doi:10.11659/jjssx.08E022162

·临床研究·

腹腔镜下全子宫切除术麻醉恢复期躁动的危险因素预测模型

周 敏[1],严康明[1],周群英[2],李晓明[1] (1.皖西卫生职业学院附属医院麻醉科,安徽 六安 237000;2.皖西卫生职业学院附属医院妇产科,安徽 六安 237000)

[摘 要] **目的** 研究腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的危险因素并构建预测模型。**方法** 选取在我院进行腹腔镜下全子宫切除术的200例患者为研究对象,根据Riker躁动、镇静评分标准,将≤4级的152例患者纳入无躁动组,将≥5级的48例患者纳入躁动组。对比2组患者的临床资料,分析影响腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的相关因素;采用受试者工作特征(*ROC*)曲线分析相关因素对腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的预测价值;*Logistic*多元回归模型分析影响腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的独立危险因素;R语言软件4.0"rms"包构建预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的列线图模型。**结果** 与无躁动组相比,躁动组患者年龄较大,ASA分级Ⅲ级比例、术后留置导尿管比例、低氧血症比例、肌松药残留比例较高,采取术后镇痛比例较低,手术时间及麻醉时间较长,差异有统计学意义($P<0.05$)。年龄、手术时间、麻醉时间的*AUC*分别为0.719、0.597、0.610,最佳截断值分别为55岁、83 min、93 min。年龄>55岁、ASA分级Ⅲ级、术后未镇痛、术后留置导尿管、低氧血症、肌松药残留是腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的独立危险因素。列线图模型预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的*C-index*为0.796(95%*CI*:0.613~0.867),阈值>0.19,列线图模型提供临床净收益率均高于独立预测因子。**结论** 本研究基于年龄、ASA分级、术后镇痛、留置导尿管、低氧血症、肌松药残留构建了预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的列线图模型,可用于麻醉恢复期躁动的早期预测及探查,防止躁动对患者造成损伤,确保安全。

[关键词] 腹腔镜下全子宫切除术;麻醉恢复期;躁动;危险因素;列线图预测模型
[中图分类号] R713.4+2 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-08-30

Predictive model of risk factors for restlessness during anesthesia recovery period in laparoscopic hysterectomy

ZHOU Min[1], YAN Kang-ming[1], ZHOU Qun-ying[2], LI Xiao-ming[1] (1.Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of West Anhui Health Vocational College, Lu'an Anhui 237000, China; 2.Department of Obstetrics and Gynecology, Affiliated Hospital of West Anhui Health Vocational College, Lu'an Anhui 237000, China)

Abstract: Objective To study the risk factors of restlessness during anesthesia recovery period in patients undergoing laparoscopic hysterectomy and to construct a predictive model. **Methods** A total of 200 patients who underwent laparoscopic hysterectomy in our hospital were selected as the research subjects. According to the Riker restlessness and sedation scoring criteria, 152 patients with grade ≤4 were included in the non-restlessness group, and 48 patients with grade ≥5 were included in the restlessness group. The clinical data of the two groups were compared, and the related factors affecting the restlessness during anesthesia recovery period in patients underwent laparoscopic hysterectomy were analyzed. The *receiver operating characteristic* (*ROC*) curve was used to analyze the predictive value of related factors for restlessness during anesthesia recovery period in patients underwent laparoscopic hysterectomy. *Logistic* multiple regression model was used to analyze the independent risk factors for restlessness during anesthesia recovery period in patients undergoing laparoscopic hysterectomy. R language software 4.0 "rms" package was used to construct an nomogram model for predicting the restlessness during anesthesia recovery period in patients undergoing laparoscopic hysterectomy. **Results** Compared with the non-restlessness group, the patients in the restlessness group were older, with higher proportions of ASA grade Ⅲ, postoperative indwelling catheter, hypoxemia, muscle relaxant residue, lower proportion of postoperative analgesia, and longer operation time and anesthesia time ($P<0.05$). The *AUC* of age, operation time and anesthesia time were 0.719, 0.597 and 0.610, respectively, and the best cut-off values were 55 years old, 83 minutes and 93 minutes, respectively. Age>55 years old, ASA grade Ⅲ, lack of postoperative analgesia, indwelling catheter after operation, hypoxemia and muscle relaxant residue were the independent risk factors for restlessness during anesthesia recovery period in patients underwent laparoscopic hysterectomy. The *C-index* of nomogram model for predicting the restlessness during anesthesia recovery period was 0.796(95%*CI*: 0.613 to 0.867) in patients underwent laparoscopic hysterectomy, and the threshold value was>0.19. The clinical net income provided by the nomogram model was higher than those provided by the independent predictors. **Conclusion** Based on age, ASA grade, postoperative analgesia, indwelling

