·肝脏肿瘤·

DOI：10.12449/JCH240916

60岁以上原发性肝癌患者术后谵妄发生风险预测模型的构建及验证

马 垚，李 婷，张秋实，胡 玲，郑 洁

武汉科技大学附属天佑医院麻醉科，武汉 430062

通信作者：郑洁，815308133@qq.com（ORCID：0009-0004-8964-0086）

摘要：目的 分析构建老年原发性肝癌患者术后谵妄发生风险预测模型，并验证其应用价值。**方法** 采用回顾性分析方式，选择2020年3月—2023年1月武汉科技大学附属天佑医院收治的老年原发性肝癌患者175例，记录患者术后谵妄发生率，并就可能影响谵妄发生的各因素进行单因素及多因素回归分析，构建其预测模型，并对该预测模型的临床应用价值进行验证分析。计量资料两组间比较采用成组t检验，计数资料两组间比较采用χ^2检验，对可能影响老年原发性肝癌患者谵妄发生的各因素进行单因素及多因素Logistic回归分析，采用ROC曲线分析模型对患者谵妄发生的预测价值。**结果** 175例老年原发性肝癌患者中，发生术后谵妄患者41例，发生率为23.43%。单因素分析结果显示，年龄、合并两种以上基础疾病、肝功能Child-Pugh分级、术前血乳酸值、手术时间、术前血红蛋白以及术前血清白蛋白与患者术后谵妄发生有关（t=3.534，χ^2=12.000，χ^2=4.938，t=7.561，t=5.768，t=5.141，t=6.148，P值均<0.05）。对上述单因素分析具有统计学意义的各因素进行多因素Logistic回归分析结果显示，手术时间、术前血红蛋白、术前血清白蛋白以及年龄进入回归模型（P值均<0.05），为影响老年原发性肝癌患者术后谵妄发生的独立危险因素。根据多因素Logistic回归分析结果，构建老年原发性肝癌术后谵妄预测模型：−2.222+3.678×手术时间−2.441×术前血红蛋白−3.904×术前血清白蛋白+1.807×年龄。对上述预测模型的预测效果进行分析，该模型ROC曲线下面积为0.931（P<0.001，95%CI：0.890～0.971），最佳截断值为−1.604（敏感度为87.80%，特异度为87.30%）。前瞻性纳入2023年2月—2023年6月在武汉科技大学附属天佑医院行根治性治疗手术的老年原发性肝癌患者56例进行模型验证，根据上述建立的风险预测模型，其中高危组患者14例，低危组42例，高危组患者术后谵妄发生率显著高于低危组（71.43% vs 11.90%，χ^2=16.056，P<0.05）。**结论** 年龄、手术时间、术前血清白蛋白以及术前血红蛋白是影响老年原发性肝癌患者术后谵妄发生的重要因素，根据上述因素拟定相应的风险预测模型，且该模型预测效果良好，值得进一步深入分析。

关键词： 肝肿瘤；肝切除术；谵妄；老年人；Logistic模型

基金项目： 湖北省重点实验室开放课题（2022ESOF009）

Construction and validation of a risk prediction model for postoperative delirium in primary liver cancer patients aged 60 years or older

MA Yao, LI Ting, ZHANG Qiushi, HU Ling, ZHENG Jie. (*Department of Anesthesiology, Tianyou Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430062, China*)

Corresponding author: ZHENG Jie, 815308133@qq.com (*ORCID: 0009-0004-8964-0086*)

