

不同 BMI 学龄期患儿行四肢手术插管全麻期间的血气参数及呼吸参数特点分析*

李玲霞, 苏鸿莉, 胡彬, 王敏

(延安大学附属医院 麻醉科, 陕西 延安 716000)

[摘要] 目的: 分析不同体质质量指数(BMI) 学龄期患儿行四肢手术插管全麻期间的血气参数、呼吸参数及不良反应。方法: 206 例外科全麻下行四肢手术的学龄期患儿, 根据 BMI 分为消瘦组(15 ~ 18 kg/m²)、正常组(18 ~ 23 kg/m²)及超重组(> 23 kg/m²); 分别于潮气量调整稳定后 10、30 及 60 min 时, 记录 3 组患儿的血气参数[动脉血 pH 值、动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)]及呼吸参数[吸入潮气量(VTi)、呼出潮气量(VTe)、呼气末二氧化碳分压(P_{ET}CO₂)、气道峰压(P_{peak})、气道平台压(P_{plat})、肺动态顺应性(Cdyn)]; 比较 3 组患儿术后 48 h 内出现的胃肠胀气、咽部不适和呛咳等不良反应发生率。结果: 通气后各时点, 3 组患儿不同时间点的 pH、动脉血 PaO₂ 比较, 差异无统计学意义(P > 0.05); 同组患儿在 3 个时间点的 VTi、VTe、P_{peak}、P_{plat}、P_{ET}CO₂ 及 Cdyn 比较, 差异无统计学意义(P > 0.05); 超重组患儿各时点的 PaCO₂ 低于同时点正常组和消瘦组, 差异有统计学意义(P < 0.05); 在同一时间点, VTi、VTe 及 Cdyn 比较, 消瘦组 > 正常组 > 超重组, P_{peak}、P_{plat} 和 P_{ET}CO₂ 比较, 消瘦组 < 正常组 < 超重组, 差异有统计学意义(P < 0.05); 术后 48 h 内, 3 组患儿不良反应发生率比较, 超重组 > 消瘦组 > 正常组, 差异有统计学意义(P < 0.05)。结论: 不同 BMI 的学龄期患儿行四肢手术插管全麻期间的血气参数、呼吸参数及不良反应存在差异, 在插管全麻中设置潮气量应参考 BMI 参数进行调整。

[关键词] 人体质量指数; 插管全麻; 呼吸参数; 血气参数; 学龄期

[中图分类号] R614.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2020)04-0472-05

DOI: 10.19367/j.cnki.1000-2707.2020.04.018

Characteristics of Respiratory Parameters during Intubation of General Anesthesia in Limb Surgery among School-Age Children with Different BMI

LI Lingxia, SU Hongli, HU Bin, WANG Min

(Department of Anesthesiology, The Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an 716000, Shaanxi, China)

[Abstract] Objective: To analyze the blood gas parameters, respiratory parameters and adverse reactions during intubation of general anesthesia for school-aged children with limb surgery under different body mass index (BMI). **Methods:** A total of 206 children with general anesthesia and extremity surgery were divided into the lean group (15 ~ 18 kg/m²), the normal group (18 ~ 23 kg/m²) and the overweight group (> 23 kg/m²) according to BMI. The differences in the blood gas parameters, respiratory parameters, and adverse reactions among the groups were compared. **Results:** There was no significant difference in gender, age, height and operation time among the three groups (P > 0.05). The BMI and weight of the lean group were lower than that of the normal group, and the BMI and weight of the overweight group were higher than that of the normal group (P < 0.05). There was no significant difference in arterial blood pH, PaCO₂ and PaO₂ 10 minutes, 30 minutes and 60 minutes after ventilation (P > 0.05), and no significant difference was found in arterial blood pH and

*[基金项目] 陕西省社会发展科技攻关项目(2016SF-075); 延安市科学技术局科技攻关计划项目(2018KS-10)

PaO₂ among the three groups ($P > 0.05$). PaCO₂ of the overweight group was lower than that of the lean and normal groups, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in VT_i, VT_e, P_{peak}, P_{plat}, P_{ET}CO₂ and C_{dyn} at the 3 time points ($P > 0.05$), while VT_i, VT_e, and C_{dyn} of the lean group were higher than those of the normal group, and VT_i, VT_e, and C_{dyn} of the overweight group were lower than those of the normal group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). P_{peak}, P_{plat} and P_{ET}CO₂ of the lean group were lower than those of the normal group, while P_{peak}, P_{plat} and P_{ET}CO₂ of the overweight group were higher than that of the normal group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The incidence of flatulence, pharyngeal discomfort and cough in the lean and overweight groups were higher than those in the normal group ($P < 0.05$). **Conclusion:** The tidal volume of the lean group was higher than that of the normal group, and the tidal volume of the overweight group was lower than that of the normal group. The tidal volume in the general anesthesia should be adjusted according to the BMI.