[基金项目] 2021年度安徽高校自然科学研究项目(KJ2021A1368);2020年度安徽高校自然科学研究项目(KJ2020A0956)
[通信作者] 李晓明,E-mail:15055233399@163.com

catheter,hypoxemia,and muscle relaxant residue,this study construct an nomogram model for predicting restlessness during anesthesia recovery period in patients undergoing laparoscopic hysterectomy,which can be used for the early prediction and exploration of restlessness during anesthesia recovery period,to prevent damage caused by restlessness to patients,and to ensure safety.

Keywords: laparoscopic hysterectomy;anesthesia recovery period;restlessness;risk factors;nomogram prediction model

全子宫切除术是将子宫的宫体、宫颈全部切除的一种手术,被广泛应用于子宫肌瘤、子宫腺肌症、异常子宫出血及子宫脱垂等疾病[1-2]。近年来,随着医学的发展,腹腔镜技术渐趋成熟,腹腔镜下全子宫切除术也逐渐代替常规开腹手术,成为全子宫切除的常用方法[3]。但该方法也存在一定的局限性,如术中操作复杂,费时长,可能引起患者应激,出现麻醉恢复期躁动等[4-5]。当患者出现麻醉恢复期躁动、激动与定向障碍等情况时,易影响正常治疗,严重时还会造成患者自身损伤[6-7]。腹腔镜下全子宫切除术患者发生麻醉恢复期躁动存在潜在危胁,轻则影响治疗正常开展,重则患者出现危险躁动,造成损伤,不利于术后恢复,临床需引起重视,加强预防。因此探索腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的影响因素具有重要的临床意义。本研究借助列线图模型[8],将其影响因素进行整合,用于预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的发生风险,以制定应急干预措施,减少麻醉恢复期躁动的发生风险及不良后果。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2020年1月至2022年5月于我院进行腹腔镜下全子宫切除术的200例患者为研究对象,根据Riker躁动、镇静评分标准,将≤4级的152例患者纳入无躁动组,将≥5级的48例患者纳入躁动组。纳入标准:①具备腹腔镜下全子宫切除术指征;②意识清醒,能正常沟通;③年龄为40~65岁。排除标准:①合并心、脑血管疾病;②合并肝、肾等重要脏器功能障碍;③合并妇科肿瘤;④伴有凝血功能障碍;⑤无法耐受麻醉。本研究经皖西卫生职业学院附属医院医学伦理委员会批准(LAEY-2020-029),患者及家属均对手术知情同意。

1.2 Riker躁动、镇静评分[9]

1级:不能唤醒,对外界反应接近于零;2级:可以唤醒,受外界刺激后出现本能反应,无法沟通;3级:经外界刺激可唤醒,能够简单交流,但停止刺激后继续入睡;4级:可以唤醒,醒后较平静,可沟通;5级:轻微躁动,尝试坐起;6级:多次对气管导管撕咬,劝阻无效;7级:手动拔除气管导管及尿管,床上翻滚,攻击医务工作者。

