫永珍, 等. 中文版衰弱量表在老年衰弱评价中的信效度研究[J]. *护士进修杂志*, 2021, 36(9): 784-788.
- [8] 蒋雨宸, 曹海涛, 李劼, 等. 髋关节骨折术后小腿肌间静脉丛血栓 FP-Growth 预测模型创建和验证[J]. *中国医药导报*, 2024, 21(31): 37-41.
- [9] 刘丹, 陈小妃, 刘海棠. 基于倾向性评分匹配分析老年营养风险指数与老年重症患者并发谵妄的相关性[J]. *中国急救医学*, 2024, 44(5): 408-414.
- [10] CHEN Z, HAO Q, SUN R, et al. Predictive value of the geriatric nutrition risk index for postoperative delirium in elderly patients undergoing cardiac surgery[J/OL]. [2024-09-20]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cns.14343>. DOI: 10.1111/cns.14343.
- [11] 洪飞, 袁媛, 朱斌斌, 等. 老年髋部骨折术后患者亚谵妄综合征影响因素分析[J]. *浙江临床医学*, 2022, 24(11): 1605-1608.
- [12] DEINER S G, MARCANTONIO E R, TRIVEDI S, et al. Comparison of the frailty index and frailty phenotype and their associations with postoperative delirium incidence and severity[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2024, 72(6): 1781-1792.
- [13] 徐娟, 刘婷婷, 高俊, 等. 基于机器学习的老年全身麻醉颈椎术后谵妄发生风险模型的构建与验证[J]. *军事护理*, 2025, 42(2): 58-61, 66.
- [14] MA X, CHENG H, ZHAO Y, et al. Prevalence and risk factors of subsyndromal delirium in ICU: a systematic review and Meta-analysis[J/OL]. [2024-09-10]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964339724002192?via%3Dihub>. DOI: 10.1016/j.iccn.2024.103834.
- [15] DUCEPPE M A, WILLIAMSON D R, ELLIOTT A, et al. Modifiable risk factors for delirium in critically ill trauma patients: a multicenter prospective study[J]. *J Intensive Care Med*, 2019, 34(4): 330-336.
- [16] NELLIS M E, GOEL R, FEINSTEIN S, et al. Association between transfusion of RBCs and subsequent development of delirium in critically ill children[J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2018, 19(10): 925-929.
- [17] LI H C, CHEN Y S, CHIU M J, et al. Delirium, subsyndromal delirium, and cognitive changes in individuals undergoing elective coronary artery bypass graft surgery[J]. *J Cardiovasc Nurs*, 2015, 30(4): 340-345.
- [18] PICCIRILLO A, PERRI F, VITTORI A, et al. Evaluating nutritional risk factors for delirium in intensive-care-unit patients: present insights and prospects for future research[J]. *Clin Pract*, 2023, 13(6): 1577-1592.

(本文编辑: 郁晓路)