

·临床研究·

腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间影响因素分析及预测模型建立

孙兴祥 郦萍 尹华江

[摘要] 目的 探讨腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间影响因素,并构建Nomogram预测模型。方法 选取进行腹腔镜下阑尾切除术的180例患者作为研究对象,记录患者的基线资料,分析影响患者苏醒时间危险因素,并采用ROC曲线以及内部数据验证Nomogram模型临床效能。结果 年龄(>58 岁)、性别(男)、体重指数(≤ 24.28 kg/m²)、吸烟、手术时间(>65.82 min)为腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的影响因素(OR 分别=2.24、2.12、1.81、2.09、1.78, P 均 <0.05);年龄、体重指数、手术时间的AUC分别为0.64、0.65、0.72;最佳截断值分别为58岁、24.28 kg/m²、65.82 min;内部验证结果显示,Nomogram模型预测患者苏醒时间的风险C-index为0.72(95%CI 0.65~0.87);决策曲线分析结果显示Nomogram模型预测患者苏醒时间的风险阈值 >0.07 ,Nomogram模型提供临床净收益。结论 年龄(>58 岁)、性别(男)、体重指数(≤ 24.28 kg/m²)、吸烟、手术时间(>65.82 min)为腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的影响因素,Nomogram模型可以对患者苏醒时间进行较好的预测。

[关键词] 腹腔镜阑尾切除术; 麻醉苏醒时间; 影响因素; Nomogram模型

Influencing factors of anesthesia awakening time and its prediction model in patients undergoing laparoscopic appendectomy SUN Xingxiang, LI Ping, YIN Huajiang. Department of Anesthesiology, Shaoxing Traditional Chinese Medicine Hospital of Keqiao District, Shaoxing 312000, China.

[Abstract] **Objective** To investigate the factors influencing the awakening time of anesthesia in patients undergoing laparoscopic appendectomy and to construct a Nomogram prediction model. **Methods** One hundred and eighty patients who underwent laparoscopic appendectomy were selected for the study, baseline data of the patients were recorded, risk factors affecting patients' awakening time were analyzed, and ROC curves as well as internal data were used to verify the clinical efficacy of the Nomogram model. **Results** Age (>58 years), gender (male), body mass index (≤ 24.28 kg/m²), smoking, duration of surgery (>65.82 min) were identified as influencing factors on the time to awakening from anesthesia for patients undergoing laparoscopic appendectomy ($OR=2.24, 2.12, 1.81, 2.09, 1.78, P<0.05$). The AUCs for age, BMI, and operative time were 0.64, 0.65, and 0.72. Optimal cut-off values were 58 years, 24.28 kg/m², 65.82 min, respectively. Internal validation results showed that the Nomogram model predicted the risk of patient awakening with a C-index of 0.72 (95%CI 0.65~0.87). The results of the decision curve analysis showed that the Nomogram model predicted the risk threshold of patient awakening time >0.07 , and the Nomogram model provided a net clinical benefit. **Conclusion** Age (>58 years), gender (male), body mass index (≤ 24.28 kg/m²), smoking, and operative time (>65.82 min) were identified as influencing factors on the awakening time of patients undergoing laparoscopic appendectomy, and the nomogram model could provide better prediction of patient awakening time.

[Key words] laparoscopic appendectomy; anesthesia awakening time; influencing factors; nomogram model

阑尾炎表现为转移性右下腹疼痛及反跳痛,常

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2022.010.011

作者单位: 312000 浙江绍兴, 绍兴市柯桥区中医医院
(绍兴市中西医结合医院)麻醉科

伴有腹痛、恶心、呕吐、腹肌紧张等症状^[1,2],是一种常见的外科急症。目前阑尾切除术是治疗阑尾炎的有效手段,并且该方法具有创伤小、并发症少、操作简单的特点,但进行阑尾切除术需进行麻醉^[3,4],