1.3 资料收集

收集2组患者的一般资料,包括年龄、体质量、婚姻状态、孕次、高血压、糖尿病、美国麻醉医师协会(American Soiety of Anestheriologists,ASA)分级、术后镇痛、留置导尿管、低氧血症、麻醉方式、肌松药残留、手术时间、麻醉时间等。

1.4 统计学分析

采用SPSS 21.0统计软件分析数据,方差齐且符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较用独立样本t检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2检验。采用受试者工作特征(*receiver operating characteristic*,*ROC*)曲线分析相关因素对腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的预测价值;*Logistic*多元回归模型分析影响腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的独立危险因素;*R*语言软件4.0"rms"包构建预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的列线图模型。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 躁动组和无躁动组临床资料比较

与无躁动组相比,躁动组患者年龄较大,ASA分级Ⅲ级比例、术后留置导尿管比例、低氧血症比例及肌松药残留比例较高,采取术后镇痛比例较低,手术时间及麻醉时间较长,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 相关变量*ROC*曲线分析

年龄、手术时间、麻醉时间的*AUC*分别为0.719、0.597、0.610,最佳截断值分别为55岁、83 min、93 min,见表2、图1。

2.3 *Logistic*多元回归分析

年龄>55岁、ASA分级Ⅲ级、术后未镇痛、术后留置导尿管、低氧血症、肌松药残留是腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的独立危险因素,见表3。

2.4 构建预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的列线图模型

将年龄、ASA分级、术后镇痛、留置导尿管、低氧

表1 躁动组和无躁动组临床资料比较

指标		躁动组(n=48)	无躁动组(n=152)	t/χ^2	P
年龄(岁)		57.46±5.58	53.26±4.94	4.970	<0.001
体质量(kg)		61.54±5.05	62.88±4.98	1.621	0.107
婚姻状态[例(%)]	已婚	29(60.42)	96(63.16)	0.155	0.925
	未婚	11(22.92)	31(20.39)		
	其他	8(16.67)	25(16.45)		
孕次(次)		4.08±0.54	4.10±0.58	0.162	0.872
高血压[例(%)]	是	15(31.25)	46(30.26)	0.162	0.872
	否	33(68.75)	106(69.74)		
糖尿病[例(%)]	是	12(25.00)	32(21.05)	0.017	0.897
	否	36(75.00)	120(78.95)		
ASA分级[例(%)]	Ⅰ级	8(16.67)	82(53.95)	31.623	<0.001
	Ⅱ级	14(29.17)	45(29.61)		
	Ⅲ级	26(54.17)	25(16.45)		
术后镇痛[例(%)]	是	18(37.50)	114(75.00)	22.861	<0.001
	否	30(62.50)	38(25.00)		
留置导尿管[例(%)]	术前	16(33.33)	103(67.76)	17.945	<0.001
	术后	32(66.67)	49(32.24)		
低氧血症[例(%)]	是	29(60.42)	40(26.32)	18.773	<0.001
	否	19(39.58)	112(73.68)		
麻醉方式[例(%)]	全凭静脉麻醉	32(66.67)	106(69.74)	0.161	0.688
	静吸复合麻醉	16(33.33)	46(30.26)		
肌松药残留[例(%)]	是	30(62.50)	46(30.26)	16.091	<0.001
	否	18(37.50)	106(69.74)		
手术时间(min)		86.06±18.18	80.20±15.28	2.211	0.028
麻醉时间(min)		93.40±13.44	88.41±13.45	2.240	0.026

表2 相关变量*ROC*曲线分析结果

变量	*AUC*	*SE*	95%*CI*	*Z*	*P*	*Youden*指数	最佳截断值	敏感度(%)	特异度(%)
年龄	0.719	0.045	0.652~0.781	4.837	<0.001	0.364	55岁	66.67	69.74
手术时间	0.597	0.049	0.525~0.665	1.986	0.047	0.181	83 min	56.25	61.84
麻醉时间	0.610	0.047	0.538~0.678	2.321	0.020	0.234	93 min	56.25	67.11