[**Key words**] body mass index (BMI); intubation general anesthesia, respiratory parameters, blood gas parameters, school-aged

学龄期是指 6~7 岁进入小学直至 12~14 岁进入青春期之间的一个年龄段^[1-2],此阶段儿童体格生长稳步增长,学龄期末,除生殖系统外的其他器官发育已接近成人^[3-4]。在此阶段,不同儿童的饮食、运动习惯的不同,极易导致其体质量指数 (body mass index, BMI) 存在差异^[2]。手术麻醉气管插管需要根据患者实际体质量设置潮气量参数,临床实践发现潮气量参数设置的不准确,会造成患儿出现呼吸机相关并发症,因此选择一种可以指导潮气量参数设置的参考因素变得尤为重要^[5-6]。有研究发现,在成人插管全麻手术中,不同 BMI 患者的呼吸参数可能存在差异^[5],提示不同 BMI 患儿若按照统一标准设置插管全麻期间的潮气量,患儿可能会出现通气量不足或通气过量的情况;通气量不足、会导致肺泡萎缩及低氧血症的发生,通气过量则会导致患儿出现呼吸机相关肺损伤^[7-9]。参阅文献,关于 BMI 对成人潮气量的设置产生影响的报道较多,而关于 BMI 对小儿潮气量的设置产生影响的报道较少,目前也尚未见关于学龄期患儿手术全麻期间的呼吸参数特点的相关报道;因此,本研究收集 206 例不同 BMI 学龄期患儿,根据 BMI 进行分组,比较行四肢手术插管全麻期间的血气参数、呼吸参数及不良反应,为学龄期患儿全麻手术中潮气量设置提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 3 月 - 2018 年 6 月全麻下行四肢

手术的患儿 206 例。入选标准:年龄 6~12 岁,美国麻醉医师学会 (american society of anesthesiologists, ASA) 分级 I~II 级;排除心、肝、肾或肺功能异常患儿。根据 BMI 将 206 例患儿分为消瘦组 (15~18 kg/m²)、正常组 (18~23 kg/m²) 及超重组 (>23 kg/m²);3 组患儿的性别、年龄、身高、手术时间等一般资料比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1。本研究已获得所有患儿监护人的知情同意,并获得医院伦理委员会的批准。

表 1 3 组患儿一般资料比较

Tab. 1 Comparison of the general information among three groups

指标	消瘦组 (n=68)	正常组 (n=70)	超重组 (n=68)
性别[n(%)]			
男	37(54.4)	36(51.4)	36(52.9)
女	31(45.6)	34(48.6)	32(47.1)
年龄/岁	9.1±1.8	9.1±2.2	9.2±2.0
身高/cm	131.4±7.2	130.8±6.9	132.1±7.5
手术时间/min	161.5±34.3	163.4±32.6	162.7±36.5

1.2 麻醉方法

麻醉诱导时经静脉依次注射咪达唑仑 50 μg/kg、舒芬太尼 0.3 μg/kg、顺苯磺酸阿曲库铵 0.3 mg/kg、依托咪酯 0.3 mg/kg,按公式 ID (mm) = 年龄/4 + 3.5,选择 4.0~6.5 mm 气管导管插管,连接麻醉机 (Datex-Ohmeda Aisys Carestation, 美国 GE 公司) 进行机械控制通气。潮气量按照 8 mL/kg,频率根据年龄段调整为 16~22 次/min,氧流量 0.5

