

· 临床研究 ·

月经周期不同阶段对妇科腹腔镜手术后恶心呕吐的影响

李纯青 王东信 曲元

【摘要】 目的 观察月经周期不同阶段对妇科腹腔镜手术后恶心呕吐(PONV)的影响。**方法** 选择 2016 年 3 月至 2017 年 2 月在北京大学第一医院接受全身麻醉下妇科腹腔镜手术的患者 228 例。根据患者在手术日处于月经周期的不同阶段分为卵泡期($n=98$)、排卵期($n=79$)和黄体期($n=51$)。收集围术期资料,记录术后 0~2 h、0~24 h 内恶心呕吐的发生情况。采用 Logistic 回归模型分析月经周期不同阶段对 PONV 发生率的影响。**结果** 术后 0~2 h 有 53 例(23.2%)患者发生 PONV,0~24 h 有 125 例(54.8%) PONV。单因素分析显示:月经周期不同阶段 PONV 发生率差异无统计学意义。多因素 Logistic 回归分析显示:手术时间 >1 h($OR=3.176, 95\%CI 1.567\sim 6.436, P=0.001$)、PONV 史($OR=5.711, 95\%CI 1.710\sim 19.080, P=0.005$)是术后 0~2 h 恶心呕吐的独立危险因素;手术时间 >1 h($OR=2.577, 95\%CI 1.460\sim 4.549, P=0.001$)、术后使用 PCA 泵($OR=2.671, 95\%CI 1.224\sim 5.831, P=0.014$)、术后应用甲硝唑($OR=2.728, 95\%CI 1.413\sim 5.267, P=0.003$)是术后 0~24 h 恶心呕吐的独立危险因素。**结论** 月经周期不同阶段对妇科腹腔镜手术后恶心呕吐的发生率无明显影响。

【关键词】 术后恶心呕吐;月经周期;妇科腹腔镜手术

Effects of the menstrual cycle on the incidence of nausea and vomiting after laparoscopic gynecological surgery LI Chunqing, WANG Dongxin, QU Yuan. Department of Anesthesia, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China

Corresponding author: WANG Dongxin, Email: wangdongxin@hotmail.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of the different phases of menstrual cycle on the incidence of post-operative nausea and vomiting (PONV) after laparoscopic gynecological surgeries. **Methods** A total of 228 women undergoing laparoscopic gynecological surgeries were enrolled from Mar 2016 to Feb 2017 in our hospital. They were classified into three groups according to the different phases of menstrual cycle at the time of surgeries: group follicular phase ($n=98$), group ovulatory phase ($n=79$), and group luteal phase ($n=51$). The incidence of PONV and the use of rescue antiemetic drugs were recorded within 0-2 h, 0-24 h periods after surgeries. Multivariate Logistic regression analysis was applied to identify independent risk factors of PONV. **Results** The incidence of 0-2 h PONV and 0-24 h PONV were 23.2% (53/228) and 54.8% (125/228) respectively. Univariate analysis showed that the incidence of PONV in the different phases of menstrual cycle was not statistically significant, as well as 0-24 h. Multivariate logistic regression analysis showed that the risk of 0-2 h PONV in group luteal phase might be higher than that in group follicular phase, however, the difference was not statistically significant ($OR=2.289, 95\%CI 0.979\sim 5.355, P=0.056$). And two independent risk factors of 0-2 h PONV were identified: duration of operation >1 h ($OR=3.176, 95\%CI 1.567\sim 6.436, P=0.001$) and history of PONV ($OR=5.711, 95\%CI 1.710\sim 19.080, P=0.005$). Three independent risk factors of 0-24 h PONV were identified: duration of operation >1 h ($OR=2.714, 95\%CI 1.525\sim 4.829, P=0.001$), postoperative PCA ($OR=2.717, 95\%CI 1.233\sim 5.986, P=0.013$) and application of metronidazole ($OR=3.926, 95\%CI 1.808\sim 8.527, P=0.001$). **Conclusion** There was no significant effect of different phases of menstrual cycle on the incidence of nausea and vomiting after gynecologic laparoscopic surgeries.