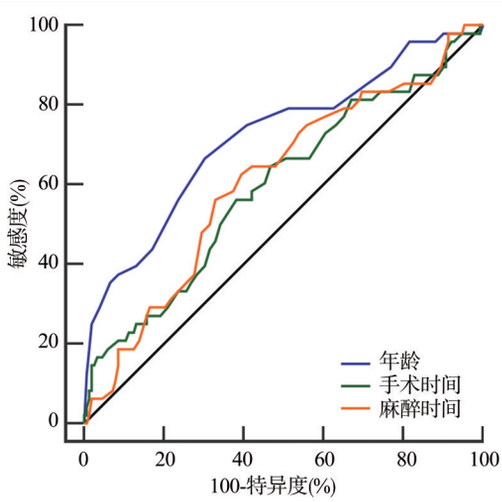


图1 相关变量*ROC*曲线

表3 影响腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的独立危险因素

变量	*B*	*SE*	*Wald*	*OR*(95%*CI*)	*P*
年龄	0.486	0.168	8.369	1.625(1.306~1.983)	0.017
ASA分级	0.462	0.165	7.840	1.588(1.326~1.771)	0.024
术后镇痛	0.557	0.218	6.528	1.746(1.569~1.857)	0.039
留置导尿管	0.606	0.198	9.367	1.833(1.658~2.265)	0.009
低氧血症	0.629	0.244	6.645	1.876(1.454~1.967)	0.036
肌松药残留	0.544	0.199	7.473	1.724(0.989~2.004)	0.029
手术时间	0.388	0.454	0.730	1.474(0.605~3.590)	0.393
麻醉时间	0.543	0.323	2.825	1.722(0.914~3.245)	0.093

年龄:≤55岁=0,>55岁=1;ASA分级:Ⅰ~Ⅱ级=0,Ⅲ级=1;术后镇痛:是=0,否=1;留置导尿管:术前=0,术后=1;低氧血症:否=0,是=1;肌松药残留:否=0,是=1;手术时间:≤83 min=0,>83 min=1;麻醉时间:≤93 min=0,>93 min=1

血症、肌松药残留作为构建列线图模型的预测因子,见图2。

2.5 列线图模型校正曲线及临床净收益分析

列线图模型预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的*C-index*为0.796(95%*CI*:0.613~0.867),校准曲线趋于理想曲线,见图3。列线图模型预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的阈值>0.19,列线图模型提供临床净收益,并且列线图模型临床净收益率均高于独立预测因子,见图4。

