

经肝动脉化疗栓塞术后患者疼痛预测模型的系统评价

翁艳华¹,曹嘉成²,赵文娟¹

摘要:**目的** 系统评价经肝动脉化疗栓塞术后患者疼痛预测模型,为选择、优化或开发相关预测模型提供参考。**方法** 计算机检索 PubMed、MEDLINE、CINAHL、Web of Science、Embase、中国知网、万方数据知识服务平台、维普网、中国生物医学文献数据库中有关经肝动脉化疗栓塞术后患者疼痛预测模型的研究,检索时限为建库至 2025 年 4 月 1 日。由 2 名研究者采用预测模型研究数据提取表和偏倚风险评估工具进行资料提取和质量评价。**结果** 共纳入 15 篇文献,21 个预测模型,总样本量为 98~857 例,阳性事件发生数为 27~206 例,受试者工作特征曲线下面积为 0.676~0.916,其中 8 个模型报告了校准,6 个模型进行了外部验证,多变量模型重复报告的预测因子为年龄、经肝动脉化疗栓塞术后腹痛病史、经肝动脉化疗栓塞术治疗史、与肝包膜的距离、手术方式、肿瘤大小和栓塞肿瘤数目。所有研究有较好的整体适用性,总体偏倚风险均高。**结论** 经肝动脉化疗栓塞术后患者疼痛预测模型尚存在不足,未来应开发性能优良和偏倚风险低的经肝动脉化疗栓塞术后疼痛预测模型,以指导临床工作。

关键词: 肝癌; 经肝动脉化疗栓塞术; 疼痛; 预测模型; 预测性能; 外部验证; 系统评价; 循证护理

中图分类号: R473.73 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2025.20.050

Systematic evaluation of pain prediction models for patients after transcatheter arterial chemoembolization

Weng Yanhua, Cao Jiacheng, Zhao Wenjuan. Department of Nursing, Fudan University Shanghai Cancer Center, Shanghai 200032, China

Abstract:**Objective** To systematically evaluate the pain prediction model for patients after transcatheter arterial chemoembolization, and to provide reference for selecting, optimizing and developing relevant predictive models. **Methods** PubMed, MEDLINE, CINAHL, Web of Science, Embase, CNKI, WanFang, VIP databases and SinoMed were searched for pain prediction models for patients after transcatheter arterial chemoembolization from the inception to 1 April 2025. Two researchers used the data extraction form for prediction model research and the bias risk assessment tool to extract data and evaluate the quality. **Results** A total of 15 papers and 21 predictive models were included, with a total sample size of 98—857 cases, the number of positive events ranges from 27 to 206, the area under the curve(AUC)of the model was 0.676 to 0.916. Of these, 8 models were reported to be calibrated, 6 were externally validated, predictors of the multivariate model included age, history of abdominal pain after transcatheter arterial chemoembolization, history of transcatheter arterial chemoembolization treatment, distance from the liver capsule, operation mode, tumor size, and number of embolized tumors. All studies demonstrated good overall applicability, but all had a high overall risk of bias. **Conclusion** The current pain prediction models for patients after transcatheter arterial chemoembolization still have limitations. In the future, high-performance and low-bias risk pain prediction models should be developed to guide clinical practice.

Keywords: hepatic tumor; transcatheter arterial chemoembolization; pain; prediction model; predictive performance; external validation; system review; evidence-based nursing

在我国,原发性肝癌是位列发病率第 4 位,病死率第 2 位的恶性肿瘤^[1]。早期肝癌起病隐匿,约 70% 肝癌发现时已为中晚期,错失根治性手术切除治疗的机会^[2],而首选以经肝动脉化疗栓塞术(Transcatheter Arterial Chemoembolization, TACE)为主的非手术治疗^[3]。TACE 最常见不良反应是栓塞后综合征所导致的疼痛^[4],中重度疼痛发生率为 60%~80%,其中 10%~30% 的患者因重度疼痛被迫中断治疗^[5-6]。疼痛得不到有效控制会对患者产生巨大的负