【Key words】 Post-operative nausea and vomiting; Menstrual cycle; Laparoscopic gynecological surgery

手术后恶心呕吐(post-operative nausea and

vomiting, PONV)是最常见的手术后并发症之一,某些高危患者发生率高达 80%^[1]。除了导致患者不适, PONV 还可引起水电解质紊乱、伤口裂开、切

口疝形成、吸入性肺炎等严重并发症,延长住院时间,增加住院费用。妊娠期妇女易发生恶心呕吐,研究显示育龄期妇女亦较男性易出现 PONV,有认为性激素可能参与 PONV 的发病机制^[2]。月经周期的不同阶段是否影响 PONV 的发生率,目前仍存在争议^[3~6]。本研究目的是分析月经周期的不同阶段对妇科腹腔镜手术 PONV 发生率的影响。

资料与方法

一般资料 本研究为前瞻性、观察性队列研究。研究方案获得北京大学第一医院临床研究伦理委员会批准(伦理批号 2016[1061])。所有受试者均签署知情同意书。选择 2016 年 3 月至 2017 年 2 月拟在全身麻醉下接受择期妇科腹腔镜手术患者,年龄 18~50 岁,平素月经周期规律,ASA I 或 II 级。排除标准:(1)拒绝参加本研究;(2)根据月经周期不同阶段的划分依据,未划分在卵泡期、排卵期、黄体期三个阶段内的;(3)处于孕期或哺乳期,或近 2 个月内有过分娩史或流产史;(4)近 2 个月内使用过性激素或促性腺激素类药物;(5)置入含孕激素宫内节育器(曼月乐环) < 5 年者;(6)更年期妇女;(7)术前 24 h 内使用过抗组胺类药物、抗胆碱药物;(8)合并严重胃肠道系统疾病;(9)BMI > 30 kg/m²;(10)面罩或喉罩通气不良;(11)术中切除单侧或双侧卵巢;(12)术中发生大出血或循环不稳定者。

月经周期不同阶段的划分根据受试者主诉的平素月经周期天数、末次月经第一天及手术当天的日期,结合相关文献资料^[4,7],推测受试者在手术日所处的月经周期阶段。划分依据如下:(1)排卵期:下次月经来潮前 14 d 确定为排卵日。随着卵泡的发育,接近成熟时卵泡分泌的雌激素达 200 pg/ml 以上,并持续 48 h,因而将排卵日前推 2 d 至排卵日确定为排卵期。(2)卵泡期:所有患者均在非月经期接受手术,将末次月经结束之日至排卵日前推 3 d 确定为卵泡期。(3)黄体期:排卵后 7~8 d,黄体成熟,孕激素分泌量达高峰,雌激素形成又一高峰,因而将排卵日后第 6~9 天确定为黄体期。

麻醉方法 患者入室后常规监测 NIBP、ECG、SpO₂、BIS,并开放外周静脉。面罩吸纯氧 3~5 min 后开始麻醉诱导,给予舒芬太尼 0.2 μg/kg 和丙泊酚 1.5~2 mg/kg,靶控输注瑞芬太尼,效应室浓度 1~3 ng/ml,意识消失后静脉注射顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg,麻醉深度及肌松满意后置入喉罩行机

械通气,V_T 8~10 ml/kg,RR 12~15 次/分。麻醉维持:靶控输注瑞芬太尼,效应室浓度 1~3 ng/ml,持续输注丙泊酚 4~8 mg·kg⁻¹·h⁻¹,必要时间断追加舒芬太尼和顺式阿曲库铵。术中维持 BIS 值在 40~60,维持 P_{ET}CO₂ 在 35~45 mm Hg。麻醉期间按 4-2-1 原则输入晶体液,补充术前累计缺失量和生理需要量,根据术中失血量酌情补充胶体液。维持血压在正常范围,发生低血压(SBP < 85 mm Hg)时可加快输液和/或静脉注射麻黄碱 6~12 mg 或去氧肾上腺素 25~50 μg 予以纠正。手术结束前 30 min 静脉注射帕瑞昔布钠 40 mg。开始缝皮时停止输注丙泊酚,术毕停止输注瑞芬太尼。待患者开始出现自主呼吸时静脉注射新斯的明 2 mg、阿托品 1 mg。待患者意识和自主呼吸恢复良好后拔除喉罩,送 PACU。如患者要求术后镇痛,则于术毕开启静脉自控镇痛(PCA)泵,镇痛药配方为舒芬太尼 125 μg,生理盐水稀释至 100 ml,设置背景速度 1 ml/h,PCA 剂量 2 ml,锁定时间 8 min。术中和术中不给予止吐药(包括皮质激素类、5-HT₃ 受体拮抗药等)。