~1 L/min,吸呼比 1:2。术中吸入 1.5%~2.5% 七氟醚,静脉泵注丙泊酚 4 mg/(kg·d),间断静脉注射舒芬太尼 5 μg 维持麻醉。

1.3 观察指标

分别于潮气量调整稳定后 10、30 及 60 min 时,记录 3 组患儿的血气参数[包括动脉血 pH 值、动脉血氧分压(partial pressure of oxygen, PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)]及呼吸参数[包括吸入潮气量(VTi)、呼出潮气量(VTe)、呼气末二氧化碳分压(end-tidal carbon dioxide partial pressure, P_{ET}CO₂)、气道峰压(P_{peak})、气道平台压(P_{plat})、肺动态顺应性(dynamic pulmonary compliance, C_{dyn})]。比较 3 组患儿术后 48 h 内出现的胃肠胀气、咽部不适和呛咳等不良反应。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 21.0 对数据进行分析,符合正态分布的计量资料数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)进行统计描述,组间数据比较采用单因素方差分析,两两比较采用 *t* 检验;计数资料采用构成比(%)进行统计描述,数据比较采用 χ^2 检验, *P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血气参数

通气后各时点,3 组患儿的 pH、动脉血 PaO₂ 比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05);超重组患儿各时点的动脉血 PaCO₂ 低于同时点正常组和消瘦组,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 3 组患儿通气后不同时间点的 pH 及动脉血 PaCO₂、PaO₂ 比较($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of blood gas parameters at different time points after ventilation among three groups($\bar{x} \pm s$)

血气参数	消瘦组(n=68)			正常组(n=70)			超重组(n=68)		
	10 min	30 min	60 min	10 min	30 min	60 min	10 min	30 min	60 min
pH	7.41 ± 0.05	7.42 ± 0.05	7.43 ± 0.04	7.39 ± 0.04	7.41 ± 0.03	7.41 ± 0.06	7.41 ± 0.04	7.40 ± 0.04	7.42 ± 0.03
PaCO ₂ /mmHg	44.4 ± 4.5	44.3 ± 4.3	44.8 ± 4.6	43.8 ± 4.2	43.7 ± 4.4	43.5 ± 4.1	41.2 ± 4.3 ⁽¹⁾⁽²⁾	41.1 ± 3.9 ⁽¹⁾⁽²⁾	41.0 ± 4.5 ⁽¹⁾⁽²⁾
PaO ₂ /mmHg	97.2 ± 5.2	97.1 ± 5.3	97.6 ± 4.7	97.1 ± 4.8	97.3 ± 5.1	97.3 ± 4.9	97.5 ± 5.3	97.4 ± 5.0	97.5 ± 5.2

注:⁽¹⁾与消瘦组同时点比较,*P* < 0.05;⁽²⁾与正常组同时点比较,*P* < 0.05。

2.2 呼吸参数

结果显示,同组患儿在 3 个时间点的 VTi、VTe、P_{peak}、P_{plat}、P_{ET}CO₂ 及 C_{dyn} 比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05);在同一时间点,VTi、VTe 及

C_{dyn} 比较,消瘦组 > 正常组 > 超重组,差异有统计学意义(*P* < 0.05); P_{peak}、P_{plat} 和 P_{ET}CO₂ 比较,消瘦组 < 正常组 < 超重组,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表 3。

表 3 3 组患儿通气后不同时间点的呼吸参数比较

Tab. 3 Comparison of respiratory parameters at different time points after ventilation among three groups