面影响,如降低生活质量,延长住院时间,甚至影响术后恢复^[7]。近年来有学者开展了 TACE 术后疼痛相关危险因素的研究,并构建了预测 TACE 术后疼痛发生的模型,以识别高危人群,从而实现早期、高效、精准的疼痛管理。但目前报道的预测模型存在质量参差不齐、纳入的风险因素不同、模型性能及适用性有待验证的问题,给临床实践者选择合适的预测模型以用于临床风险评估带来挑战。因此,本研究旨在对 TACE 术后患者疼痛预测模型进行系统评价,为选择高质量的预测模型提供科学依据,也为进一步研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准 纳入标准:①研究对象为接受 TACE 手术的肝癌患者;②研究内容为 TACE 术后疼痛风险预测模型(预测因子≥2 个),详细描述了模型的构建、性能、验证与报告的整个过程,预测的时间跨度没有限制;③预测结局包括疼痛或疼痛

作者单位:1. 复旦大学附属肿瘤医院护理部(上海,200032);2. 复旦大学护理学院

通信作者:赵文娟,more1011@aliyun.com

翁艳华:女,本科,护士,908135961@qq.com

科研项目:上海市抗癌协会肿瘤护理专委会护理科研基金“护航”计划项目(SACA-HH202307),复旦大学-复星护理科研基金项目(FNF202426)

收稿:2025-05-10;修回:2025-07-12

相关事件;④研究类型为队列研究、横断面研究、病例对照研究;⑤语种为中英文。排除标准:①无法获取全文;②重复发表;③综述、述评、会议摘要或研究计划;④基于虚拟数据建立的预测模型。

1.2 文献检索 计算机检索 PubMed、MEDLINE、CINAHL、Web of Science、Embase、中国知网、万方数据知识服务平台、维普网、中国生物医学文献数据库发表的与 TACE 术后疼痛预测模型相关的研究。检索时限为建库至 2025 年 4 月 1 日。主题词与自由词结合进行检索,必要时对参考文献进行追溯检索。中文检索词:肝癌,肝肿瘤,肝恶性肿瘤,肝转移;经动脉化疗栓塞,经导管动脉化疗栓塞,TACE;疼痛,腹痛,腹部不适;预测模型,预测工具,风险评估,风险评分。英文检索词及检索策略以 PubMed 为例:liver cancer [Mesh Terms] OR hepatic tumor [Mesh Terms] OR hepatic metastasis [Mesh Terms] OR HCC [Mesh Terms] OR hepatocellular carcinoma [Mesh Terms]”AND“predict * [Title/Abstract] OR prediction model [Title/Abstract] OR risk prediction [Title/Abstract] OR risk score [Title/Abstract] OR risk assessment [Title/Abstract] OR risk prediction model [Title/Abstract] OR risk factors [Title/Abstract] OR risk calculation [Title/Abstract]”AND “TACE [Title/Abstract] OR transcatheter arterial chemoembolization [Title/Abstract]”AND“pain [Title/Abstract] OR abdominal discomfort [Title/Abstract]”。

1.3 文献筛查与资料提取 将检索结果导入 Zotero 进行查重,2 名研究者根据纳入和排除标准筛选文献并完成数据提取,意见不一致时由第 3 名研究者判定。采用预测模型研究系统评价的关键评估和数据提取清单(Critical Appraisal and Data Extraction for Systematic Reviews of Prediction Modelling Studies: The CHARMS Checklist)^[8]提取数据,资料提取内容包括:作者、发表年份、国家、研究对象、研究类型、评估工具、疼痛发生率、建模方法、变量选择、候选变量、样本量、模型性能、模型验证、缺失数据、最终预测模型包含的预测因子等。

1.4 预测模型质量评价 由 2 名研究人员独立运用预测模型偏倚风险评估工具(Prediction Model Risk of Bias Assessment Tool,PROBAST)^[9]对模型偏倚风险进行评价。从研究对象选择、预测因素、结果、统计分析方法 4 个维度开展评估,若出现意见分歧,则请第 3 位研究者进行仲裁以达成最终结论。偏倚风险等级判定中,低风险是指 4 个维度的评价结果均为低偏倚风险。高风险为满足以下任一条件:①至少 1 个维度被评为高偏倚风险;②所有维度为低偏倚但模型未经过外部验证。不明确是指至少 1 个维度评价结果为不确定且其余维度均为低风险。基于研究对

象、预测因子、结局 3 个维度对模型适用性评价,将模型适用性划分为低风险、高风险或不确定 3 个等级^[9-10]。

1.5 统计学方法 使用描述性统计方法,对纳入研究的基本情况、建模情况、模型区分度及 95%CI 等信息进行总结,其中,区分度包括一致性指数(C-index)和受试者工作特征曲线下面积(Area Under the Curve, AUC)。使用 R 软件的 metamisc 包对纳入研究的预测模型的 C-index 进行荟萃分析并绘制森林图。