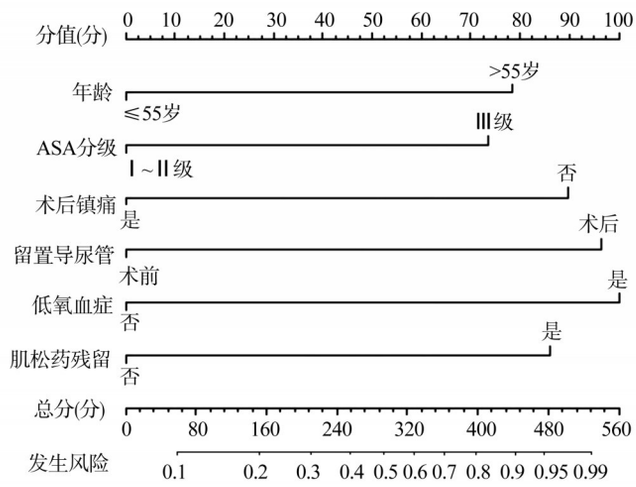


图2 预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的列线图模型

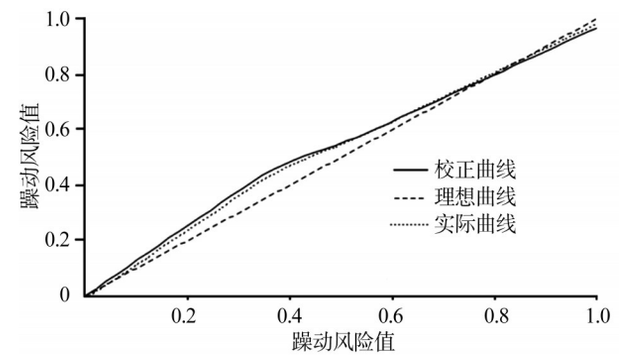


图3 列线图模型校正曲线

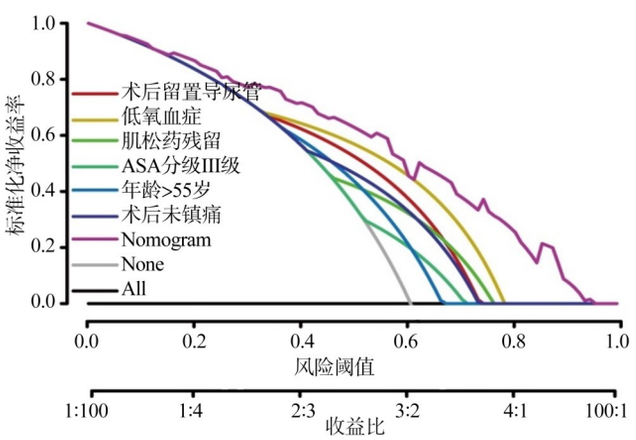


图4 列线图模型决策曲线

3 讨论

相较于传统开腹手术,腹腔镜下全子宫切除术适应证广泛,可用于子宫肌瘤、子宫腺肌症、子宫内膜非典型增生,甚至早期子宫内膜癌,且创口小,多数患者术后恢复好,无明显肉眼可见瘢痕,术后并发症发生风险较小。但相关研究指出,目前国内妇科全身麻醉腹腔镜手术患者术后麻醉恢复期躁动的发生率为12%~26%,严重威胁其生命安全[10-12]。因此,在临床上观察腹腔镜下全子宫切除术患者的状态,辨别麻醉恢复期躁动高危患者,做好应急干预措施,降低麻醉恢复期躁动发生及其带来的危害具有重要意义。

列线图以回归模型为基础,对纳入预测模型的因素进行评分,并将其转化为可视化线条,有助于识别疾病发生,诊断疾病及判断预后,具有很强的实用性。本研究以腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的独立危险因素作为预测因子构建列线图预测模型,以期最大限度地规避风险,降低麻醉恢复期躁动的发生率。

本研究中患者一般资料分析发现,年龄、ASA分级、术后镇痛、留置导尿管、低氧血症、肌松药残留、手术时间及麻醉时间是影响腹腔镜下全子宫切除术后发生麻醉恢复期躁动的相关因素,将其中的计量指标纳入*ROC*曲线分析得出:年龄、手术时间、麻醉时间的预测价值较好,具有临床参考意义;接下来的*Logistic*多元回归分析结果显示,年龄>55岁、ASA分级Ⅲ级、术后未镇痛、术后留置导尿管、低氧血症、肌松药残留是腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的独立危险因素。其中年龄>55岁的患者腹腔镜下全子宫切除术后发生麻醉恢复期躁动的风险较高,这可能是因为随着年龄增加,机体功能衰退,经手术及麻醉药物刺激后,疼痛明显,且忍受疼痛的能力降低,因此躁动风险增加[13]。ASA分级是麻醉前对患者体质及手术危险性的分类,级别越低,表明患者器官功能均正常,麻醉期间体征越稳定,患者对手术的耐受程度更好;分级越高,则提示麻醉危险性增加,并且所需麻醉剂量也高,一定程度上会影响呼吸、循环系统,增加躁动发生风险[14]。麻醉恢复期患者逐渐从麻醉状态下脱离,意识模糊,感知恢复,若术后不采取镇痛措施,患者可能会因疼痛刺激而增加躁动风险[15]。术前意识清醒状态下留置导尿管的患者更能接受术后对导尿管的不适感,但术后对患者进行导尿管留置,患者意识模糊,无法控制自身行为,可能伴有自主排尿意愿,排斥导尿管的刺激,出现拉扯导尿管等躁动现象[16-17]。低氧血症是麻醉恢复期躁动的高危因素,一方面残存的镇痛药物使得患者呼吸乏力、呼吸道阻塞,出现缺氧情况;另一方面,低氧血症可使患者出现幻觉、躁动不安,甚至导致窒息[18-19]。麻醉恢复期患者意识逐渐清醒,但肌松药残留使得患者肌力尚未恢复,此时患者会出现呼吸困难、紧张、抽搐、对侵入性医疗设备不耐受等,从而出现焦虑及恐惧,造成麻醉恢复期躁动[20]。