患者术后可能出现苏醒延迟^[5]。麻醉苏醒时间延长与麻醉药剂的剂量有关,另外,患者身体的情况、体重及手术视野和麻醉操作可能与麻醉苏醒时间存在一定关联^[6,7]。Nomogram模型是医学中常用的评估预后工具,通过整合不同预后相关变量,能够生成临床事件的单个数值概率,满足对生物和临床整合模型需求,以及对个性化医疗的推动,以协助临床决策^[8]。本次研究旨在开发一个可以预测麻醉苏醒时间的Nomogram模型,为腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的把控提供参考,加快患者术后康复。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年2月至2021年10月于绍兴市柯桥区中医医院进行腹腔镜下阑尾切除术的180例患者作为研究对象,其中男性86例、女性94例;年龄43~71岁,平均年龄(57.07±4.72)岁;纳入标准包括:①经诊断确诊为阑尾炎;②行腹腔镜下阑尾切除术;③无手术禁忌证;④临床资料完整;⑤患者及家属知情同意。并剔除:①凝血功能异常者;②有严重肝、肾功能异常者;③合并有系统性肿瘤者;④有下腹部手术史者;⑤中途退出研究或临床资料不完整者。本次研究经我院伦理委员会批准,患者及家属知情同意。

1.2 方法 收集患者的临床数据,包括年龄、性别、体重指数、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、贫血、手术时间、麻醉医师资质、麻醉药物、肌肉松弛药物。所有患者术前6 h禁食,8 h禁水,入室后开通上肢静脉通路,面罩吸氧3 L/min,5 min后由麻醉医师进行静脉注射麻醉药物麻醉。患者先取平卧位,术者与助手均站在患者左侧。做长约1 cm弧形切口,置入Troca,建立气腹,维持压力为10~14 mmHg,置入腹腔镜,于右锁骨中线及脐平面交点作主操作孔,沿阑尾切口方向作副操作孔,切断阑尾系膜和阑尾动脉,双重结扎阑尾根部,电灼处理阑尾残端,取出阑尾并缝合切口。

根据麻醉苏醒时间分组,麻醉苏醒时间>30 min为观察组,麻醉苏醒时间≤30 min为对照组。比较观察组与对照组患者年龄、性别、体重指数、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、贫血、手术时间、麻醉医师资质、麻醉药物、肌肉松弛药物间的差异。

1.3 统计学方法 采用SPSS 16.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。组间计量资料比较采用 t 检验;计数资料比较采用

χ^2 检验。采用Me决策曲线分析软件对于单因素分析有意义的连续变量进行受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC)分析,将单因素有差异的连续性变量根据最佳截断值转化为二分类变量,采用logistic回归模型模型分析患者麻醉苏醒时间的影响因素。采用Nomogram模型构建,内部验证采用R软件包分析。使用一致性指数(concordance index, C-index)和校准曲线来评价模型性能;采用决策曲线分析评估Nomogram模型临床净收益。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 180例患者麻醉苏醒时间14~62 min,平均苏醒时间(29.55±11.94)min,其中>30 min有65例为观察组,≤30min的有115例为对照组。两组临床资料比较见表1。

表1 两组临床资料比较

指标	观察组(n=65)	对照组(n=115)
年龄/岁	58.60 ± 5.20	56.20 ± 4.20
性别(男/女)	38/27	48/67
体重指数/kg/m ²	22.41 ± 2.87	24.02 ± 2.54
吸烟/例(%)	33(50.77)	41(35.65)
饮酒/例(%)	22(33.85)	35(30.43)
高血压/例(%)	7(10.77)	12(10.43)
糖尿病/例(%)	9(13.85)	15(13.04)
贫血/例(%)	30(46.15)	36(31.30)
手术时间/min	67.25 ± 6.28	62.30 ± 5.45
麻醉医师资质/例(%)		
初级	15(23.08)	27(23.48)
中级	27(41.54)	48(41.74)
高级	23(35.38)	40(34.78)
麻醉药物/例(%)		
舒芬太尼	10(15.38)	21(18.26)
芬太尼	17(26.15)	27(23.48)
瑞芬太尼	13(20.00)	24(20.87)
咪达唑仑	15(23.09)	25(21.74)
右美托咪定	10(15.38)	18(15.65)
肌肉松弛药物/例(%)		
罗库溴铵	32(49.23)	57(49.57)
顺苯磺酸阿曲库铵	33(50.77)	58(50.43)

由表1可见,两组在饮酒、高血压、糖尿病、麻醉医师资质、麻醉药物以及肌肉松弛药物的比较中,

差异均无统计学意义(χ^2 分别=0.22、0.01、0.02、0.01、0.37、0.00, P 均>0.05);与对照组比较,观察组年龄较大、体重指数值较低、手术时间较长,男性占比较大、吸烟者较多、贫血者较多,差异均有统计学意义