2 结果

2.1 文献检索结果 共获得文献 833 篇,最终纳入 15 篇文献^[11-25],共包含 21 个预测模型。其中 Guan 等^[14]的研究包含 5 个预测模型,Du 等^[13]和田畅等^[23]的研究包含 2 个预测模型。文献筛选流程图见附件 1。

2.2 纳入文献的基本特征 纳入的研究中,回顾性研究 11 篇^[13-14,16-21,23-25],前瞻性研究 4 篇^[11-12,15,22]。研究均为单中心研究,13 项研究^[11-14,16,18-25]来自中国,2 项研究^[15,17]来自法国。纳入文献的基本特征见表 1。

2.3 预测模型的基本特征 纳入的研究共构建了 21 个 TACE 术后疼痛预测模型。总样本量为 98~857 例,阳性事件发生数为 27~206 例。在变量选择上,14 个模型^[11-13,15-25]采用先单因素回归筛选变量,再通过多因素回归分析确定纳入变量;Du 等^[13]的决策树模型采用 χ^2 自动交互检测法(Chi-Squared Automatic Interaction Detector, CHAID)算法进行变量筛选,Guan 等^[14]的 5 个模型采用 Pearson 相关分析、LASSO 回归、随机森林模型、支持向量机模型、人工神经网络模型、朴素贝叶斯模型和决策树模型的方法筛选变量。田畅等^[23]的影像组学模型则通过 K-最邻近模型(K-Nearest Neighbors,KNN)进行数据训练和测试。在缺失数据处理方面,有 1 篇^[14]文献使用中位数插补法处理缺失值,4 篇^[12-13,15,20]文献直接排除缺失数据,其他研究均未报告。在模型的验证方面,14 个模型^[11,13-14,17-19,22-25]进行了验证,其中 8 个为内部验证^[11,13,17,19,22-25],6 个为内部验证加外部验证^[14,18]。内部验证中,7 个模型^[11,14,19,22-25]采用了随机拆分法,1 个模型^[14]表示用建模集中的 37 例患者进行的 56 次 TACE 治疗对 logistic 模型进行内部验证,未提及内部验证方法,仅有 2 个模型^[17-18]采用了对于小样本量更合适的 Bootstrap 法,其中 1 个^[18]重复抽样 1 000 次,另 1 个^[17]重复抽样 10 000 次。进行外部验证的研究都采用了时间验证,建模集与外部验证集的比例分别为 3:1^[18]与 1:0.43^[14]。21 个预测模型的受试者工作特征曲线下面积(AUC)为 0.676~0.916。2 个预测模型^[13,23]提及准确率,Du 等^[13]内部验证的逻辑回归模型预测的准确率为