观察指标 收集基础信息,记录围术期相关指标:手术名称、手术时间、麻醉时间、气腹压力、阿片类镇痛药及镇静药的用量、液体入量、出血量、是否使用术后镇痛泵、使用的抗生素种类。

术后由对受试者月经周期情况不知情的专人对患者进术后随访。记录术后 0~2 h、0~24 h 内 PONV(包括恶心和/或呕吐)的发生情况,以及术后止吐药的使用情况。如术后患者持续恶心 > 1 h 或呕吐 2 次以上,给予静脉注射盐酸托烷司琼 4 mg。

统计分析 采用 SPSS 17.0 进行数据处理。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析;偏态分布资料以中位数(M)和四分位数间距(IQR)表示,组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。计数资料以频数(百分数)表示,使用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率检验。PONV 危险因素的分析,先使用单因素分析法筛选可能的危险因素,将 $P < 0.10$ 的相关变量带入多因素 Logistic 回归分析(后退法)确定 PONV 的独立危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

共 228 例患者完成本研究,其中卵泡期 98 例,排卵期 79 例,黄体期 51 例(图 1)。三组患者一般情况差异无统计学意义(表 1)。

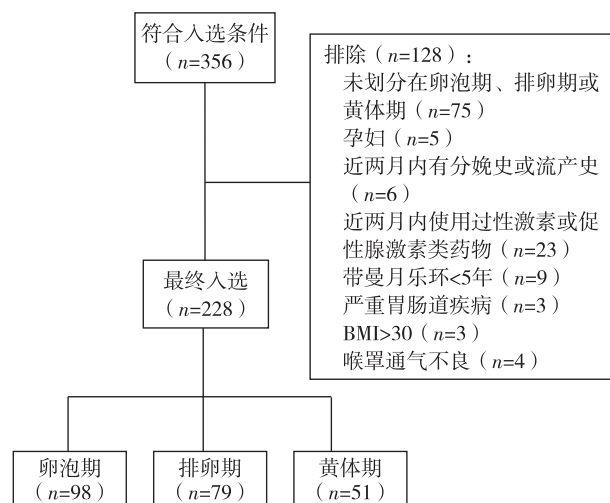


图1 受试者纳入流程图

术后 0~2 h PONV 发生率 23.2%(53/228), 0~24 h PONV 发生率 54.8%(125/228)。术后 0~2 h 和 0~24 h 黄体期、排卵期和卵泡期 PONV 的发生率差异无统计学意义(表 2)。

使用单因素分析筛选出术后 0~2 h PONV 的可能危险因素($P<0.10$), 包括月经周期不同阶段、麻醉时间 >1 h、手术时间 >1 h(与麻醉时间 >1 h 有共线性, 只留手术时间 >1 h 一个指标进入多因素分析)、PONV 史。将上述因素带入多因素 Logistic 回归分析模型, 结果显示: 与参照(卵泡期)比较, 黄体期术后 0~2 h PONV 的风险可能增加, 但差异无统计学意义; 手术时间 >1 h、PONV 史是妇科腹腔镜手术后 0~2 h PONV 的独立危险因素(表 3)。

单因素分析筛选出术后 0~24 h PONV 的可能危险因素($P<0.1$), 包括麻醉时间 >1 h、手术时间 >1 h(与麻醉时间 >1 h 有共线性, 只带手术时间 >1 h 进入多因素分析)、术后应用 PCA 泵、术后应用甲硝唑、PONV 史及 Apfel 得分, 将以上因素进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示: 手术时间 >1 h、术后使用 PCA 泵、术后应用甲硝唑是妇科腹腔镜手术后 0~24 h PONV 的独立危险因素(表 3)。

讨 论

本研究结果显示, 与卵泡期相比, 黄体期患者术后 0~2 h PONV 风险略升高, 但月经周期不同阶段对术后 0~24 h 的 PONV 发生率无明显影响。针对月经周期不同阶段与 PONV 关系的既往临床