(t 分别=3.37、3.88、5.54, χ^2 分别=4.65、3.92、3.94, P 均<0.05)。

2.2 相关变量 ROC 曲线分析结果见表2及封二图3

表2 相关变量ROC曲线分析结果

变量	AUC	最佳截断值	Youden指数	SE	95%CI	P	灵敏度/%	特异度/%
年龄	0.64	58	0.27	0.05	0.57 ~ 0.71	<0.05	53.85	73.04
体重指数	0.65	24.28	0.23	0.04	0.57 ~ 0.72	<0.05	75.38	47.83
手术时间	0.72	65.82	0.35	0.04	0.65 ~ 0.78	<0.05	63.08	72.17

由表2及封二图3可见,年龄、体重指数、手术时间的AUC分别为0.64、0.65、0.72;最佳截断值分别为58岁、24.28 kg/m²、65.82 min。

2.3 腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的影响因素的logistic回归分析见表3

表3 腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的影响因素的logistic分析

模型	β	SE	Wald	P	OR	95%CI
年龄	0.81	0.27	9.00	<0.05	2.24	1.79 ~ 2.56
性别	0.75	0.28	7.17	<0.05	2.12	1.96 ~ 2.40
体重指数	0.59	0.20	8.70	<0.05	1.81	1.65 ~ 2.03
吸烟	0.74	0.28	6.98	<0.05	2.09	1.79 ~ 2.26
贫血	0.48	0.26	3.44	>0.05	1.61	0.33 ~ 3.06
手术时间	0.58	0.21	7.63	<0.05	1.78	1.54 ~ 1.96

由表3可见,年龄(>58岁)、性别(男)、体重指数(≤ 24.28 kg/m²)、吸烟、手术时间(>65.82 min)为腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的影响因素(OR分别=2.24、2.12、1.81、2.09、1.78, P 均<0.05)。

2.4 构建苏醒时间的Nomogram预测模型见图1

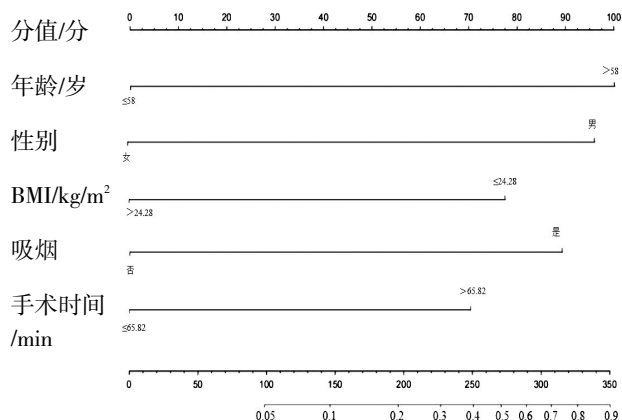


图1 腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的Nomogram预测模型

2.5 Nomogram模型校准曲线及决策曲线分析见封二图4

由封二图4可见,内部验证结果显示,Nomogram模型预测患者苏醒时间的风险C-index为0.72(95%CI 0.65 ~ 0.87)。校准曲线显示观测值与预测值之间保持较好一致性。

2.6 Nomogram模型及各预测因子的决策曲线分析见封二图5

由封二图5可见,决策曲线分析显示,Nomogram模型预测患者苏醒时间的风险阈值>0.07, Nomogram模型提供临床净收益;此外, Nomogram模型临床净收益均高于年龄、性别、体重指数、吸烟、手术时间。

3 讨论

阑尾炎是由多种因素形成的阑尾炎性病变,是普外科临床常见病和多发病,按照病程分为急性阑尾炎和慢性阑尾炎^[9]。阑尾炎因阑尾管腔阻塞导致的阑尾腔内压力上升、血运障碍,继而发生细菌性感染所致,病情发展较为迅速,可造成阑尾组织充血、水肿、坏疽穿孔等,为快速缓解患者病情,手术现已成为治疗阑尾炎首选方式^[10,11]。手术过程需要麻醉缓解患者的疼痛保证手术可以顺利进行,而麻醉苏醒是全身麻醉管理的重要环节,平稳而快速的苏醒不仅可以降低喉痉挛、误吸等麻醉并发症,减少伤口撕裂、手术创面出血及意外伤害等发生,还可以加快麻醉恢复室的周转,充分利用医疗资源^[12]。但是还有部分患者不易苏醒,有研究认为可能与患者年龄有关,老年患者生理变化以及对药物的代谢的速度都有所减缓^[13];还有研究指出体重指数越低的患者苏醒时间越长^[14]。但是,目前均未有明确研究证实,也缺乏一定的临床数据。除此之外, Nomogram模型频繁被用作肿瘤生存预测临床工具^[15]。然而,在其他领域 Nomogram模型很少使用,迄今为止