71.4%,田畅等^[23]的研究中训练集(建模)准确率为73.0%;内部验证集准确率为70.0%。纳入的21个预测模型中,重复报告的预测因子前7位为:年龄、

TACE术后腹痛病史、TACE治疗史、与肝包膜的距离、TACE方式、肿瘤大小、栓塞肿瘤数量。纳入模型的基本特征见表1。

表1 纳入文献及预测模型的基本特征

作者	样本量 (例)	模型性能			模型	
		区分度(AUC/C 指数)	校准度*	敏感度(%)	特异度(%)	预测因子
Yang 等 ^[11]	120	A:0.916;B:0.902	$P=0.560$	A:90.1;B:89.67	A:87.16;B:86.55	①②③④
Song 等 ^[12]	228	0.733	$P=0.095$	78.0	59.4	②⑤⑥⑦⑧
Du 等 ^[13]	420	0.706	$P=0.954$	74.30	71.4	D:⑨⑩⑪
Du 等 ^[13]	420	0.676				E:⑩⑫⑬
Guan 等 ^[14]	857	A:0.869;B:0.871				F:⑦⑧⑭⑮⑯
Guan 等 ^[14]	857	A:0.803;B:0.808				G:⑦⑧⑭⑮⑯
Guan 等 ^[14]	857	A:0.826;B:0.827				H:⑦⑧⑭⑮⑯
Guan 等 ^[14]	857	A:0.798;B:0.803				I:⑦⑧⑮⑯
Guan 等 ^[14]	857	A:0.861;B:0.864				E:⑧⑭⑲
Pachev 等 ^[15]	98	0.779				⑦⑰⑱
Bian 等 ^[16]	582	0.736		73.2	65.6	①⑰⑲⑳㉑
Benzakoun 等 ^[17]	159	A:0.765;B:0.751				⑦㉑㉒
杨慧杰等 ^[18]	264	A:0.799;B:0.780;C:0.788	$P=0.574$	70.8	77.4	⑦⑧⑭⑮⑯
蔡平凡等 ^[19]	396	A:0.846;B:0.812	A: $P=0.263$; B: $P=0.198$	A:80.0; B:82.6	A:78.0; B:76.2	①②⑦⑪⑰⑲⑳㉑
卞丽芳等 ^[20]	356	0.794	$P=0.974$	74.5	72.1	⑰㉒㉓㉔
赵宇亮等 ^[21]	178	0.810		75.86	73.10	①⑰㉒㉓
梁前静等 ^[22]	102	A:0.866;B:0.749		A:83.9;B:50.0	A:80.3;B:94.6	②⑦⑪㉗㉘
田畅等 ^[23]	102	A:0.790;B:0.780		A:82.0;B:93.0	A:62.0;B:50.0	J:㉙㉚㉛
田畅等 ^[23]	102	0.849	$P=0.707$	74.6	84.2	D:①②⑧⑪⑰⑲㉔
You 等 ^[24]	170	A:0.710;B:0.740	A: $P=0.204$; B: $P=0.385$			②⑪⑳㉚㉛
包建英等 ^[25]	154	A:0.895;B:0.853		A:81.0 ;B:78.9	A:89.3;B:80.4	⑧㉜㉝

注:A训练集(建模);B内部验证集;C外部验证集;D logistic回归;E决策树;F随机森林;G支持向量机;H人工神经网络;I朴素贝叶斯;J影像组学;*校准度采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验。①TACE治疗史;②肿瘤最大直径;③梗死程度;④术前 ECOG(Eastern Cooperative Oncology Group)评分;⑤肝癌分期;⑥载药微球和盐酸吡柔比星联合脂醇化疗栓塞;⑦年龄;⑧与肝包膜的距离;⑨双侧肝叶栓塞和伴随的肝外动脉栓塞;⑩药物洗脱微球 TACE;⑪肿瘤数量;⑫肝切除史;⑬右肝叶或双肝叶栓塞;⑭术前疼痛;⑮碘油剂量和术前凝血酶原活性;⑯栓塞肿瘤数量;⑰肝硬化;⑱酒精性肝病;⑲TACE后腹痛史;⑳血管侵犯;㉑接受的阿霉素剂量比例;㉒有无慢性肝病;㉓术前凝血酶原活性;㉔TACE方式;㉕肝内肿瘤多发;㉖TACE次数;㉗门静脉癌栓;㉘构建综合炎症反应评分;㉙动脉期;㉚门脉期;㉛延迟期;㉜微球体积;㉝手术时间;㉞碘油剂量;㉟使用无水酒精栓。

2.4 预测模型的性能评价 在模型的区分度评价方面,所有研究采用了 ROC 曲线评价模型区分度。其中 Du 等^[13]建立的决策树预测模型区分度较差(AUC<0.7),其余模型的 AUC 均>0.7,其中 Yang 等^[11]建立的预测模型区分度优秀(AUC>0.9)。在模型的校准度评价方面,8 个模型^[11-13, 18-20,23-24]报告了校准度,其中 7 个模型^[11-13, 19-20,23-24]使用了 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验,1 个模型^[18]同时使用了 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验和校准曲线,结果均显示校准度良好。此外,有 3 个模型^[14,19,22]评价了临床实用性,其中 1 个模型^[19]使用了 Pearson 列联系数,1 个模型^[22]使用了决策曲线(DCA),1 个模型^[14]使用了决策曲线(DCA)和临床影响曲线(CIC),结果均显示有一定的临床实用性。经动脉化疗栓塞疼痛风险

预测模型 C 指数森林图见附件 2。

2.5 预测模型质量评价

2.5.1 偏倚风险 纳入研究总体偏倚风险均为高偏倚风险。①研究对象领域 11 项研究^[13-14,16-21,23-25]被评为高偏倚风险,均为单中心回顾性研究,数据来源不合适,其中 1 项研究^[13]的纳入标准和排除标准未报告。其余 4 项研究^[11-12,15,22]偏倚风险低,均报告合适的研究对象,且采用前瞻性研究,并有合适的数据来源。②预测因子领域:12 项研究^[11,13-14,16-21,23-25]偏倚风险高,1 项研究^[12]不清楚,2 项研究^[15,22]偏倚风险低。其中,11 项研究^[13-14,16-21,23-25]未采用盲法,2 项研究^[11,20]中不是所有的预测因子均有效,6 项研究^[12,14,17,21,23-24]未报告预测因子在预测模型应用时是否有效的信息。③研究结果领域:15 篇文献均为不清楚,大多数研究