本研究结果显示,年龄>55岁、ASA分级Ⅲ级、术

后未镇痛、术后留置导尿管、低氧血症、肌松药残留是麻醉恢复期躁动的独立危险因素，并以这6个指标作为预测因子构建了列线图模型，相较于传统回归方程的抽象难懂、使用不便，列线图预测模型更易于临床医生对患者进行个体化评估；此外，列线图预测模型对6个独立危险因素赋分，将各个独立危险因素的分数相加得到总分，转化为预测概率，预测效能较高，有助于临床医生辨别发生麻醉恢复期躁动的高风险患者，以便对患者病情进行预判并做好应急治疗措施。但本研究也存在一定的局限性，首先，本研究是一项回顾性研究，可能存在选择偏倚；其次，本研究的病例来源较为单一，未进行外部数据集验证；此外，临床上影响麻醉恢复期躁动发生的因素复杂多样，本研究纳入的因素不全，可能错过其他重要的危险变量。

综上所述，本研究基于年龄、ASA分级、术后镇痛、留置导尿管、低氧血症、肌松药残留构建的预测腹腔镜下全子宫切除术患者麻醉恢复期躁动的列线图模型具有较好的临床应用价值，有助于识别麻醉恢复期躁动高危患者，以便积极干预并做好预防措施，减少躁动发生及躁动引起的自身损伤。

[参考文献]

[1] 于丽丽，张秀冰，陈 超，等. 腹腔镜全子宫切除术与腹腔镜次全子宫切除术对子宫多发肌瘤患者卵巢功能影响研究[J]. 临床军医杂志，2021，49(6)：707-708. doi：10.16680/j.1671-3826.2021.06.38.

[2] Sandberg EM，Twijnstra ARH，Driessen SRC，et al. Total laparoscopic hysterectomy versus vaginal hysterectomy：a systematic review and meta-analysis[J]. J Minim Invasive Gynecol，2017，24(2)：206-217. doi：10.1016/j.jmig.2016.10.020.

[3] 陈义波，郭海春，朱辉玲，等. 常规器械经脐单孔三通道法腹腔镜与传统腹腔镜下全子宫切除术的对比研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版)，2021，18(2)：123-126. doi：10.3969/j.issn.1673-016X.2021.02.035.

[4] 胡松权，宋 劼，周 群. 超声引导腹横肌平面阻滞联合腹直肌鞘阻滞在腹腔镜全子宫切除术患者中的应激状况及术后镇痛效果[J]. 中国妇幼保健，2022，37(6)：1140-1143. doi：10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2022.06.049.

[5] 邓国平，黄桂琴，牛金波. 羟考酮对腹腔镜子宫肌瘤剔除术患者七氟烷麻醉苏醒期躁动影响研究[J]. 中国妇幼保健，2021，36(16)：3855-3858. doi：10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2021.16.062.

