

冠状动脉旁路移植术后患者机械通气时间延长 风险预测模型的系统评价

李永刚, 黄雨佳, 刘庚, 刘周周, 吴荣

摘要:**目的** 对冠状动脉旁路移植术后患者机械通气时间延长风险预测评估模型进行系统评价,为临床实践和相关研究提供参考。**方法** 计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、中国知网、万方数据等数据库中有关冠状动脉旁路移植术后患者机械通气时间延长风险预测模型的研究,检索时限为建库至 2022 年 12 月 31 日。由 2 名研究者独立筛选和提取数据,并采用预测模型偏倚评估工具对纳入文献进行偏倚和适用性评价。**结果** 共纳入 8 篇文献,包括 5 项预测模型开发研究和 3 项预测模型效能验证研究。**结论** 风险预测模型对冠状动脉旁路移植术后患者机械通气时间延长的预测效能一般,且整体偏倚风险较高。未来可基于大样本数据,构建低偏倚风险、高适用性的本土化预测模型。**关键词:** 冠心病; 冠状动脉旁路移植; 机械通气; 通气时间; 风险预测模型; 偏倚风险; 系统评价
中图分类号: R473.6 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.06.058

Risk prediction models of prolonged mechanical ventilation in patients after coronary artery bypass grafting: a systematic review

Li Yonggang, Huang Yujia, Liu Geng, Liu

Zhouzhou, Wu Rong. Department of Surgery, Fuwai Hospital, CAMS & PUMC, Beijing 100030, China

Abstract:**Objective** A systematic review was performed to examine the risk prediction models for prolonged mechanical ventilation in patients after coronary artery bypass grafting (CABG), in order to provide references for clinical practice and related research.**Methods** A systematic search was conducted in databases including PubMed, Embase, Web of Science, CNKI, and Wanfang Data to identify studies related to risk prediction models for prolonged mechanical ventilation in patients after CABG. The search was conducted from database inception to December 31, 2022. Two researchers independently screened and extracted data, and the prediction model risk of bias assessment tool was used to evaluate the bias and applicability of the included literature. **Results** A total of 8 articles were included, consisting of 5 studies on the development of prediction models and 3 studies on the validation of prediction model efficacy. **Conclusion** The predictive efficacy of risk prediction models for prolonged mechanical ventilation in patients after CABG is generally moderate, with an overall high risk of bias. Future efforts should focus on constructing locally applicable prediction models with low bias risk based on large sample data.

Key words: coronary heart disease; coronary artery bypass grafting; mechanical ventilation; ventilation time; risk prediction model; risk of bias; systematic review

冠状动脉旁路移植术(Coronary Artery Bypass Grafting, CABG)是临床治疗冠心病的重要手段。接受 CABG 的患者因多种术前、术中因素影响,以及术后麻醉药物未完全代谢、自主呼吸未恢复、血流动力学不平稳等原因,需要使用呼吸机辅助^[1]。多数患者在术后 24 h 内可以完全脱离呼吸机辅助,但部分患者由于多种原因无法脱离呼吸机^[2-3],出现机械通气时间延长(Prolonged Mechanical Ventilation, PMV)。PMV 是一项评价成人心脏外科手术预后的指标,其被定义为接受心脏外科手术的患者,从离开手术室到达重症监护病房后机械通气累计时间超过

24 h^[4]。研究发现,PMV 与 CABG 后多种并发症相关^[5-6],会导致患者重症监护室停留时间和总住院时间延长,早期病死率提高,医疗花费增多。因此,及早筛选 CABG 后可能发生 PMV 的高危人群,并针对个体制定个性化、预见性的护理方案,对于提高 CABG 后患者的救治水平,改善患者的预后具有重要意义。目前,国内外研究者已针对 CABG 后 PMV 的发生风险开展了各种风险预测模型开发与验证研究,但各模型构建方式、内容及预测效能等不一,且目前尚缺乏研究对其进行系统梳理与评价。因此,本研究对其进行总结、分析及偏倚风险评价,以期临床实践及相关研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准 文献纳入标准:①研究对象为单纯接受 CABG 患者,年龄≥18 岁;②研究内容为开发、验证或更新 CABG 后 PMV 风险预测模型;③研究类型为病例对照研究、横断面研究、回顾性或前瞻性队列研究。文献排除标准:①非中、英文文