也还没有对腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的影响因素构建过 Nomogram 模型。因此为了合理利用研究中的危险变量,本次研究对这些危险变量进行整合并构建出可以预测发生风险的 Nomogram 模型。根据 Nomogram 模型预测结果,对患者进行临床密切监测,针对有可能出现苏醒延迟的患者设计合理麻醉方案,确保患者安全。

本次研究结果显示,与麻醉苏醒时间 ≤ 30 min 患者比较,麻醉苏醒时间 > 30 min 患者的年龄较大、男性占比较大、体重指数值较低、吸烟者较多、贫血者较多、手术时间较长(P 均 < 0.05),表明年龄、性别、体重指数、吸烟、贫血以及手术时间均与患者麻醉后苏醒时间有一定的联系。研究表明,伴有吸烟史的患者麻醉苏醒时间减慢^[16],这可能是因为吸烟史的患者一般会合并有通气障碍,且吸烟极易引发小气道重塑,从而造成肺功能降低,会引起低氧血症,而低氧血症会造成苏醒延迟。相关研究表明,贫血患者因血红蛋白含量减少,造成麻醉药物和血浆蛋白的结合率下降,增加血液内游离麻醉药物表达,增强药物活性,延长时效,产生术后苏醒延迟^[17]。除此之外,还有研究认为饮酒会对肝细胞有毒性作用,长期饮酒会引发患者肝脏受损,从而难以降解麻醉药物,使得苏醒延迟^[18]; Jarrett 等^[19]和 Yang 等^[20]研究指出诱导时单独或联合使用咪达唑仑会延迟麻醉苏醒时间。但是本次研究并未发现饮酒以及麻醉药物在患者基线资料中有差异性,这可能与纳入患者的临床体征不同有关。

本次研究结果显示,年龄(> 58 岁)、性别(男)、体重指数(≤ 24.28 kg/m²)、吸烟、手术时间(> 65.82 min)为腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的影响因素。本次研究基于年龄、性别、体重指数、吸烟、手术时间变量构建了预测模型,内部验证结果显示, Nomogram 模型预测患者苏醒时间的风险 C-index 为 0.72(95%CI 0.65~0.87)。校准曲线显示观测值与预测值之间保持较好一致性。决策曲线分析结果显示, Nomogram 模型预测患者苏醒时间的风险阈值 > 0.07 , Nomogram 模型提供临床净收益;此外, Nomogram 模型临床净收益均高于年龄、性别、体重指数、吸烟、手术时间,这说明本文构建的模型是一种可靠、客观的工具,可以准确预测患者麻醉苏醒时间。

综上所述,年龄(> 58 岁)、性别(男)、体重指数(≤ 24.28 kg/m²)、吸烟、手术时间(> 65.82 min)为腹

腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的影响因素,且本次研究基于风险变量构建的 Nomogram 模型可以对患者麻醉苏醒时间可以进行较好的预测,为应该苏醒而尚未苏醒的患者及时查找原因、解决问题、排除隐患。与此同时,本次研究也存在一定的局限性,首先,本次研究纳入的腹腔镜下阑尾切除术患者病例数不多;其次,该列线图模型未进行外部数据集验证;另外,临床上影响腹腔镜下阑尾切除术患者麻醉苏醒时间的危险因素复杂多样,该列线图模型可能错过其他重要的危险变量;最后,本次研究是一项单中心研究,该列线图模型的推广可能还需要进一步验证。