[6] 皮 勇，黄桂华，高伟忠，等. 老年全麻下全髋关节置换患者术后麻醉恢复期躁动发生影响因素[J]. 中国老年学杂志，2022，42(17)：4186-4189. doi：10.3969/j.issn.1005-9202.2022.17.016.

[7] 任洪侠. 研究丙泊酚对腹腔镜下子宫肌瘤剔除术患者全身麻醉苏醒期躁动的影响[J]. 中国医疗器械信息，2018，24(10)：50-51. doi：10.15971/j.cnki.cmdi.2018.10.025.

[8] Balachandran VP，Gonen M，Smith JJ，et al. Nomograms in oncology：more than meets the eye[J]. Lancet Oncol，2015，16(4)：e173-e180. doi：10.1016/S1470-2045(14)71116-7.

[9] Lepousé C，Lautner CA，Liu L，et al. Emergence delirium in adults in the post-anaesthesia care unit[J]. Br J Anaesth，2006，96(6)：747-753. doi：10.1093/bja/ael094.

[10] Macciò A，Chiappe G，Lavra F，et al. Laparoscopic hysterectomy as optimal approach for 5400 grams uterus with associated polycythemia：a case report[J]. World J Clin Cases，2019，7(19)：3027-3032. doi：10.12998/wjcc.v7.i19.3027.

[11] Veit-Rubin N，Dubuisson JB，Lange S，et al. Uterus-preserving laparoscopic lateral suspension with mesh for pelvic organ prolapse：a patient-centred outcome report and video of a continuous series of 245 patients[J]. Int Urogynecol J，2016，27(3)：491-493. doi：10.1007/s00192-015-2859-6.

[12] Koceroglu I，Devrim S，Tanriverdi TB，et al. The effects of dexmedetomidine and tramadol on post-operative pain and agitation，and extubation quality in paediatric patients undergoing adenotonsillectomy surgery：a randomized trial[J]. J Clin Pharm Ther，2020，45(2)：340-346. doi：10.1111/jcpt.13080.

[13] 蔡旭柔，洪奕珊，黄志良，等. 心理干预对腹腔镜手术患者麻醉恢复期的影响[J]. 中华全科医学，2013，11(5)：754.

[14] 童珊珊，李 军，彭春玲，等. 麻醉恢复室的成年患者全麻苏醒期躁动危险因素分析[J]. 重庆医学，2015，44(10)：1340-1342. doi：10.3969/j.issn.1671-8348.2015.10.015.

[15] 杨荣宽. 老年全麻手术苏醒期患者躁动发生状况及其危险因素[J]. 实用临床医药杂志，2016，20(1)：163-165. doi：10.7619/jcmp.201601061.

[16] 郑热容. 气管插管全麻术后复苏期患者躁动的相关因素分析[J]. 中国医药指南，2012，10(30)：97-98.

[17] 李玉洁，陈燕勤，金素琴，等. 小儿全身麻醉苏醒期躁动的相关因素分析[J]. 中国妇幼保健，2020，35(11)：2040-2043. doi：10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2020.11.027.

[18] 楚冬冬. 手术室麻醉苏醒护理对腹部手术病人全麻苏醒期躁动的影响探究[J]. 中医临床研究，2016，8(14)：113-114. doi：10.3969/j.issn.1674-7860.2016.14.060.

[19] 胡连莲，沙 莎. 妊娠合并高血压患者全麻剖宫产术后麻醉复苏期躁动的影响因素分析[J]. 中国妇幼保健，2021，36(14)：3311-3314. doi：10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2021.14.047.

[20] 谭永坚，林健文，何晓铭. 骨科全麻术后患者麻醉苏醒期躁动的影响因素分析[J]. 中国卫生标准管理，2020，11(21)：60-62. doi：10.3969/j.issn.1674-9316.2020.21.022.

(编辑：贺绍梅)