Abstract: Objective To construct a risk prediction model for postoperative delirium in elderly patients with primary liver cancer, and to validate its application value. **Methods** A retrospective analysis was performed for 175 elderly patients with primary liver cancer who were admitted to Tianyou Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology from March 2020 to January 2023. The incidence rate of postoperative delirium was recorded, and the univariate and multivariate regression analyses was performed for factors that may affect the onset of delirium. A prediction model was constructed, and the clinical application value of the prediction model was analyzed and validated. The independent-samples t test was used for comparison of continuous data between two groups, and the chi-square test was used for comparison of categorical data between two groups. The univariate and multivariate logistic regression analyses were performed for factors that may affect the onset of delirium in elderly patients with

primary liver cancer, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to investigate the value of the model in predicting the onset of delirium. **Results** Among the 175 elderly patients with primary liver cancer, 41 experienced postoperative delirium, with an incidence rate of 23.43%. The univariate analysis showed that age, presence of more than two underlying diseases, Child-Pugh class of liver function, preoperative blood lactate, time of operation, preoperative hemoglobin, and preoperative serum albumin were associated with the onset of postoperative delirium (t=3.534, χ^2=12.000, χ^2=4.938, t=7.561, t=5.768, t=5.141, t=6.148, P<0.05). The multivariate logistic regression analysis of the factors with statistical significance in the univariate analysis showed that time of operation, preoperative hemoglobin, preoperative serum albumin, and age were included in the regression model (P<0.05), and they were independent risk factors for the onset of postoperative delirium in elderly patients with primary liver cancer. According to the results of the multivariate logistic regression analysis, a prediction model for postoperative delirium in elderly patients with primary liver cancer was constructed as follows: −2.222+3.678×time of operation−2.441×preoperative hemoglobin−3.904×preoperative serum albumin+1.807×age. The prediction performance of this model was analyzed, with an area under the ROC curve of 0.931 (95% confidence interval: 0.890—0.971, P<0.001) and an optimal cut-off value of −1.604 (with a sensitivity of 87.80% and a specificity of 87.30%). A total of 56 elderly patients with primary liver cancer who underwent radical surgery in Tianyou Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology from February 2023 to June 2023 were enrolled in a prospective study for model validation. According to the above risk prediction model, there were 14 patients in the high-risk group and 42 patients in the low-risk group, and the high-risk group had a significantly higher incidence rate of postoperative delirium than the low-risk group (71.43% vs 11.90%, χ^2=16.056, P<0.05). **Conclusion** Age, time of operation, preoperative serum albumin, and preoperative hemoglobin are important influencing factors for the onset of postoperative delirium in elderly patients with primary liver cancer. The risk prediction model based on these factors has a good prediction performance, which holds promise for further in-depth research.

Key words: Liver Neoplasms; Hepatectomy; Delirious Speech; Aged; Logistic Models

Research funding: Hubei Key Laboratory Open Project (2022ESOF009)

谵妄是一种急性脑功能障碍性综合征,患者主要表现为急性的、波动性的精神状态变化,同时伴有注意力涣散、思维紊乱等[1]。相关调查研究[2-3]显示,住院患者术后谵妄的发生率可高达10%~50%。术后谵妄的发生不仅导致患者康复延迟,延长了患者住院时间同时增加了治疗费用,而且术后谵妄是其他术后严重并发症的早期症状;除此之外,术后谵妄的症状可长期伴随患者,给患者家庭以及社会带来了严重的负担[4]。个体进入老年阶段后机体组织器官功能逐渐发生退化,老年人群发生术后谵妄的风险明显升高[5-6]。本研究针对老年肝癌手术患者,分析构建老年肝癌患者术后谵妄发生风险预测模型,并验证其应用价值,从而为老年肝癌患者术后谵妄发生的早期预防提供相关依据。

1 资料与方法

1.1 *临床资料* 回顾性选择2020年3月—2023年1月本院收治的老年原发性肝癌患者作为研究对象。纳入标准:(1)患者均符合《原发性肝癌诊疗规范(2017年版)》[7]中原发性肝癌诊断标准,且经临床病理确诊;(2)年龄≥60岁;(3)术前神志清楚;(4)均行全身麻醉下肝癌根治性切除术;(5)均未见肝外转移;(6)肝功能Child-Pugh分级为A级或B级;(7)临床病理资料完整。排除标准:(1)术前出现谵妄患者;(2)合并神经病变性疾病患者;(3)合并精神疾病无法正常沟通患者;(4)长期服用精神疾病药物患者;(5)合并严重基础性疾病,无法耐受手术患者;(6)合并肝性脑病患者。