作者单位:中国医学科学院阜外医院成人外科恢复室一区(北京,100030)
李永刚:男,硕士,主管护师,qq515223648@126.com
通信作者:吴荣,13552661087@163.com
科研项目:中国医学科学院阜外医院护理部专项基金项目(HLB2022005)
收稿:2023-10-10;修回:2023-12-10

献,②重复发表的文献,③无法获取全文的文献,④会议论文。

1.2 文献检索策略 计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、中国知网、万方数据库、维普网、中国生物医学文献数据库中有关 CABG 后患者 PMV 风险预测模型的研究,检索时限为建库至 2022 年 12 月 31 日,检索语言限制为中文和英文。中文检索词为冠状动脉旁路移植术;机械通气时间延长;预测,风险预测,风险预测模型,风险评估等。英文检索词为 coronary artery bypass grafting;prolonged mechanical ventilation;prediction, risk prediction, risk prediction, model, risk evaluation system 等。检索过程中,针对每个数据库的特点,制定对应的检索策略,辅以手工检索作为补充。以 PubMed 为例,检索策略为:1# "coronary artery bypass"[MeSH Terms] OR ("coronary"[All Fields] AND "artery"[All Fields] AND "bypass"[All Fields]) OR "coronary artery bypass"[All Fields];2# ("prolong"[All Fields] OR "prolongation"[All Fields] OR "prolongations"[All Fields] OR "prolonged"[All Fields] OR "prolonging"[All Fields] OR "prolongs"[All Fields]) AND ("respiration, artificial"[MeSH Terms] OR ("respiration"[All Fields] AND "artificial"[All Fields]) OR "artificial respiration"[All Fields] OR ("mechanical"[All Fields] AND "ventilation"[All Fields]) OR "mechanical ventilation"[All Fields]);3# "risk"[MeSH Terms] OR "risk"[All Fields];4# "predict *"[All Fields] OR "detect *"[All Fields] OR "screen *"[All Fields] OR "assess *"[All Fields] OR "recogni *"[All Fields] OR "identif *"[All Fields];5# 1# AND 2# AND 3# AND 4#。

1.3 文献筛选及资料提取 由 2 名受过循证护理培训的研究者根据纳入、排除标准独立筛选文献,并进行文献资料的提取。如遇到意见不统一,则同时参考第 3 位受过循证护理培训的研究者的意见进行裁决。资料提取内容包括:作者、发表年份、国家、研究类型、数据来源、研究对象特征、模型内容、模型性能评价指标等。

1.4 模型偏倚风险和适用性评价 由 2 名研究人员依据预测模型研究的偏倚风险和适用性评估工具(Prediction Model Risk of Bias Assessment Tool, PROBAST)^[7]对模型进行评价。PROBAST 从研究对象、预测因素、结局和分析 4 个领域共 20 个信号问题对原始研究的设计、实施和分析过程中可能产生的偏倚风险和适用性进行评价。通过综合分析,对原始研究每个领域和整体的偏倚风险和适用性做出判断,分为高、低或不清楚。

2 结果

2.1 文献检索结果 初步检索获得 591 篇文献,其中,英文文献 289 篇,中文文献 302 篇。使用 NoteExpress 剔除重复文献 250 篇;阅读文题和摘要后排除综述和会议论文 6 篇、无法获取全文的文献 12 篇、与主题不相关文献 142 篇、非中英文文献 15 篇;阅读全文后排除研究对象不符 33 篇、研究内容不符 124 篇;阅读全文后排除无模型相关信息 1 篇,最终纳入 8 篇文献。

2.2 纳入文献的基本特征 纳入的 8 篇文献^[8-15]中,5 篇^[8-9,12-14]为风险预测模型构建研究,3 篇^[10-11,15]为已有风险预测模型的预测效能验证研究,其中 Ser-rano 等^[10]验证重症监护风险分层评分模型(Intensive Care Unit Risk Stratification Score, ICURSS)、穆东亮等^[11]验证欧洲心脏外科手术风险评估系统(European System for Cardiac Operative Risk Evaluation, EuroScore)、齐砚庆等^[15]验证冠状动脉旁路移植手术评分系统(Sino System for Coronary Operative Risk Evaluation, SinoSCORE);1 篇^[12]样本来源为多中心,7 篇^[8-11,13-15]样本来源为单中心。纳入文献基本特征,见表 1。