研究中, 有的发现黄体期女性 PONV 的发生率增加^[4], 有的则发现黄体期女性 PONV 的发生率降低^[3], 也有研究认为月经周期与 PONV 无相关性^[5,6]。针对孕期恶心呕吐的研究发现雌激素与恶心呕吐相关, 而孕激素可能与之无关^[2,8]。根据卵巢的周期性变化: 卵泡期早期雌激素、孕激素处于基线水平, 随着卵泡发育, 开始分泌雌激素; 排卵期, 随着成熟卵泡壁破裂排卵, 雌激素在排卵前形成一个高峰; 黄体期, 黄体细胞开始分泌雌激素与孕激素, 排卵后 7~8 d, 黄体成熟时, 雌激素形成又一高峰, 孕激素则达到最高峰^[7]。呕吐中枢位于延髓, 分为神经反射中枢和化学感受器触发带, 后者包括 5-羟色胺(5-HT)受体、阿片受体、胆碱能受体等多种与恶心呕吐相关的受体^[9]。基础研究证实, 雌激素是中枢 5-HT 系统的神经调节因子, 可通过减慢 5-HT 的清除或抑制选择性 5-HT 再摄取抑制剂, 以上两种机制增加 5-HT 水平, 调节 5-HT 通路^[10]。Bethea 等^[11]通过对切除卵巢的恒河猴的长期观察, 发现雌激素的缺失会降低 5-HT 神经元数目及其基因表达。根据对围绝经期潮热的研究发现, 血中 5-HT 水平显著下降时, 给予雌激素治疗后能够恢复正常^[12]。因此, 雌激素的水平与 5-HT 水平呈正相关。黄体期雌激素水平增加, 可能致使 5-HT 水平增加, 后者作用于呕吐中枢的相应受体导致恶心呕吐的发生。本研究结果显示在术后 0~2 h PONV 的发生风险上黄体期女性有增加的趋势, 但需要扩大样本量进一步证实。

影响 PONV 的因素众多, 为了能够明确月经周期不同阶段与 PONV 的关系、去除混杂因素的影响, 使用 Logistic 回归分析模型进行多因素分析。PONV 史、术后应用阿片类药物以及长时间手术是已知的 PONV 危险因素^[13~17], 在本研究中再次得到证实。本研究中术后舒芬太尼 PCA 泵的总使用率为 82.9%, 这也是导致本研究中术后 0~24 h PONV 发生率较高的原因之一。

本研究发现, 术后应用甲硝唑的患者与未使用甲硝唑的患者相比, 发生 PONV 的风险增加 2.7 倍。由于妇科手术厌氧菌感染几率较高, 术后预防性使用甲硝唑的患者不在少数。作为抗厌氧菌治疗的首选药物, 甲硝唑最常见的副作用就是消化道不良反应。因而在评估妇科腹腔镜手术的 PONV 风险时, 应将这一特殊因素考虑其中。

本研究结果显示, Apfel 简化风险评分表得分

表 1 月经周期不同阶段患者一般资料及围术期资料的比较

指标	卵泡期($n=98$)	排卵期($n=79$)	黄体期($n=51$)	P 值
年龄(岁)	32.9 ± 7.5	33.9 ± 7.3	32.8 ± 7.9	0.624
身高(cm)	162.2 ± 5.3	162.4 ± 4.7	161.3 ± 5.5	0.478
体重(kg)	59.5 ± 8.5	57.6 ± 7.7	57.9 ± 8.7	0.255
ASA I / II 级(例)	77/21	62/17	41/10	0.959
PONV 史[例(%)]	5(5.1)	5(6.3)	3(5.9)	0.935
晕动病史[例(%)]	39(39.8)	38(48.1)	19(37.3)	0.392
术后 PCA 泵[例(%)]	81(82.7)	65(82.3)	43(84.3)	0.952
吸烟史[例(%)]	5(5.1)	5(6.3)	3(5.9)	0.935
Apfel 简易风险评分[例(%)]				0.242
2 分	10(10.2)	5(6.3)	9(17.6)	
3 分	57(58.2)	44(55.7)	23(45.1)	
4 分	31(31.6)	30(38.0)	19(37.3)	
术前焦虑 VAS 评分(分)	4.1 ± 1.7	4.2 ± 2.1	4.4 ± 2.2	0.730
手术部位[例(%)]				0.967
子宫	36(36.7)	27(34.2)	18(35.3)	
卵巢	54(55.1)	43(54.4)	28(54.9)	
其它	8(8.2)	9(11.4)	5(9.8)	
手术时间(min)	76.0 ± 38.3	75.7 ± 42.9	76.5 ± 40.5	0.995
手术时间 >1 h[例(%)]	51(52.0)	48(60.8)	26(51.0)	0.420
麻醉时间(min)	85.2 ± 38.8	82.2 ± 42.4	82.4 ± 38.3	0.862
麻醉时间 >1 h[例(%)]	60(61.2)	52(65.8)	31(60.8)	0.779
液体入量($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)	12.1 ± 3.3	11.5 ± 3.2	12.7 ± 2.6	0.121
出血量(ml)	50(30~100)	50(30~100)	50(50~105)	0.327
气腹压力(mm Hg)	14.1 ± 1.1	13.9 ± 1.2	13.8 ± 1.0	0.303
瑞芬太尼用量($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)	8.8 ± 2.2	9.3 ± 1.5	8.9 ± 1.9	0.266
舒芬太尼用量($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.1	0.808
丙泊酚用量($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)	7.1 ± 1.8	6.9 ± 1.5	7.0 ± 1.9	0.632