1.2 *谵妄的诊断标准和评估方法* 谵妄的诊断参照美国精神障碍诊断和统计标准(DSM-IV)中相关标准[8]:(1)意识障碍(即为患者对环境认识的清晰度有所降低),同时伴有集中能力、注意能力或转换注意能力的降低,以及认知的改变(包括定向障碍、记忆缺陷以及言语障碍等);(2)出现不能用目前现有的痴呆来解释的知觉障碍;(3)一般数小时或数天,短时间内发生,并具有一定的波动性;(4)通过病史、实验室检查或体检发现是由于躯体情况直接导致的生理性结果。

1.3 *研究方法*

1.3.1 *研究工具* 在文献回顾法、专家咨询的基础上由研究小组成员自行编制“老年原发性肝癌患者术后谵妄危险因素调查表”。调查内容主要包括以下几个方面:(1)患者基本资料调查:姓名、住院编号、性别、年龄、BMI、基础性疾病(高血压、冠心病、糖尿病)、肿瘤大小、肿瘤位置、肿瘤个数、肝功能Child-Pugh分级、肝硬化、血管侵犯;(2)术前实验室检查资料调查:术前甲胎蛋白(AFP)、术前血乳酸值、术前血红蛋白、术前血清白蛋白;

(3)术中及术后相关资料调查：术后病理分型、手术时间、手术切除方式。

1.3.2　资料收集　由本研究小组成员根据上述设计的危险因素调查量表，对患者临床资料进行调查分析，利用本院电子病历系统完成数据收集工作。为了保证本研究数据资料收集以及研究方法的标准化，避免由于人为因素导致的数据误差，研究开始前，对本研究小组成员进行相应的规范化培训以及考核工作，考核合格后即可参与本研究工作。同时，为了保证录入数据的准确性、真实性以及完整性，研究采取双人独立录入的方式，录入后进行核对，若发现错误或差异及时进行更正。

1.4　统计学方法　采用SPSS 26.0进行数据分析，计量资料采用$\bar{x}\pm s$表示，两组间比较采用成组t检验；计数资料两组间比较采用χ^2检验。对可能影响老年原发性肝癌患者谵妄发生的各因素进行单因素及多因素Logistic回归分析，采用ROC曲线分析模型对患者谵妄发生的预测价值。P<0.05为差异具有统计学意义。

2　结果

2.1　谵妄发生率　共收集老年原发性肝癌患者175例，男105例，女70例，年龄60～83岁，平均年龄(67.94±3.42)岁。其中发生术后谵妄患者41例，术后谵妄发生率为23.43%。

2.2　老年原发性肝癌患者谵妄发生单因素分析　对可能影响老年原发性肝癌患者术后谵妄发生的各因素进行单因素分析，结果显示，年龄、合并2种以上基础疾病、肝功能Child-Pugh分级、术前血乳酸值、手术时间、术前血红蛋白以及术前血清白蛋白与患者术后谵妄发生有关(P值均<0.05)(表1)。

2.3　连续变量最佳界值的确定　对上述单因素分析具有统计学意义的连续变量进行ROC曲线分析，确定各连续变量最佳截断值(图1，表2)。

2.4　老年原发性肝癌患者术后谵妄多因素分析及风险评测模型的构建　对上述单因素分析具有统计学意义的各因素进行多因素Logistic回归分析，赋值情况见表3，结果显示，手术时间、术前血红蛋白、术前血清白蛋白以及年龄进入回归模型(P值均<0.05)，为影响老年原发性肝癌患者术后谵妄发生的独立危险因素(表4)。

根据多因素Logistic回归分析结果，构建老年原发性肝癌术后谵妄预测模型：−2.222+3.678×手术时间—2.441×术前血红蛋白—3.904×术前血清白蛋白+1.807×年龄。