2.3 纳入文献的偏倚风险及适用性评价 采用 PROBAST 对预测模型研究进行评价,6 篇研究^[9-11,13-15]存在高偏倚风险,1 篇研究^[8]无法判断偏倚风险,1 篇研究^[12]为低偏倚风险;7 篇研究^[8-9,11-15]适用性评价为低风险,1 篇研究^[10]适用性评价为不清楚。在偏倚风险细分条目上:2 篇研究^[13-14]在研究对象选择方面存在高偏倚风险;1 篇研究^[8]在结果分析方面偏倚风险无法判断;6 篇研究^[9-11,13-15]在结果分析方面存在高偏倚风险。在适用性评价细分条目上,1 项研究^[10]在结局分析方面偏倚风险无法判断。

3 讨论

3.1 PMV 的定义对构建模型的影响 目前,对于 PMV 并没有统一的定义,大部分文献中将患者术后 24~72 h 仍未拔除气管插管定义为 PMV。纳入研究的 8 篇^[8-15]文献中,2 篇^[8,14]将 PMV 定义为机械通气时间>48 h,5 篇^[9,11-13,15]定义为机械通气时间>24 h,1 篇^[10]定义为机械通气时间分别大于 24 h、48 h 和 72 h。本研究纳入的文献中,对 CABG 后患者 PMV 主要有机械通气时间>24 h 和>48 h。由于各模型对于 PMV 的定义不同,导致各模型对 CABG 后患者 PMV 发生风险的危险因素报道数量差异较大,最少的为 3 个危险因素^[13],最多的为 51 个危险因素^[12],这提示临床在选用相关模型时必须考虑不同 PMV 定义所带来的差异。目前,心脏外科术后患者 PMV 风险预测模型相关研究中,大部分选用美国胸外科医师协会对机械通气时间延长的定义,即术后机械通气时间超过 24 h^[4]。但是,随着外科技术的进步和快速康复外科的发展,CABG 后患者机械通气时间明显缩

短,绝大部分患者在术后 6~8 h 能拔除气管插管,机械通气时间超过 24 h 的患者也越来越少。因此,今后相关研究可考虑进一步界定 PMV 的定义并构建相关的风险预测模型。