血气参数	消瘦组(n=68)			正常组(n=70)			超重组(n=68)		
	10 min	30 min	60 min	10 min	30 min	60 min	10 min	30 min	60 min
VTi/(mL/kg)	9.8 ± 1.3	9.6 ± 1.2	9.7 ± 1.3	8.6 ± 1.2 ⁽¹⁾	8.6 ± 1.1 ⁽¹⁾	8.6 ± 1.3 ⁽¹⁾	7.5 ± 0.7 ⁽¹⁾⁽²⁾	7.6 ± 0.8 ⁽¹⁾⁽²⁾	7.5 ± 0.9 ⁽¹⁾⁽²⁾
VTe/(mL/kg)	9.6 ± 1.2	9.7 ± 1.1	9.6 ± 1.2	8.5 ± 0.9 ⁽¹⁾	8.4 ± 1.0 ⁽¹⁾	8.6 ± 0.9 ⁽¹⁾	7.3 ± 0.8 ⁽¹⁾⁽²⁾	7.3 ± 0.9 ⁽¹⁾⁽²⁾	7.4 ± 0.7 ⁽¹⁾⁽²⁾
P _{peak} /(cm H ₂ O)	12.5 ± 0.9	12.8 ± 0.8	12.7 ± 0.8	13.9 ± 1.3 ⁽¹⁾	13.7 ± 1.1 ⁽¹⁾	13.8 ± 1.4 ⁽¹⁾	15.8 ± 1.5 ⁽¹⁾⁽²⁾	15.6 ± 1.4 ⁽¹⁾⁽²⁾	15.6 ± 1.2 ⁽¹⁾⁽²⁾
P _{plat} /(cm H ₂ O)	11.3 ± 1.1	11.6 ± 1.4	11.5 ± 0.8	12.6 ± 1.3 ⁽¹⁾	12.7 ± 1.4 ⁽¹⁾	12.4 ± 1.0 ⁽¹⁾	14.8 ± 1.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	14.9 ± 1.3 ⁽¹⁾⁽²⁾	15.0 ± 0.8 ⁽¹⁾⁽²⁾
P _{ET} CO ₂ /(mmHg)	38.5 ± 1.1	38.4 ± 1.2	38.2 ± 1.1	37.5 ± 1.4 ⁽¹⁾	37.3 ± 1.2 ⁽¹⁾	37.2 ± 1.0 ⁽¹⁾	35.5 ± 1.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	35.4 ± 1.5 ⁽¹⁾⁽²⁾	35.4 ± 1.3 ⁽¹⁾⁽²⁾
C _{dyn} /(mL/cmH ₂ O)	47.5 ± 6.3	47.8 ± 6.5	47.9 ± 6.0	44.2 ± 7.2 ⁽¹⁾	44.5 ± 7.4 ⁽¹⁾	44.4 ± 7.4 ⁽¹⁾	41.5 ± 7.6 ⁽¹⁾⁽²⁾	41.3 ± 7.2 ⁽¹⁾⁽²⁾	41.6 ± 7.8 ⁽¹⁾⁽²⁾

注:⁽¹⁾与消瘦组同时点比较,*P* < 0.05;⁽²⁾与正常组同时点比较,*P* < 0.05。

2.3 不良反应对比

3 组患儿不良反应发生率的结果显示,术后 48 h

内,3 组患儿出现胃肠胀气、咽部不适及呛咳的不良反应发生率比较,超重组 > 消瘦组 > 正常组,差

异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 3 组患儿不良反应发生率比较 [$n(\%)$]

Tab. 4 Comparison of adverse reactions among three groups [$n(\%)$]

不良反应	消瘦组 ($n=68$)	正常组 ($n=70$)	超重组 ($n=68$)
胃肠胀气	4 (5.88)	0 (0.00)	4 (5.88)
咽部不适	7 (10.29)	1 (1.43)	8 (11.77)
呛咳	4 (5.88)	0 (0.00)	5 (7.35)
合计	15 (22.05)	1 (1.43) ⁽¹⁾	17 (25.00) ⁽¹⁾⁽²⁾

注: ⁽¹⁾与消瘦组比较, $P < 0.05$; ⁽²⁾与正常组比较, $P < 0.05$ 。

3 讨论

学龄期患儿由于年龄较小,对手术的心理恐惧较为严重,往往不能在局部麻醉条件下完全配合医生进行手术,所以学龄期患儿行四肢手术时通常采用插管全麻的方式^[10]。然而有研究发现,在成人外科手术的临床操作中,对于 BMI 过大或过小的患者,若统一按照 8~10 mL/kg 进行初始潮气量设置,往往需要调整潮气量,表明不同 BMI 患者的潮气量可能存在差异^[11-13]。而对于学龄期儿童,还未有相关报道。本研究收集 206 例学龄期行四肢手术患儿,分析不同 BMI 患儿的血气参数、呼吸参数以及不良反应,以期为学龄期患儿插管全麻潮气量设置提供参考。