2.5　老年原发性肝癌患者术后谵妄风险预测模型的效果分析　对上述预测模型的预测效果进行分析，该模型的AUC为0.931(P<0.001，95%CI：0.890～0.971)，最佳截断值为−1.604(敏感度为87.80%，特异度为87.30%)(图2)。根据上述P值最佳截断值，将P≥−1.604作为术后谵妄高危患者，将P<−1.604作为术后谵妄低危患者。

2.6　老年原发性肝癌患者术后谵妄风险预测评分模型的临床应用　前瞻性纳入2023年2月—2023年6月在本院行根治性治疗手术的老年原发性肝癌患者56例进行模型验证，谵妄诊断标准、纳入及排除标准均同上。56例原发性肝癌患者中，男35例，女21例，年龄60～84岁，平均年龄(68.29±7.33)岁。术后发生谵妄15例，术后谵妄发生率为26.79%。根据上述建立的风险预测模型，其中高危组患者14例，低危组42例，高危组患者发生谵妄10例，谵妄发生率为71.43%，低危组患者发生谵妄5例，谵妄发生率为11.90%，高危组患者术后谵妄发生率显著高于低危组(χ^2=16.056，P<0.05)。

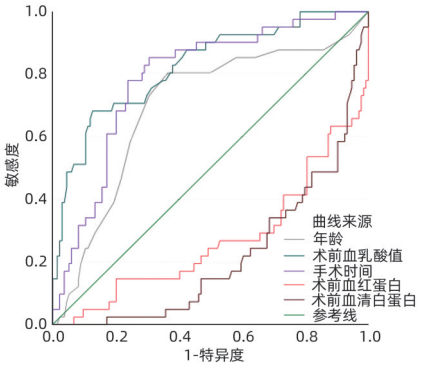


图1　谵妄与非谵妄患者连续变量ROC曲线

Figure 1　Continuous variable ROC curve for delirious and non-delirious patients

表2　谵妄与非谵妄患者连续变量ROC曲线参数

Table 2　Continuous variable ROC curve parameters for delirious and non-delirious patients

指标	AUC	截断值	P值	95%CI
年龄	0.695	69岁	<0.001	0.599～0.791
术前血乳酸值	0.824	2.575 mmol/L	<0.001	0.749～0.899
手术时间	0.788	177.745 min	<0.001	0.712～0.864
术前血红蛋白	0.270	118.725 g/L	<0.001	0.174～0.366
术前血清白蛋白	0.217	40.145 g/L	<0.001	0.142～0.293

表3　多因素分析赋值表

Table 3　Multifactor analysis assignment table

因素	赋值
年龄	<69岁=0；≥69岁=1
合并2种以上基础疾病	无=0；有=1
肝功能Child-Pugh分级	A=0；B=1
术前血乳酸值	<2.575 mmol/L=0；≥2.575 mmol/L=1
手术时间	<177.745 min=0；≥177.745 min=1
术前血红蛋白	>118.725 g/L=0，≤118.725 g/L=1
术前血清白蛋白	>40.145 g/L=0，≤40.145 g/L=1

表1 老年原发性肝癌患者术后谵妄发生单因素分析

Table 1 Single factor analysis of postoperative delirium in elderly patients with primary liver cancer