表 1 纳入文献的基本特征

纳入文献	国家	研究类型	样本量	PMV 定义	模型呈现方式	研究结果	模型预测效能评价/验证
Spivack 等 ^[8]	美国	前瞻性队列研究	513	机械通气时间>48 h	logitstic 回归方程	常规 CABG 患者危险因素:术前左心室射血分数、合并症(慢性心力衰竭、持续性心肌缺血、吸烟、糖尿病);急诊 CABG 患者危险因素:术前左心室射血分数、PaCO ₂ 、第 1 秒用力呼气容积占用力肺活量百分比、合并症(慢性心力衰竭、持续性心肌缺血、吸烟、糖尿病)	模型内部验证:常规 CABG 患者阳性预测值=0.10,阴性预测值=0.97;急诊 CABG 患者阳性预测值=0.22,阴性预测值=0.96。模型外部验证:无
Légaré 等 ^[9]	加拿大	回顾性队列研究	1 829	机械通气时间>24 h	logitstic 回归方程	危险因素:脑卒中病史、因出血再次手术、术前心肌梗死、术前不稳定性心绞痛、左心室射血分数、慢性阻塞性肺疾病、术前肾衰竭、性别、年龄	模型内部验证:C 统计量=0.81。模型外部验证:无
Serrano 等 ^[10]	西班牙	前瞻性队列研究	569	机械通气时间>24 h、48 h 和 72 h	风险评价量表	ICURSS 评分模型可以有效预测 CABG 患者术后 PMV 发生风险,但对于机械通气时间>24 h、>48 h 和>72 h 的区分度有限。危险因素:年龄、体表面积、心脏手术史、血管手术史、血清白蛋白、血清肌酐、手术时间、IABP 辅助、心率、动脉血氧分压、动脉血碳酸氢盐浓度、中心静脉压、心脏指数	ICURASS 预测 CABG 术后机械通气时间>24 h、48 h 和 72 h 的 AUC 分别为 0.661、0.676 和 0.651
穆东亮等 ^[11]	中国	前瞻性队列研究	243	机械通气时间>24 h	风险评价量表	EuroSCORE 可以有效预测 CABG 患者术后 PMV 的发生风险。危险因素:年龄、性别、慢性阻塞性肺疾病、心外动脉系统疾病、神经系统功能障碍、既往手术史、血肌酐浓度、活动性心内膜炎、术前危急状态、需要药物干预的不稳定性心绞痛、左室功能不全、90 d 内心肌梗死史、肺动脉收缩压>60 mmHg、急诊手术、CABG 合并其他心脏手术、胸主动脉手术、心肌梗死后室间隔穿孔	EuroScore 模型预测 CABG 术后 PMV 发生风险的 AUC 为 0.693
O'Brien 等 ^[12]	美国	回顾性队列研究	439 092	机械通气时间>24 h	风险评价量表	危险因素:年龄、性别、种族、身体质量指数、体表面积、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、冠心病家族史、慢性阻塞性肺疾病史、脑血管疾病史、急性心肌梗死病史、心血管介入手术史、冠脉动脉搭桥手术史、颈动脉手术史、近期肺部感染、心律失常、不稳定性心绞痛史、脑血管狭窄、左心室射血分数、24 h 内使用血小板Ⅱb/Ⅲa 受体拮抗剂、心功能分级、血细胞比容、家庭氧疗、药物滥用、使用二磷酸腺苷、使用免疫抑制剂、使用血管活性药物、左主干病变、肝脏疾病、纵隔放疗、主动脉瓣关闭不全、二尖瓣关闭不全、三尖瓣关闭不全、病变血管数、既往心脏手术次数、医疗费用支付方式、血小板计数、术前 IABP 辅助、植入体内自动除颤器、外周血管病、肾功能、休克或 ECMO 辅助、睡眠呼吸暂停、手术紧急程度、使用类固醇、晕厥、时间固定效应、昏迷、白细胞	模型内部验证:C 统计量=0.773。模型外部验证:C 统计量=0.772
王子玉等 ^[13]	中国	病例对照研究	110	机械通气时间>24 h	logistic 回归方程	危险因素:身高、慢性阻塞性肺疾病、术前心律失常	模型内部验证:AUC=0.770。H-L 检验: $P>0.05$ 。模型外部验证:无
Daza-Arana 等 ^[14]	哥伦比亚	病例对照研究	612	机械通气时间>48 h	森林图	危险因素:慢性阻塞性肺疾病史、慢性肾衰竭史、术前 IABP 辅助、混合静脉血氧饱和度<0.60、纵隔炎、使用血管活性药物、胸腔积液、谵妄	模型内部验证:灵敏度 0.527、特异度 0.886。H-L 检验: $P>0.05$ 。模型外部验证:无
齐祝庆等 ^[15]	中国	回顾性队列研究	96	机械通气时间>24 h	风险评价量表	SinoSCORE 评分系统可预测非体外循环 CABG 患者术后 PMV。危险因素:年龄、身体质量指数、术前 NYHA 心功能分级、慢性肾衰竭、外周血管疾病史、术前 2 周心房扑动或颤动、术前左心室射血分数、是否择期手术、是否合并瓣膜手术、术前是否处于危重状态	SinoSCORE 模型预测 CABG 术后 PMV 发生风险的 AUC 为 0.875,Youden 指数最大值为 56.92%,对应的敏感度为 76.92%,特异度为 80.00%

3.2 CABG 后患者 PMV 风险预测模型的预测效能

本研究纳入的 8 篇文献^[8-15]中,5 篇^[8-9,12-14]为新开发模型,3 篇^[10-11,15]为已有模型的应用效果验证。5 篇文献^[8-9,12-14]在构建模型时因研究类型选择、样本量大小、风险因素选择、结局指标定义、模型构建方式等不同,最终形成的模型中纳入的风险因素存在一定差异。3 篇^[10-11,15]对已有模型的应用效果验证研究,因模型开发时的研究对象、研究目的、结局指标选择等可能与