未报告结果的定义是否排除预测因子的信息,也未报告结果确定时是否清楚预测因子的信息,同时未报告预测因子评估和结果确定的时间间隔的信息。研究对象均采用了相同的结果定义。④统计分析领域:除 1 篇研究^[11]为不清楚外,其余研究偏倚风险均为高风险。主要是样本量不足、预测因子的选择不当、未说明连续变量转换为分类变量的处理依据、未报告缺失率和缺失数据的处理方式,未报告内外部验证及未考虑预测模型的过度拟合问题。

2.5.2 适用性 纳入的研究均有较好的整体适用性。①研究对象:仅有 1 项研究^[13]未报告纳入和排除标准导致适用性风险不清楚,其余均为低风险。②预测因素:所有原始研究预测因子的定义、评估和评估时间与系统评价问题相符,均为低风险。③研究结果:所有研究结果的定义、时间间隔和分析方法与系统评价问题均相符,均为低风险。

3 讨论

3.1 TACE 术后疼痛预测模型整体偏移风险较高

本次纳入的 21 个预测模型均有较好的区分度,AUC 为 0.676~0.916,仅有 1 个模型^[13]在外部验证时 AUC<0.7,其余模型 AUC 均>0.7,显示具有较好的预测性能,但是风险偏倚均较高。主要存在以下问题:对象方面,大部分采用回顾性研究,导致可能纳入的预测因子不全面、忽略数据缺失的预测因子等问题。预测因子方面,11 项研究^[13-14,16-21,23-25]未采用盲法,2 项研究^[11,20]不是所有的预测因子均有效,可能引发偏倚风险,进而导致模型预测效能被高估。结果与分析方面,在样本量、连续变量的处理、最终预测因子的选择方式、数据中复杂问题的处理、模型过度拟合、部分研究模型的评价不全面等存在问题。部分研究^[15,22-23]的样本量不满足 10 EPV(10 Events Per Variable)经验准则^[26],需要注意的是,Yang 等^[11]声称其使用了该经验准则,但其将 EPV 中的变量理解为最终纳入模型的预测因子,而 EPV 中的变量指的应该是候选预测因子的数量而不仅是最终的预测因子^[26]。

对于连续性变量转换为分类变量的问题,纳入研究中所有研究将部分或所有连续变量转换为分类变量,其中有 7 项研究^[11-12,16,18-21]在进行统计学分析前进行了变量类型的转换,但对于转换过程中截断值的选取均未作出说明;有 2 项研究^[17,22]通过 ROC 曲线最佳截断值确定连续性变量转换为分类变量的切点。从预测模型的性能角度考虑,把连续性变量转换为分类变量的做法是不被推荐的,因为这一过程会导致大量信息的丢失,从而造成模型预测能力的下降^[27]。根据 PROBAST^[9-10],预测模型研究在将连续性变量转换为分类变量时需要报告选取截断值的依据,且这一过程最好在设计阶段完成以避免偏倚。对于缺失值

的处理方式,仅 1 项研究^[14]采用中位数插补法进行处理,其他研究未明确报告缺失值处理方法或直接删除,这种方法可能引入系统性偏倚风险,从而削弱预测因子与结局变量间关联性的准确评估,最终影响预测模型性能^[28]。为确保模型有较好的外推性,预测模型在临时使用之前,应对模型进行内部和外部验证,以减少过度拟合。本研究中,仅有 6 个模型采用内部和外部项结合的验证方式,15 个模型未做外部验证,导致外推性受限。