本研究根据国际上有关亚太人群 BMI 分组的标准^[14-15],将 206 例患儿分为消瘦组(15~18 kg/m²)、正常组(18~23 kg/m²)及超重组(大于 23 kg/m²),3 组患儿的性别、年龄、身高和手术时间差异无统计学意义,排除了这些因素对研究结果的影响。有研究发现,在插管全麻中对患者血气参数的持续检测十分重要的^[16-17],本研究统一按照 8 mL/kg 设置初始潮气量,分别记录 3 组患儿潮气量调整稳定通气后 10 min、30 min 及 60 min 的血气参数:动脉血 pH、PaCO₂ 和 PaO₂,通过比较发现通气后各时点,3 组患儿的 pH、动脉血 PaO₂ 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);表明 3 组患儿的氧合均能被满足;PaCO₂ 可以用来衡量肺泡通气情况,其参考值约 35~45 mmHg^[18-19],本研究 3 组患儿的 PaCO₂ 均在正常范围内,但超重组患儿各时点的动脉血 PaCO₂ 低于同时点正常组和消瘦组($P < 0.05$);表明超重组的潮气量设置应小一些,才能使 PaCO₂ 更接近正常组。

本研究还分别记录了 3 组患儿潮气量调整稳定后 10 min、30 min 和 60 min 的呼吸参数:VTi、VTe、P_{peak}、P_{plat}、P_{ET}CO₂ 和 C_{dyn}。VTi、VTe 可反映患者的潮气量情况,P_{peak}、P_{plat} 可反映了患者的气道压力,P_{ET}CO₂ 通常与 PaCO₂ 相关,一般比 PaCO₂ 低 5 mmHg,而 C_{dyn} 即肺动态顺应性,受肺组织弹性和气道阻力的双重影响^[20-21]。本研究中,同组患儿在 3 个时间点的 VTi、VTe、P_{peak}、P_{plat}、P_{ET}CO₂ 及 C_{dyn} 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);在同一时间点,VTi、VTe 及 C_{dyn} 比较,消瘦组 > 正常组 > 超重组($P < 0.05$);P_{peak}、P_{plat} 和 P_{ET}CO₂ 比较,消瘦组 < 正常组 < 超重组($P < 0.05$)。表明消瘦组患儿的潮气量高于正常组,超重组患儿的潮气量低于正常组,统一按照 8 mL/kg 设置初始潮气量时,消瘦组患儿的气道压力不足,而超重组患儿则出现气道压力过高的现象,这都不利于患儿的健康。

在麻醉苏醒期,气道分泌物、机械性吸引刺激以及留置气管导管会引起一些并发症,如胃肠胀气、咽部不适和呛咳等^[22-24]。本研究观察了患儿术后 48 h 内出现的上述并发症,消瘦组和超重组患儿中出现的胃肠胀气、咽部不适和呛咳例数均高于正常组患儿,这也可能是因为初始潮气量设置不恰当引起的。因此,对于消瘦和超重的患儿,统一按照 8 mL/kg 进行初始潮气量设置是不合适的,应参考患儿的 BMI 指数进行个性化设置,消瘦患儿应提高潮气量,而超重患儿应降低潮气量。

综上所述,本研究发现,对于学龄期患儿插管全麻手术,随着 BMI 增加,潮气量、PaCO₂、P_{ET}CO₂、C_{dyn} 逐渐下降,而气道压力逐渐上升。因此,临床上根据患儿的体重设置相同的潮气量时,超重患儿的设置值往往偏高,而消瘦患儿的设置值往往偏低,这也进一步证实 BMI 指数可作为患儿初始潮气量设置的一个重要参数,根据患儿的 BMI 值,对于消瘦患儿,需调高潮气量的设定值,对于超重患儿,需调低潮气量设定值,才能给患儿提供更加合理的潮气量值,以免出现相应的呼吸机引起的并发症。而具体针对超重患儿或消瘦患儿需给予具体潮气量值,有待进一步深入分析。

4 参考文献

- [1] 朱迎春,徐志钦,于红霞,等. 2015 年沧州市学龄期儿童超重和肥胖的流行现状及影响因素分析[J]. 实用预防医学,2017,24(6):693-695.