对 PONV 的发生率无明显影响。该评分方法在临床广泛应用,包括女性、术后使用阿片类镇痛药、非吸烟、有 PONV 史或晕动病史这四种成人 PONV 主要的危险因素,每个因素为 1 分,评分为 0、1、2、3 和 4 分者,发生 PONV 的分险分别为 10%、21%、

39%、61%和 79%^[15]。本研究中 Apfel 评分分别为 2 分、3 分及 4 分的患者,术后 0~24 h PONV 发生率分别为 29.2%、58.9%及 56.3%,均低于该预测模型所述的发生风险,这与既往研究结果类似^[15,18,19]。由此可见,Apfel 简化风险评分表的预

表 2 月经周期不同阶段患者 PONV 发生情况的比较[例(%)]

指标	卵泡期($n=98$)	排卵期($n=79$)	黄体期($n=51$)	P 值
0~2 h				
PONV	16(16.3)	22(27.8)	15(29.4)	0.098
PON	13(13.3)	16(20.3)	12(23.5)	0.244
POV	7(7.1)	8(10.1)	5(9.8)	0.757
止吐药补救	9(9.2)	9(11.4)	7(13.7)	0.694
0~24 h				
PONV	53(54.1)	46(58.2)	26(51.0)	0.706
PON	49(50.0)	39(49.4)	21(41.2)	0.559
POV	18(18.4)	15(19.0)	9(17.6)	0.981
止吐药补救	22(22.4)	21(26.6)	12(23.5)	0.810

表 3 PONV 的危险因素分析

变量	单因素分析		多因素分析	
	OR(95%CI)	P 值	OR(95%CI)	P 值
0~2 h				
手术时间>1 h	3.258(1.630~6.511)	0.001	3.176(1.567~6.436)	0.001
PONV 史	6.044(1.886~19.371)	0.003	5.711(1.710~19.080)	0.005
月经周期不同阶段 ^a		0.098		0.120
卵泡期	参照	—	参照	—
排卵期	1.978(0.956~4.094)	0.063	1.859(0.866~3.991)	0.111
黄体期	2.135(0.954~4.781)	0.062	2.289(0.979~5.355)	0.056
PCA 泵	2.315(0.857~6.257)	0.090	—	—
0~24 h				
手术时间>1 h	2.870(1.672~4.928)	<0.001	2.577(1.460~4.549)	0.001
术后应用甲硝唑	2.656(1.420~4.968)	0.002	2.728(1.413~5.267)	0.003
PCA 泵	3.345(1.597~7.009)	0.001	2.671(1.224~5.831)	0.014
PONV 史	2.899(0.776~10.826)	0.099	—	—
Apfel 得分	—	0.026	—	—
月经周期不同阶段 ^b		0.707		—
卵泡期	参照	—	—	—
排卵期	1.184(0.651~2.153)	0.581	—	—
黄体期	0.883(0.448~1.739)	0.719	—	—

注:^a 单因素分析中使用卡方检验,将排卵期、黄体组术后 0~2 h PONV 的发生率分别与卵泡期进行比较。多因素分析中将月经周期不同阶段这一无序分类变量转换为哑变量,以卵泡期作为参照(即其 OR=1),带入多因素 Logistic 回归模型,分析排卵期和黄体期发生 PONV 的 OR 倍数。^b 单因素分析中使用卡方检验,将排卵期、黄体期术后 0~24 h PONV 的发生率分别与卵泡期进行比较, P 值均>0.1,因而未带入多因素回归分析模型