3.2 TACE 术后疼痛与个人特征、手术和疾病有关

本研究结果显示,TACE 术后疼痛的最常见预测因子是年龄、TACE 术后腹痛病史、TACE 治疗史、与肝包膜的距离、TACE 方式、肿瘤大小和栓塞肿瘤数目。年轻患者更容易发生疼痛,是因为痛觉阈值随年龄增长而增加,年长者相对年轻患者对疼痛的敏感性降低,对疼痛的耐受程度更高^[15]。TACE 术后腹痛病史会增加本次 TACE 术后疼痛发生的风险,这是因为患者可能本身存在易损解剖结构或血管痉挛倾向,增加出现疼痛的可能性和严重程度^[13];同时,多次疼痛经历可能会导致神经敏化,增强神经元的兴奋性及其对疼痛传播的反应,导致患者疼痛的阈值降低^[18]。有 TACE 治疗史的患者因疼痛治疗耐受性增强,对重复性腹痛的敏感性显著低于初次治疗者(敏感性差异达 7.931 倍)^[11,23]。邻近肝包膜的肿瘤在 TACE 术后因坏死、水肿及炎性介质(如前列腺素 E、缓激肽)释放,导致包膜张力增高,引发患者疼痛^[25]。TACE 方式分为传统 TACE 和载药微球 TACE^[29],载药微球 TACE 会增加胆管扩张的概率、局部化疗药物浓度及肝动脉损伤所致炎症反应,从而导致疼痛的概率增加^[12-13]。肿瘤大小与栓塞数目则为肿瘤越大、数目越多,则栓塞剂量和栓塞面积越大,肝包膜紧张程度、组织缺血缺氧、炎症反应及血管痉挛越严重,进而疼痛越严重^[11]。但是单一因素难以预测 TACE 术后疼痛的风险,目前认为 TACE 术后疼痛的发生可能是由多种因素综合所致^[30]。故《中国肿瘤患者围术期疼痛管理专家共识(2020 版)》^[31]推荐在术前进行充分的疼痛评估,依据病史、体格检查和具体的手术情况制订个性化的疼痛管理方案。在临床工作中,应运用预测模型量化术后疼痛风险等级,精准识别高危患者群体;其次,基于风险分层实施早期干预,包括制订预防性镇痛方案、开展术前疼痛认知宣教及心理疏导,结合非药物干预与药物预镇痛形成复合型护理策略^[31];最终,通过风险导向的多模式镇痛方案^[32],在有效控制术后疼痛发生率的同时,可减少阿片类药物剂量,显著降低药物相关的恶心、呼吸抑制等药物不良反应的发生风险,促进患者术后快速康复,从而提高 TACE 术后疼痛管理的科学性和安全性。

3.3 TACE 术后疼痛预测模型的局限及启示 目前,纳入的 21 个 TACE 术后疼痛预测模型通过区分度

和校准度评估,疼痛预测模型性能良好,但报告内容不完整,在结果和分析方面内容报告较少,导致模型虽然性能良好,但偏倚风险高,未来可参照 TRIPOD 报告规范^[33]减少偏倚风险。内部验证可减少模型过度拟合,从而获得更可靠的预测模型准确性。外部验证则收集外部新数据,有助于评估模型的泛化能力。验证中先使用内部验证对模型进行评估和调整,再使用外部验证可有利于模型在新数据中性能良好,提高模型的准确性。同时,预测模型可使用网页动态列线图进行可视化,自由选择或输入各个预测因子的取值,由计算机自动呈现结果。网页动态列线图的形式改善了传统列线图不便于计算的缺点,且其可视化的呈现方式能更便于临床医护人员在输入数据时进行核对及在使用时更用户友好,更有利于预测模型在临床的使用。

4 小结

本研究采用 PROBAST 评估工具评价 TACE 术后疼痛的预测模型,共纳入 21 个模型,多为回顾性研究,适用性较好但偏倚风险高。未来应依据 TRIPOD 报告规范以完善研究,并进行内部及外部验证,为临床医护人员选择高质量的预测模型提供参考。

附件 1 文献检索流程图

附件 2 预测模型 C 指数森林图

请用微信扫描二维码查看



参考文献:

[1] Han B,Zheng R,Zeng H,et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022[J]. J Natl Cancer Cent,2024,4(1):47-53.

[2] 中华预防医学会肝胆胰疾病预防与控制专业委员会,中国研究型医院学会肝病专业委员会,中华医学会肝病学分会,等.原发性肝癌的分层筛查与监测指南(2020 版)[J]. 中华肿瘤杂志,2021,43(1):60-67.

[3] Ding X X,Zhu Q G,Zhang S M,et al. Precision medicine for hepatocellular carcinoma:driver mutations and targeted therapy[J]. Oncotarget,2017,8(33):55715-55730.

[4] 国家卫生健康委办公厅. 原发性肝癌诊疗指南(2022 年版)[J]. 临床肝胆病杂志,2022,38(2):288-303.

[5] Blackburn H, West S. Management of postembolization syndrome following hepatic transarterial chemoembolization for primary or metastatic liver cancer[J]. Cancer Nurs,2016,39(5):E1-E18.