参考文献

- 1 于航,熊颖.常规超声联合弹性成像诊断急性阑尾炎的可行性及实用价值[J].武汉大学学报(医学版),2019,40(1):97-100.
- 2 李连斌.腹腔镜手术治疗急性阑尾炎患者的临床效果观察[J].中国现代药物应用,2021,15(24):53-55.
- 3 郑修宇,张勇.腹腔镜与开腹阑尾切除术的疗效及安全性分析河北医学,2017,23(5):752-756.
- 4 韩世祺,郑玫玫,苗子强,等.羟考酮预防硬膜外麻醉下阑尾切除术术中牵拉反应的效果观察[J].福建医科大学学报,2017,51(4):249-252.
- 5 曾嵘,顾仕贤,王国品,等.右美托咪定在预防腹腔镜阑尾切除术麻醉复苏期躁动中的应用价值[J].中国临床研究,2018,31(12):1608-1610.
- 6 王涛,吴成如,王海峰,等.褪黑激素对海水浸泡兔脊髓损伤的保护作用[J].解放军医学杂志,2017,42(2):134-139.
- 7 朱洁,洪黎霞,陈光彬,等.无痛护理在全麻下腹腔镜胆囊切除术患者麻醉苏醒期的应用效果[J].安徽医学,2019,40(7):114-116.
- 8 Balachandran VP, Gonen M, Smith JJ, et al. Nomograms in oncology: more than meets the eye[J]. Lancet Oncol, 2015,16(4):173-180.
- 9 贺同玲.针对性护理干预在急性阑尾炎患者围手术期的临床应用价值分析[J].四川解剖学杂志,2020,38(2):114-115.
- 10 黄文辉,林龙,黎明.腹腔镜下手术对急性阑尾炎患者体液免疫指标及炎性因子的影响[J].检验医学与临床,2017,14(15):2219-2221,2224.
- 11 王衍,陈玲,李宝祥.急性穿孔性阑尾炎治疗中腹腔镜与开腹阑尾切除术疗效观察[J].重庆医学,2017,46(1):266-267.
- 12 李思盈.艾司洛尔对老年全身麻醉患者拔管期心肌耗氧和苏醒质量的影响[J].实用临床医药杂志,2018,22(19):14-16.

(下转第932页)

- 19 Dallaire F, Battista MC, Greenway SC, et al. The Canadian pediatric cardiology research network: A model national data-sharing organization to facilitate the study of pediatric heart diseases[J]. *CJC Open*, 2021, 3(4): 510-515.
 - 20 White PH, Cooley WC, Transitions Clinical Report Authoring Group, et al. Supporting the health care transition from adolescence to adulthood in the medical home[J]. *Pediatrics*, 2019, 143(2): e20183610.
 - 21 Davis KM, Eckert MC, Hutchinson A, et al. Effectiveness of nurse-led services for people with chronic disease in achieving an outcome of continuity of care at the primary-secondary healthcare interface: A quantitative systematic review[J]. *Int J Nurs Stud*, 2021, 121: 103986.
 - 22 赵伟萍, 许擎红, 黄佼佼. 医院-社区-家庭联动在支气管哮喘患儿管理中的应用[J]. *上海护理*, 2019, 19(7): 1-4.
 - 23 Mackie AS, Fournier A, Swan L, et al. Transition and transfer from pediatric to adult congenital heart disease care in Canada: Call for strategic implementation[J]. *Can J Cardiol*, 2019, 35(12): 1640-1651.
 - 24 Delaney AE, Qiu JM, Lee CS, et al. Parents' perceptions of emerging adults with congenital heart disease: An integrative review of qualitative studies[J]. *J Pediatr Health Care*, 2021, 35(4): 362-376.
- (收稿日期 2022-06-22)
(本文编辑 葛芳君)

(上接第909页)

- 13 李明良, 邓军. 老年患者静脉全麻术后苏醒延迟新进展[J]. *影像研究与医学应用*, 2017, 1(2): 215-217.
 - 14 谢欣珂. 老年患者全麻后苏醒延迟的原因及处理方法研究[J]. *中国社区医师*, 2016, 32(3): 84-85.
 - 15 王朝, 韩山山, 陈述, 等. 结合营养风险筛查2002构建预测肝细胞癌患者复发的Nomogram模型[J]. *肝癌电子杂志*, 2020, 7(3): 22-29.
 - 16 余婉秋. 基于吸烟人群无痛胃镜检查中不良反应评价与镇痛策略优化[D]. 贵州: 遵义医科大学, 2021.
 - 17 李映云, 周志军. 腹腔镜下精准解剖定位行前列腺癌或膀胱癌根治术降低术后苏醒延迟发生风险[J]. *解剖学报*, 2021, 52(1): 108-112.
 - 18 刘彦锋. 胃癌术后苏醒延迟的相关高危因素分析及对策[J]. *中国实用医刊*, 2020, 47(19): 48-51.
 - 19 Jarrett MA, Bailey KM, Messenger KM, et al. Recovery of horses from general anesthesia after induction with propofol and ketamine versus midazolam and ketamine[J]. *J Am Vet Med Assoc*, 2018, 253(1): 101-107.
 - 20 Yang M, Zhang J, Zhang F, et al. Preoperative and intraoperative continuous use of dexmedetomidine on hyperalgesia after patients' remifentanyl anesthesia[J]. *Niger J Clin Pract*, 2017, 20(2): 244-247.
- (收稿日期 2022-04-04)
(本文编辑 高金莲)