CABG 患者无关,因而纳入的风险因素各异。5 篇模型构建文献^[8-9,12-14]均采用 logistic 回归法,模型呈现方式包括 logistic 回归方程、风险评估量表和森林图。5 篇模型构建文献^[8-9,12-14]均对模型的预测效能进行了内部验证;除 1 篇文献^[12]对模型的预测效能进行了外部验证外,其余 4 篇文献^[8-9,13-14]均没有对模型进行外部验证。3 篇模型验证文献^[10-11,15]中均采用 ROC 曲线下面积评价模型对 PMV 发生风险的预测效能,模

型的呈现形式均为风险评估量表。总体来看,大部分模型纳入的危险因素有年龄、性别、身体质量指数、体表面积、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、慢性心力衰竭、术前左心室射血分数值、术前 NYHA 心功能分级、慢性阻塞性肺疾病、脑卒中、肾衰竭、肺部感染、不稳定心绞痛、是否择期手术、是否处于危重状态、手术时间、IABP 辅助、是否合并瓣膜手术、心律失常、因出血再次手术等。本文纳入的 8 篇文献^[8-15]中,除 1 篇^[12]基于大样本数据构建模型,模型内部和外部验证结果显示其能有效预测 CABG 后患者 PMV 的发生风险,但该研究纳入的危险因素过多,临床适用性有待验证;其余 7 篇文献^[8-11,13-15]报道的模型在预测 PMV 发生风险方面预测效能一般,存在一定的局限性,今后仍需要基于大样本数据对模型进行验证和修正。因此,今后临床在选用相关模型时应注意:已有的模型存在纳入风险因素欠全面、预测结果不准确等不足,需要结合具体的临床情境,工具的特异性及预测性能等,选择最适用临床的模型,并基于临床数据对模型进行不断的修正和完善;对于英文版本的评估工具,需对其进行汉化和调适,评估其在中国人群中的适用性。

3.3 CABG 后患者 PMV 风险预测模型的不足

CABG 后 PMV 容易引起机械通气相关性肺、膈肌损伤,致使患者预后不良。在临床工作中,合理选择并应用风险预测工具提前筛选出 PMV 的高危患者,针对性制定个性化护理方案,能极大降低 PMV 的发生率^[16-17]。本文纳入的 8 篇文献^[8-15]在模型构建或验证方面均存在一定的不足之处。从风险预测模型构建研究的报告规范^[18]的要求来看,8 篇文献^[8-15]均没有解释样本量是如何确定的、2 篇文献^[9,13]没有详细报道预测因素是如何选择的、1 篇文献^[9]没有详述建模过程和内部验证方法、2 篇文献^[9-10]没有报告预测模型的预测性能参数及其可信区间。这说明目前 CABG 后患者 PMV 风险预测模型研究整体质量偏低,并没有按照相关的规范进行模型开发和验证研究,研究结果认可程度不高。建议今后在进行模型开发研究时严格按照风险预测模型报告规范实施并报告研究。从风险预测模型的偏倚风险评价结果来看,本研究纳入的 8 篇文献^[8-15]中,1 篇^[12]偏倚风险低,7 篇^[8-11,13-14]偏倚风险高。5 篇文献^[8-11,15]发生结局的研究对象数/候选预测因素数比 ≤ 10 ,且研究中没有考虑过模型过度拟合、拟合不足等问题,导致模型整体偏倚风险增大。1 篇文献^[13]样本量仅有 110 例,且模型仅用单因素分析的方法对预测因子进行初步筛选,可能导致预测因子的错误选择,模型整体偏倚风险较高。1 篇文献^[14]为传统病例对照研究,研究没有详细报道连续变量、分类变的处理依据,导致研究整体偏倚风险增大。从风险预测模型的适用性评价方面看,7 篇文献^[8-9,11-15]适用性评价为低风险,1 篇文献^[10]适用性评价为不清楚。从

各研究入选的研究对象来看,5 篇研究^[8,10-12,14]适用于所有单纯 CABG 患者,1 篇研究^[9]适用于体外循环辅助下的单纯 CABG 患者,2 篇研究^[13,15]适用于单纯常温 CABG 患者。这提示今后在构建风险预测模型时,尽量选择前瞻性队列研究、扩大样本量,描述清楚研究对象以及模型的适宜人群,从而降低模型的偏倚风险和适用风险。