- [2] 熊菲,黄丽丽,杨凡. 学龄期矮身材儿童及家长的心理健康状况分析[J]. 中国儿童保健杂志,2018,26(6):594-596.
- [3] 吴丹,汪秀莲,霍言言,等. 足月小于胎龄儿婴儿期增长速率与学龄期肥胖风险的纵向队列研究[J]. 中国儿童保健杂志,2019,1(5):1-5.
- [4] 罗辉. 体质量指数对肥胖1型糖尿病学龄儿童血糖控制水平的影响[J]. 护理实践与研究,2019,16(15):20-22.
- [5] 梁青春,杨一梅,周芹,等. 不同体质指数患者插管全麻期间呼吸参数的特点[J]. 实用医学杂志,2018,34(9):1500-1503.
- [6] 赵芳玉,徐桂萍,乔南南,等. 病态肥胖患者丙泊酚的药代动力学及麻醉应用研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2019,40(3):286.
- [7] 马荣伟,王莉,刘克战,等. 呼吸浅快指数对机械通气新生儿呼吸机撤离预测准确性的影响[J]. 中国药物与临床,2018,18(7):1081-1084.
- [8] 涂光洁,江晓菁. 呼吸末正压通气及特伦德伦伯体位对肥胖患者右侧颈内静脉的影响[J]. 中国医师进修杂志,2018,41(4):325-329.
- [9] 胡涛,高雁,付建峰,等. 术侧肺 IPPV(1 mL/kg)对老年食管癌根治术患者单肺通气期间低氧血症的预防作用[J]. 中华麻醉学杂志,2018,38(12):1483-1486.
- [10] 张月敏,许菊萍. 元认知技术对围手术期学龄期患儿的应用研究[J]. 中国实用护理杂志,2018,34(6):434-436.
- [11] 李玲霞,高东梅,胡彬,等. 校正体重与学龄期肥胖患儿全麻机械通气潮气量相关性研究[J]. 陕西医学杂志,2019,48(9):1138-1140.
- [12] 沈颖彦,徐佳,周红梅. 根据校正体重测算消瘦者全麻机械通气潮气量[J]. 中国中西医结合外科杂志,2018,24(3):40-43.
- [13] 胡伟雄,赵枫. 小潮气量联合低 PEEP 对老年腹腔镜胆囊切除术患者术中氧合功能及肺功能的影响[J]. 浙江创伤外科,2018,23(6):1141-1143.
- [14] TANK,CONSULTATIONWE. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies [J]. Lancet, 2004, 363(9403):157-163.
- [15] 鱼馨文,贾爱华,明洁,等. 体质指数正常的人群腰围与代谢风险的关系[J]. 中华糖尿病杂志,2018,10(3):198-202.
- [16] 郭小花,陈茜,潘永英,等. 喉罩麻醉与气管插管在低龄儿童日间手术中的比较[J]. 广东医学,2019,40(15):2218-2221.
- [17] 云麟钧. PPRP 模式在小儿全麻术后苏醒期的应用[J]. 上海护理,2019,19(5):101-102.
- [18] 郭凯,章涛,屈磊,等. 早期支气管肺泡灌洗联合小潮气量+最佳呼吸末正压机械通气治疗海水吸入性肺损伤的应用研究[J]. 国际呼吸杂志,2019,39(22):1712-1716.
- [19] 王坤,王莉萍,胡杰,等. PCV-VG 模式对单肺通气患者术中 PaCO₂ 与 PetCO₂ 相关性影响的研究[J]. 河北医学,2019,25(1):167-171.
- [20] 彭永保,郑剑锋,张冰,等. 不同潮气量下脉搏血氧饱和度变异指数评估患者容量状态的准确性[J]. 广东医学,2017,38(8):1204-1206.
- [21] 马可泽,赖志君,谭子锋,等. 不同潮气量机械通气治疗儿童重症肺炎系统性评价[J]. 现代诊断与治疗,2018,29(7):61-63.
- [22] 王家友,胡宪文,张野. 小儿七氟烷麻醉苏醒期躁动的研究进展[J]. 安徽医药,2017,21(1):11-13.
- [23] 吴茄茄,岳子勇. 全身麻醉拔管呛咳的研究进展[J]. 医学综述,2018,25(1):150-154.
- [24] 陈政,向珍,彭拓超,等. 右美托咪定在七氟醚麻醉患儿中的临床疗效观察[J]. 实用临床医药杂志,2019,33(14):80-82.

(2020-01-09 收稿,2020-03-25 修回)

中文编辑: 吴昌学; 英文编辑: 丁廷森