[6] Guo J,Zhao L,Rao Y,et al. Novel multimodal analgesia regimen improves post-TACE pain in patients with hepatocellular carcinoma[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2018,17(6):510-516.

[7] 赵岩,任洪军,孟威,等. 癌痛对癌症患者生活质量的影响研究[J]. 癌症进展,2018,16(1):117-119.

[8] Moons K G,de Groot J A,Bouwmeester W,et al. Critical

appraisal and data extraction for systematic reviews of prediction modelling studies:the CHARMS checklist[J]. PLoS Med,2014,11(10):e1001744.

[9] 张奕,庄一渝,陈香萍. PROBAST:诊断或预后多因素预测模型研究偏倚风险的评估工具[J]. 中国循证医学杂志,2020,20(6):737-744.

[10] 周家琛,陈茹,王胜锋. 预测模型研究的偏倚风险和适用性评估工具解读[J]. 中华流行病学杂志,2020,41(5):776-781.

[11] Yang Y,Chen S,Yan Z,et al. Construction and validation of prediction model of severe abdominal pain post-transarterial chemoembolization in patients with HBV-associated primary liver cancer[J]. Comput Math Methods Med,2022,2022:1-6.

[12] Song P W,Liu Y H,Wang T,et al. Construction of pain prediction model for patients undergoing hepatic arterial chemoembolization[J]. World J Surg Oncol,2023,21(1):100.

[13] Du Q Q,Liang M,Jiang B,et al. Incidence and predictors of abdominal pain after transarterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: a single-center retrospective study[J]. Eur J Oncol Nurs,2023,66:1-9.

[14] Guan Y, Tian Y, Fan Y W. Pain management in patients with hepatocellular carcinoma after transcatheter arterial chemoembolisation: a retrospective study[J]. World J Gastrointest Surg,2023,15(3):374-386.

[15] Pachev A,Rauyaud L. Predictive factors of severe abdominal pain during and after transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma[J]. Eur Radiol,2021,31(5):3267-3275.

[16] Bian L F,Zhao X H,Gao B L,et al. Predictive model for acute abdominal pain after transarterial chemoembolization for liver cancer[J]. World J Gastroenterol,2020,26(30):4442-4452.

[17] Benzakoun J,Ronot M,Lagadec M,et al. Risks factors for severe pain after selective liver transarterial chemoembolization[J]. Liver Int,2017,37(4):583-591.

[18] 杨慧杰,翟惠敏,李海兰,等. 肝癌患者经肝动脉化疗栓塞术后疼痛列线图预测模型的构建及验证[J]. 中国实用护理杂志,2022,38(24):1885-1891.

[19] 蔡平凡,田文静,王莹,等. 肝癌经动脉化疗栓塞术后急性腹痛预测模型构建[J]. 现代消化及介入诊疗,2021,26(11):1400-1403.

[20] 卞丽芳,高蓓蕾,张晟,等. 肝动脉化疗栓塞术后患者发生急性中重度腹痛的危险因素分析[J]. 中华护理杂志,2020,55(3):416-421.

[21] 赵宇亮,王魁彬,刘智慧,等. 肝细胞癌病人介入术后急性严重腹痛发生危险因素及预测模型构建[J]. 安徽医药,2023,27(2):366-369.

[22] 梁前静,吴德平,王胜杰,等. 综合炎症反应评分预测肝细胞癌患者经导管动脉化疗栓塞术后疼痛程度[J]. 肝癌电子杂志,2022,9(3):27-35.

[23] 田畅,陈艾琪,杜小萌,等.基于 CT 影像组学及临床多因素回归分析预测肝细胞肝癌 TACE 术后中重度腹痛的模型构建[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2024,22(5):109-112.

[24] You K,Wang J,Xu J,et al. Development and validation of a predictive scoring system for post-transarterial chemoembolization pain management in liver cancer patients[J].J Gastrointest Oncol,2024,15(1):425-434.

[25] 包建英,崔传芳,林征,等.肝细胞肝癌患者首次经动脉化疗栓塞术后中重度腹痛预测模型的构建及验证[J].南京医科大学学报(自然科学版),2024,44(5):655-660.

[26] Riley R D,Ensor J,Snell K I E,et al. Calculating the sample size required for developing a clinical prediction model[J].BMJ,2020,368:m441.

[27] 黄羽.查询性能预测模型的评价方法研究[D].北京:中国科学院大学,2014.

[28] 周越,张杰,潘宇帆,等.机械通气患者衰弱风险预测模型的系统评价[J].护理学报,2024,31(6):56-61.