因素	谵妄(*n*=41)	无谵妄(*n*=134)	统计值	*P*值
性别(例)			χ^2=0. 048	0. 827
男	24	81		
女	17	53		
年龄(岁)	71. 95±6. 48	67. 78±6. 65	*t*=3. 534	0. 001
BMI(kg/m^2)	23. 08±2. 15	23. 11±2. 03	*t*=0. 082	0. 935
高血压(例)			χ^2=2. 718	0. 099
是	28	72		
否	13	62		
糖尿病(例)			χ^2=0. 624	0. 430
是	20	56		
否	21	78		
冠心病(例)			χ^2=0. 035	0. 852
是	14	35		
否	27	99		
合并2种以上基础疾病(例)			χ^2=12. 000	<0. 001
是	15	17		
否	26	117		
肿瘤大小(例)			χ^2=0. 244	0. 622
<5 cm	19	68		
≥5 cm	22	66		
肿瘤位置(例)			χ^2=0. 063	0. 969
肝左叶	13	40		
肝右叶	17	56		
交界部位(例)	11	38		
肿瘤个数(例)			χ^2=1. 053	0. 305
单发	29	83		
多发	12	51		
肝功能Child-Pugh分级(例)			χ^2=4. 938	0. 026
A级	19	88		
B级	22	46		
术前AFP(例)			χ^2=0. 267	0. 605
≤400 μg/L	18	65		
>400 μg/L	23	69		
肝硬化(例)			χ^2=0. 345	0. 557
是	11	30		
否	30	104		
血管侵犯(例)			χ^2=0. 093	0. 761
是	17	52		
否	24	82		
术后病理分型(例)			χ^2=0. 481	0. 786
肝细胞癌	31	108		
肝内胆管癌	8	21		
混合细胞癌	2	5		
术前血乳酸值(mmol/L)	2. 73±0. 42	2. 19±0. 41	*t*=7. 561	<0. 001
手术时间(min)	197. 52±25. 63	164. 38±33. 92	*t*=5. 768	<0. 001
手术切除方式(例)			χ^2=0. 039	0. 843
半肝切除	25	84		
肝叶、局部切除	16	50		
术前血红蛋白(g/L)	115. 48±10. 21	123. 64±8. 46	*t*=5. 141	<0. 001
术前血清白蛋白(g/L)	38. 74±2. 10	41. 27±2. 37	*t*=6. 148	<0. 001

表4　老年原发性肝癌患者术后谵妄多因素Logistic回归分析

Table 4　Multivariate Logistic regression analysis of postoperative delirium in elderly patients with primary liver cancer

因素	*B*值	*SE*	Wald χ^2	*P*值	*OR*	95%*CI*
常量	−2. 222	0. 829	7. 189	0. 007		
手术时间	3. 687	0. 884	17. 395	<0. 001	39. 935	7. 060～225. 882
术前血红蛋白	−2. 441	0. 748	10. 638	0. 001	0. 870	0. 020～0. 378
术前血清白蛋白	−3. 904	0. 890	19. 249	<0. 001	0. 020	0. 004～0. 115
年龄	1. 807	0. 716	6. 373	0. 012	6. 092	1. 498～24. 779

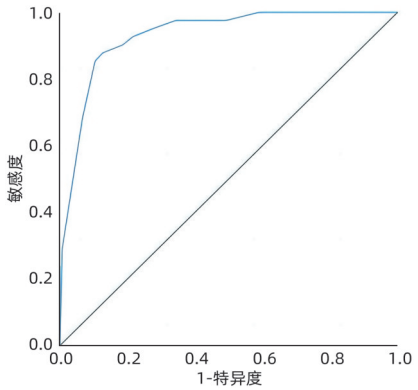


图2　术后谵妄风险预测模型验证ROC曲线

Figure 2　A postoperative delirium risk prediction model validated the ROC curve

3　讨论

现阶段，虽然临床提倡对原发性肝癌患者采取多学科综合治疗对策，但手术治疗仍然是原发性肝癌治疗的首选方案，也是具有根治可行性的唯一手段[9]。随着我国平均寿命的延长，以及外科手术技术的进步，接受根治性肝癌切除术的老年患者越来越多，而老年患者是术后谵妄的高发人群[10]。

术后谵妄作为一个诊断名称，是一种大脑的急性病态，谵妄患者可出现意识以及认知方面的障碍，同时也是一种潜在且可逆的神经元功能失调，由于谵妄所引起的氧化应激状况可对脑组织造成损伤[11-12]。而术后谵妄发生的病理机制尚未完全阐明，近年来有学者提出神经递质假说以及应激假说等[13]。老年原发性肝癌患者术后谵妄的发生率较高，术后谵妄可引发患者术后相关并发症的出现，对患者生活质量及生命安全均造成影响，是影响患者治疗预后的负面因素[14-15]。因此，早期及时发现谵妄以及早期预测谵妄的发生，对于及时采取措施预防和治疗谵妄具有重要意义。本研究分析构建老年肝癌患者术后谵妄发生风险预测模型，并验证其应用价值，从而为老年原发性肝癌患者术后谵妄发生的预防和早期预测提供依据。