4 小结

本文通过系统评价发现,CABG 术后患者 PMV 风险预测模型相关研究较多,但大部分研究在构建风险预测模型时没有严格按照预测模型构建规范进行,存在样本量小、模型中预测因子的选择欠全面、结局指标界定不统一等问题。本研究仅检索了中文和英文文献,可能会遗漏文献。但从检索到的文献来看,现存模型预测效能一般,预测准确性有待进一步提升。因此,未来研究在进行预测工具的构建、验证时应注意:①预测模型研究尽量使用前瞻性队列研究,经过特殊处理后的巢式病例对照研究或队列研究;②应注意样本量,增加应变量事件数,以预防模型的过度拟合;③避免仅在单因素分析的基础上决定进入模型的预测因子,建议结合非统计学方法选择潜在的预测因子,如既往研究已证实的、一致的预测因子;④建议用相似的、真实可靠的方法来定义和测量预测结局变量;⑤构建模型时,尽量不要到分析阶段再将连续变量根据手头数据特征转为二分类变量,必须如此操作时,同样要补充内部验证和调整收缩回归系数。

参考文献:

[1] 梅翔,夏宇,梁贵友. 心脏外科术后长时间机械通气危险因素的研究进展[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2018, 25(12):1073-1079.

[2] Wise E S, Stonko D P, Glaser Z A, et al. Prediction of prolonged ventilation after coronary artery bypass grafting: data from an artificial neural network[J]. Heart Surg Forum,2017,20(1):E7-E14.

[3] Mendes R G, de Souza C R, Machado M N, et al. Predicting reintubation, prolonged mechanical ventilation and death in post-coronary artery bypass graft surgery: a comparison between artificial neural networks and logistic regression models[J]. Arch Med Sci,2015,11(4):756-763.

[4] Jacobs J P, He X, O'Brien S M, et al. Variation in ventilation time after coronary artery bypass grafting: an analysis from the society of thoracic surgeons adult cardiac surgery database[J]. Ann Thorac Surg,2013,96(3):757-762.

[5] Hardiman S C, Villan Villan Y F, Conway J M, et al. Factors affecting mortality after coronary bypass surgery: a scoping review[J]. J Cardiothorac Surg,2022,17(1): 45.

[6] Suarez-Pierre A, Fraser C D, Zhou X, et al. Predictors of operative mortality among cardiac surgery patients with prolonged ventilation[J]. J Card Surg,2019, 34(9):759-

766.

[7] 陈香萍,张奕,庄一渝,等. PROBABST: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):737-743.

[8] Spivack S D, Shinozaki T, Albertini J J, et al. Preoperative prediction of postoperative respiratory outcome. Coronary artery bypass grafting[J]. Chest,1996,109(5):1222-1230.

[9] L gar  J F, Hirsch G M, Buth K J, et al. Preoperative prediction of prolonged mechanical ventilation following coronary artery bypass grafting[J]. Eur J Cardiothorac Surg,2001,20(5):930-936.

[10] Serrano N, García C, Villegas J, et al. Prolonged intubation rates after coronary artery bypass surgery and ICU risk stratification score[J]. Chest,2005,128(2):595-601.

[11] 穆东亮,王东信. 利用欧洲心脏手术危险评估系统(EuroSCORE)预测国人冠状动脉旁路移植术后的机械通气时间[J]. 解放军医学杂志,2010,35(12):1491-1495.

[12] O'Brien S M, Feng L, He X, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2018 Adult Cardiac Surgery Risk Models: Part2-Statistical methods and results[J]. Ann Thorac Surg,2018,105(5):1419-1428.

[13] 王子玉,傅强,王树英,等. STS 风险评估系统对单中心非体外循环冠状动脉旁路移植术后延长机械通气的预测价值分析[J]. 中国急救医学,2019,39(7):642-648.

[14] Daza-Arana J E, Lozada-Ramos H,  vila-Hernández D F, et al. Prolonged mechanical ventilation following coronary artery bypass graft in Santiago De Cali, Colombia[J]. Vasc Health Risk Manag,2022,18:767-781.

[15] 齐砚庆,高亚坤,沈晓炜,等. 中国冠状动脉旁路移植手术评分系统对非体外循环冠状动脉旁路移植术后机械通气时间延长的预测效能[J]. 心脑血管病防治,2022,22(3):41-44,48.