测结果与实际临床结果关联度并不高,可能高估了妇科腹腔镜手术患者 PONV 的发生风险。

本研究存在的不足:(1)未抽取受试者血样检测性激素水平或根据 B 超监测排卵,而是根据既往月经周期天数、末次月经第一天、手术日期进行粗略推测,可能存在一定的偏差;(2)样本量较小,使得分配到某些变量的病例数较少,一定程度上影响到研究结果。

总之,本研究提示在术后 0~2 h PONV 的发生风险上,黄体期女性有高于卵泡期女性的趋势,需进一步研究证实。手术时间>1 h、PONV 史是妇科腹腔镜手术后 0~2 h PONV 的独立危险因素。手术时间>1 h、术后应用舒芬太尼 PCA 泵、术后应用甲硝唑是术后 0~24 h PONV 的独立危险因素。

参 考 文 献

- [1] Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*, 2014, 118(1): 85-113.
- [2] Pagona L, Rulla T, Lorelei AM, et al. Nausea and vomiting in pregnancy in relation to prolactin, estrogens, and progesterone: a prospective study. *Obstetrics Gynecol*, 2003, 101(4): 639-644.
- [3] Tatjana Š, Boris M, Neven S, et al. Influence of the menstrual cycle on the incidence of nausea and vomiting after laparoscopic gynecological surgery: a pilot study. *J Clin Anesth*, 2012, 24(3): 185-192.
- [4] Honkavaara P, Lehtinen AM, Hovorka J, et al. Nausea and vomiting after gynaecological laparoscopy depends upon the phase of the menstrual cycle. *Can J Anaesth*, 1991, 38(7): 876-879.
- [5] Gratz I, Allen E, Afshar M, et al. The effects of the menstrual cycle on the incidence of emesis and efficacy of ondansetron. *Anesth Analg*, 1996, 83(3): 565-569.
- [6] Eberhart LH, Morin AM, Georgieff M. The menstruation cycle in the postoperative phase. Its effect on the incidence of nausea and vomiting. *Anaesthesist*, 2000, 49(6): 532-535.
- [7] 丰有吉, 沈铿. 妇产科学. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 29-30.
- [8] Jarnfelt-Samsioe A. Nausea and vomiting in pregnancy: a review. *Obstet Gynecol Surv*, 1987, 42(7): 422-427.
- [9] Mitchelson F. Pharmacological agents affecting emesis. A review (Part I). *Drugs*, 1992, 43(3): 295-315.
- [10] Saloua B, Rami SW, Amanda KB, et al. Comparison of the effects of estradiol and progesterone on serotonergic function. *Neuropsychopharmacology*, 2012, 71(7): 633-641.
- [11] Bethea CL, Smith AW, Centeno ML, et al. Long-term ovariectomy decreases serotonin neuron number and gene expression in free ranging macaques. *Neuroscience*, 2011, 29(192): 675-688.
- [12] 陈醒, 白文佩. 5-羟色胺受体与潮热关系的研究进展. *中华妇产科杂志*, 2014, 49(5): 395-397.
- [13] Apfel CC, Philip BK, Cakmakaya OS, et al. Who is at risk for postdischarge nausea and vomiting after ambulatory surgery? *Anesthesiology*, 2012, 117(3): 475-486.
- [14] Apfel CC, Heidrich FM, Jukar-Rao S, et al. Evidence-based analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth*, 2012, 109(5): 742-753.
- [15] Apfel CC, Läärä E, Koivuranta M, et al. A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting: conclusions from cross-validations between two centers. *Anesthesiology*, 1999, 91(3): 693-700.
- [16] Apfel CC, Kranke P, Katz MH, et al. Volatile anaesthetics may be the main cause of early but not delayed postoperative vomiting: a randomized controlled trial of factorial design. *Br J Anaesth*, 2002, 88(5): 659-668.
- [17] Gregory WB, Tenna BB, Helle HC, et al. Postoperative nausea and vomiting are strongly influenced by postoperative opioid use in a dose-related manner. *Anesth Analg*, 2005, 101(5): 1343-1348.
- [18] Apfel CC, Kranke P, Eberhart LH, et al. Comparison of predictive models for postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth*, 2002, 88(2): 234-240.
- [19] van den Bosch JE, Kalkman CJ, Vergouwe Y, et al. Assessing the applicability of scoring systems for predicting postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia*, 2005, 60(4): 323-331.

(收稿日期:2017-03-09)