本研究针对175例老年原发性肝癌患者临床资料进行回顾性分析，其中发生术后谵妄患者41例，术后谵妄发生率为23. 43%。与相关研究报道结果相似，提示老年原发性肝癌患者术后谵妄发生率较高。术后谵妄发生的单因素分析及多因素Logistic回归分析结果显示，手术时间、术前血红蛋白、术前血清白蛋白以及年龄进入回归模型，是老年原发性肝癌患者术后谵妄发生的独立危险因素。其中手术时间越长，则代表着手术难度更大，患者术中麻醉时间更长、术中麻醉药物使用剂量更大，患者对手术的应激反应也更加强烈，对患者脑组织的损伤程度也相对增大，因此患者术后谵妄的发生率也越高[16-18]。关于术前血红蛋白以及血清白蛋白水平，目前研究结果有所差异，但血红蛋白及血清白蛋白水平可能参与机体免疫功能及炎症反应的发生发展过程，反映了患者术前的营养状况，而术前血红蛋白及血清白蛋白水平的减少，可能提示患者存在慢性贫血、营养状况差、机体免疫功能低下，因此在手术过程中，机体对手术的耐受性更差，发生术后谵妄的风险越高[19-20]。此外，年龄对于术后谵妄的影响，大部分学者认为可能与老年患者大脑皮质功能的减退有关，也可能是由于患者自身合并多种基础性疾病，机体免疫功能下降以及对外界干扰因素的抵抗能力不足等有关；此外，对于高龄患者而言，患者血管弹性降低，脑供血容易出现不足，手术过程中一过性低血压的发生可能导致严重的脑组织缺氧，从而诱发谵妄[21-22]。

针对上述风险因素，本研究构建了相应的风险预测模型，并将该模型进行临床检验，结果显示，应用该模型制定的高危组患者其术后谵妄发生率显著高于低危组，提示该模型在临床应用中具有实用价值。

由于本研究纳入样本量相对较小，研究结果可能存在一定的偏差，因此临床还需要更多的大样本研究进行深入研究分析，以构建更为准确的临床应用模型，为指导临床工作提供更为有效的依据。

伦理学声明：本研究方案于2023年1月11日经由武汉科技大学附属天佑医院伦理委员会审批，批号：论（审）20230122。

利益冲突声明：本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明：马垚、张秋实负责课题设计,资料分析,撰写论文;李婷、胡玲参与收集数据,修改论文;郑洁负责拟定写作思路,指导撰写文章并最后定稿。

参考文献：

[1] LUETZ A, GRUNOW JJ, MÖRGELI R, et al. Innovative ICU solutions to prevent and reduce delirium and post-intensive care unit syndrome [J]. Semin Respir Crit Care Med, 2019, 40(5): 673-686. DOI: 10.1055/s-0039-1698404.

[2] WANG J, SHUANG PZ, ZHAO LB, et al. Risk factors of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair surgery[J]. J Clin Anesthesiol, 2023, 39(3): 235-240. DOI: 10.12089/jca.2023.03.002.
王洁, 双鹏展, 赵龙彪, 等. 老年患者髋部骨折修复术后谵妄的危险因素[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(3): 235-240. DOI: 10.12089/jca.2023.03.002.

[3] LI XP, WANG L, ZHANG H, et al. Construction and evaluation of a risk prediction model of postoperative delirium in patients with Stanford type A aortic dissection[J]. Chin J Nurs, 2022, 57(8): 950-957. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2022.08.009.
李雪苹, 王磊, 张淮, 等. Stanford A型主动脉夹层患者术后谵妄风险预测评分模型的构建与效果验证[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(8): 950-957. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2022.08.009.