[16] 李栩亨,莫红平,张美芬. 开胸心脏术后机械通气时间延长影响因素分析[J]. 护理学杂志,2019,34(13):18-21.

[17] 杨睿琦,甘秀妮,白雪,等. ICU 机械通气患者早期活动相关指南和共识的质量评价与内容分析[J]. 护理学杂志,2021,36(6):5-10.

[18] 曹煜隆,单娇,龚志忠,等. 个体预后与诊断预测模型研究报告规范:TRIPOD 声明解读[J]. 中国循证医学杂志,2020,20(4):5.

(本文编辑 钱媛)

(上接第 36 页)

[21] 周玮,漆洪波. 2019 年 ACOG 剖宫产后阴道分娩指南解读[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2019,35(12):1340-1344.

[22] 张媛,范莉,刘晓燕,等. 美国、英国、加拿大、澳大利亚和新西兰前次剖宫产后阴道分娩指南简介[J]. 现代妇产科进展,2020,29(7):553-555.

[23] Perslev K, M r  E J, Jang  H. Increased risk of obstetric anal sphincter injury in women undergoing vaginal delivery after Caesarean section:a systematic review and meta-analysis[J]. BJOG,2022,129(12):1961-1968.

[24] Hjertberg L, Uustal E, Pihl S, et al. Maternal body mass index and anovaginal distance in active phase of term labor[J]. Biomed Res Int,2018,2018:1532949.

[25] Blomberg M. Maternal body mass index and risk of obstetric anal sphincter injury[J]. Biomed Res Int,2014,2014:395803.

[26] 张敏,王丽琼,潘群. 孕妇孕前体质指数和孕期体质量增长对妊娠结局的影响[J]. 中国妇幼保健,2020,35(23):4462-4465.

[27] 殷竹梅. 不同孕前体质指数和孕期体质量增加对妊娠结局和新生儿的影响[J]. 中国妇幼保健,2021,36(13):2987-2990.

[28] 王燕,罗碧如,徐鑫芬,等. 我国医疗机构分娩镇痛现状调查研究[J]. 护理学杂志,2020,35(12):16-19,41.

[29] Pergialiotis V, Bellos I, Fanaki M, et al. Risk factors for severe perineal trauma during childbirth:an updated meta-analysis[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol,2020,247:94-100.

[30] Hawkins J L. Epidural analgesia for labor and delivery[J]. N Engl J Med,2010,362(16):1503-1510.

[31] Sng B L, Leong W L, Zeng Y, et al. Early versus late initiation of epidural analgesia for labour[J]. Cochrane Database Syst Rev,2014,2014(10):CD007238.

[32] Anim-Somuah M, Smyth R M, Cyna A M, et al. Epidural versus non-epidural or no analgesia for pain management in labour[J]. Cochrane Database Syst Rev,2018,5(5):CD000331.

[33] Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. ACOG Practice Bulletin No. 198: prevention and management of obstetric lacerations at vaginal delivery[J]. Obstet Gynecol,2018,132(3):e87-e102.

[34] 张月霞,董莉,张永苗,等. COOK 球囊联合低剂量催产素促进初产妇阴道分娩临床疗效[J]. 创伤与急危重病医学,2021,9(5):406-408.

[35] 汝萍,刘铭. 缩宫素在催引产中的规范化应用[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2021,37(9):907-911.

[36] Radestad I, Olsson A, Nissen E, et al. Tears in the vagina, perineum, sphincter ani, and rectum and first sexual intercourse after childbirth:a nationwide follow-up[J]. Birth,2008,35(2):98-106.

[37] Andrews V, Sultan A H, Thakar R, et al. Occult anal sphincter injuries:myth or reality? [J]. BJOG,2006,113(2):195-200.

[38] 钟敏慧,张如娜,于婵,等. 产后抑郁风险预测模型的构建和验证[J]. 护理学杂志,2023,38(15):76-81.

[39] 张燕,彭伶俐,梁玲玲,等. 数据挖掘技术在患者病情识别及管理中的研究进展[J]. 护理学杂志,2020,35(11):17-20.

[40] 张涵,段霞. 产科肛门括约肌损伤风险预测模型研究进展[J]. 护理学杂志,2021,36(18):106-110.

(本文编辑 钱媛)