[29] 陈冬萍,肖书萍,饶亚丽,等.肝癌患者行载药微球栓塞治疗不良反应的观察及护理[J].护理学杂志,2020,35(5):38-40.

[30] 中国医师协会介入医师分会介入围手术专委会,中国医师协会介入医师分会介入临床诊疗指南专委会,东南大学附属中大医院,等.肝脏恶性肿瘤介入治疗围术期疼痛管理专家共识(2022)[J].介入放射学杂志,2022,31(10):943-948.

[31] 中国抗癌协会肿瘤麻醉与镇痛专业委员会.中国肿瘤患者围术期疼痛管理专家共识(2020 版)[J].中国肿瘤临床,2020,47(14):703-710.

[32] Mariano E R,Schatman M E,et al. A commonsense patient-centered approach to multimodal analgesia within surgical enhanced recovery protocols[J].J Pain Res,2019,12:3461-3466.

[33] Collins G S,Reitsma J B,Altman D G,et al. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement[J].BMJ,2015,350:g7594.

(本文编辑 黄辉,吴红艳)

(上接第 37 页)

[4] Academy of Cognitive Disorders of China (ACDC), Han Y, Jia J, et al. Expert consensus on the care and management of patients with cognitive impairment in China[J].Neurosci Bull,2020,36(3):307-320.

[5] Fonareva I, Oken B S. Physiological and functional consequences of caregiving for relatives with dementia[J].Int Psychogeriatr,2014,26(5):725-747.

[6] Mausbach B T, Chattillion E A, Roepke S K,et al. A comparison of psychosocial outcomes in elderly Alzheimer caregivers and noncaregivers[J].Am J Geriatr Psychiatry,2013,21(1):5-13.

[7] Zwingmann I, Michalowsky B, Esser A,et al. Identifying unmet needs of family dementia caregivers: results of the baseline assessment of a cluster-randomized controlled intervention trial[J].J Alzheimers Dis,2019,67(2):527-539.

[8] 石志学,张艳秋,张晗,等.世界卫生组织《失智症研究行动方案》解读及其启示[J].医学与哲学,2023,44(19):1-6.

[9] Chiao C Y, Wu H S, Hsiao C Y. Caregiver burden for informal caregivers of patients with dementia: a systematic review[J].Int Nurs Rev,2015,62(3):340-350.

[10] Tu J Y, Jin G, Chen J H, et al. Caregiver burden and dementia: a systematic review of self-report instruments[J].J Alzheimers Dis,2022,86(4):1527-1543.

[11] 刘霞,陈利群,江长缨.社区失智老年人居家照顾者照顾负荷及影响因素分析[J].护理学杂志,2017,32(15):91-93.

[12] Givens J L, Mezzacappa C, Heeren T,et al. Depressive symptoms among dementia caregivers: role of mediating factors[J].Am J Geriatr Psychiatry,2014,22(5):481-488.

[13] 黄晨熹,汪静,陈瑛.家庭长期照顾者的特征需求与支持政策:以上海市失能失智老人照顾者为例[J].上海城市管理,2016,25(5):70-76.

[14] Clemmensen T H, Kristensen H K, Andersen-Ranberg K,et al. Development and field-testing of the Dementia Carer Assessment of Support Needs Tool (DeCANT) [J].Int Psychogeriatr,2021,33(4):405-417.

[15] McKhann G M, Knopman D S, Chertkow H, et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease[J].Alzheimers Dement,2011,7(3):263-269.

[16] 吴明隆.问卷统计分析实务:SPSS 操作与应用[M].重庆:重庆大学出版社,2014:59-60.

[17] Lacobucci D. Structural equations modeling: fit indices, sample size, and advanced topics[J].J Consum Psychol,2010,20(1):90-98.

[18] Beaton D E, Bombardier C, Guillemin F, et al. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures[J].Spine (Phila Pa 1976),2000,25(24):3186-3191.

[19] Alavi M, Visentin D C, Thapa D K, et al. Exploratory factor analysis and principal component analysis in clinical studies: which one should you use? [J].J Adv Nurs,2020,76(8):1886-1889.

[20] 李灿,辛玲.调查问卷的信度与效度的评价方法研究[J].中国卫生统计,2008,25(5):541-544.

[21] 张晨,周云仙.我国护理测量工具文献中内容效度指数应用误区分析[J].护理学杂志,2020,35(4):86-88.

(本文编辑 黄辉,吴红艳)