[4] YIN SL, SHI Y, CUI H, et al. Correlation between preoperative insomnia subtypes and postoperative delirium in elderly patients[J]. Anhui Med J, 2023, 44(3): 314-320. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0399.2023.03.015.
尹世梁, 施源, 崔虎, 等. 老年患者术前失眠障碍亚型与术后谵妄的相关性[J]. 安徽医学, 2023, 44(3): 314-320. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0399.2023.03.015.

[5] KRINITSKI D, KASINA R, KLÖPPEL S, et al. Associations of delirium with urinary tract infections and asymptomatic bacteriuria in adults aged 65 and older: A systematic review and meta-analysis[J]. J Am Geriatr Soc, 2021, 69(11): 3312-3323. DOI: 10.1111/jgs.17418.

[6] BAHJI A, BACH P, DANILEWITZ M, et al. Comparative efficacy and safety of pharmacotherapies for alcohol withdrawal: A systematic review and network meta-analysis[J]. Addiction, 2022, 117(10): 2591-2601. DOI: 10.1111/add.15853.

[7] National Health and Family Planning Commission, People's Republic of China. Diagnosis, management, and treatment of hepatocellular carcinoma(V2017)[J]. J Clin Hepatol, 2017, 33(8): 1419-1431. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2017.08.003.
中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 原发性肝癌诊疗规范(2017年版)[J]. 临床肝胆病杂志, 2017, 33(8): 1419-1431. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2017.08.003.

[8] MARGIOTTA A, BIANCHETTI A, RANIERI P, et al. Clinical characteristics and risk factors of delirium in demented and not demented elderly medical inpatients[J]. J Nutr Health Aging, 2006, 10(6): 535-539.

[9] LIU QG, SONG T, WANG HH. Re-understanding of surgical resection techniques for liver cancer[J]. Chin J Dig Surg, 2024, 23(1): 75-79. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20231214-00253.
刘青光, 宋涛, 王欢欢. 肝癌外科手术切除技术的再认识[J]. 中华消化外科杂志, 2024, 23(1): 75-79. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20231214-00253.

[10] XU R, HUA Z. Epidemiological characteristics, risk factors and related preventive intervention strategies for cirrhosis complicated with primary liver cancer[J]. Chin J Integr Tradit West Med Liver Dis, 2020, 30(4): 357-359, 366. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0264.2020.04.021.
徐蓉, 华忠. 肝硬化并发原发性肝癌的流行病学特征、危险因素及相预防干预对策研究[J]. 中西医结合肝病杂志, 2020, 30(4): 357-359, 366. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0264.2020.04.021.

[11] ZHANG WL, LOU JS, SONG YX, et al. Research advances in application of biomarkers in diagnosis and treatment of postoperative delirium in elderly patients[J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2023, 44(2): 197-200. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2023.02.018.
张伟丽, 娄景盛, 宋玉祥, 等. 生物标志物在老年患者术后谵妄诊疗中的应用综述[J]. 解放军医学院学报, 2023, 44(2): 197-200. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2023.02.018.

[12] WILDES TS, MICKLE AM, BEN ABDALLAH A, et al. Effect of electroencephalography-guided anesthetic administration on postoperative delirium among older adults undergoing major surgery: The ENGAGES randomized clinical trial[J]. JAMA, 2019, 321(5): 473-483. DOI: 10.1001/jama.2018.22005.

[13] XU YN, MA QQ, DU HM, et al. Postoperative delirium in neurosurgical patients: Recent insights into the pathogenesis[J]. Brain Sci, 2022, 12(10): 1371. DOI: 10.3390/brainsci12101371.

[14] YANG JJ, LEI L, QIU D, et al. Effect of remimazolam on postoperative delirium in older adult patients undergoing orthopedic surgery: A prospective randomized controlled clinical trial[J]. Drug Des Devel Ther, 2023, 17: 143-153. DOI: 10.2147/DDDT.S392569.

[15] SUMNER M, DENG C, EVERED L, et al. Processed electroencephalography-guided general anaesthesia to reduce postoperative delirium: A systematic review and meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2023, 130(2): e243-e253. DOI: 10.1016/j.bja.2022.01.006.

[16] WU D, LI JQ, YUAN H, et al. Effect of dexmedetomidine on postoperative delirium and cerebral oxygen metabolism in elderly patients undergoing pulmonary surgery[J]. China J Mod Med, 2022, 32(14): 71-76. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.14.013.
吴迪, 李俊青, 袁浩, 等. 右美托咪定对老年肺部手术患者术后谵妄发生率、脑氧代谢的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(14): 71-76. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.14.013.

[17] FU HM, ZHONG CC, ZHOU WW, et al. Effect of acute normovolemic hemodilution on postoperative delirium and inflammation in elderly patients undergoing total hip arthroplasty[J]. J Clin Anesthesiol, 2021, 37(6): 583-587. DOI: 10.12089/jca.2021.06.005.
付慧敏, 钟超超, 周伟伟, 等. 急性等容血液稀释对老年患者全髋关节置换术后谵妄和炎症水平的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(6): 583-587. DOI: 10.12089/jca.2021.06.005.

[18] ZHANG H, LI SP. Analysis of the current status of delirium in elderly patients after hip replacement and its related influencing factors[J]. J Changchun Univ Chin Med, 2022, 38(10): 1155-1159. DOI: 10.13463/j.cnki.cczyy.2022.10.022.
张宏, 李淑萍. 老年患者髋关节置换术后谵妄的发生现状及其相关影响因素分析[J]. 长春中医药大学学报, 2022, 38(10): 1155-1159. DOI: 10.13463/j.cnki.cczyy.2022.10.022.

[19] AHRENS E, TARTLER TM, SULEIMAN A, et al. Dose-dependent relationship between intra-procedural hypoxaemia or hypocapnia and postoperative delirium in older patients[J]. Br J Anaesth, 2023, 130(2): e298-e306. DOI: 10.1016/j.bja.2022.08.032.

[20] TAYLOR J, PAYNE T, CASEY C, et al. Sevoflurane dose and postoperative delirium: A prospective cohort analysis[J]. Br J Anaesth, 2023, 130(2): e289-e297. DOI: 10.1016/j.bja.2022.08.022.

[21] SUN GQ, ZHOU SL, ZENG TL, et al. Expression of calcitonin gene-related peptide-receptor component protein in hepatocellular carcinoma and its association with prognosis[J]. J Clin Hepatol, 2022, 38(6): 1328-1333. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2022.06.021.
孙冠群, 周思蕾, 曾替伦, 等. 降钙素基因相关肽受体成分蛋白在肝细胞癌中的表达及其与预后的关系[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(6): 1328-1333. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2022.06.021.

[22] HAN LY, GAO CJ. Anesthetic effect of different doses of esketamine in radical thyroidectomy and its influence on early postoperative emotional response[J]. Shandong Med J, 2023, 63(2): 71-75. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2023.02.018.
韩礼业, 高成杰. 不同剂量艾司氯胺酮在甲状腺癌根治术中的麻醉效果及对术后早期情绪反应的影响[J]. 山东医药, 2023, 63(2): 71-75. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2023.02.018.

收稿日期：2023-09-12;**录用日期：**2023-10-24
本文编辑：朱晶

引证本文：MA Y, LI T, ZHANG QS, et al. Construction and validation of a risk prediction model for postoperative delirium in primary liver cancer patients aged 60 years or older[J]. J Clin Hepatol, 2024, 40(9): 1816-1821.
马垚, 李婷, 张秋实, 等. 60岁以上原发性肝癌患者术后谵妄发生风险预测模型的构建及验证[J]. 临床肝胆病杂志, 2024, 40(9): 1816-1821.