

DOI:10.3724/SP.J.1008.2010.01353

改进型麦氏 D 型呼吸回路在短小手术静脉麻醉中的应用

刘志强*, 陶怡怡, 陈秀斌, 王诚赞

同济大学附属第一妇婴保健院麻醉科, 上海 200040

[摘要] **目的** 研究自主改进的 Mapleson-D 型(麦氏 D 型)呼吸回路在短小手术静脉麻醉中的使用效果。**方法** 选择 112 例在静脉麻醉下行门诊短小手术患者, ASA I ~ II 级, 随机分为 2 组, 每组 56 例。A 组术中使用普通面罩吸氧, 发生呼吸抑制时换用急救呼吸器进行人工辅助通气; B 组使用改进型麦氏 D 型呼吸回路吸氧, 发生呼吸抑制时用该呼吸回路行人工通气。记录两组患者术中呼吸频率(RR)、血氧饱和度(SpO₂)、呼气末 CO₂ 分压(P_{ET}CO₂), 及呼吸抑制患者的发生时间(T₁)、纠正时间(T₂)。**结果** 使用改进型麦氏 D 型呼吸回路患者呼吸抑制的总体发生率低于普通面罩吸氧组, 低氧血症的发生率较低, 且纠正时间也较短。**结论** 与普通吸氧面罩比较, 改进型麦氏 D 型呼吸回路使用简便, 发生呼吸抑制程度较轻且纠正迅速, 在短小手术静脉麻醉的呼吸管理中较有使用价值。

[关键词] 静脉麻醉; 呼吸抑制; 麦氏 D 型呼吸回路; 气道管理

[中图分类号] R 614.24 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2010)12-1353-03

Application of modified Mapleson D breathing system in intravenous anesthesia for minor surgical procedures

LIU Zhi-qiang*, TAO Yi-yi, CHEN Xiu-bin, WANG Cheng-yun

Department of Anesthesiology, Shanghai First Maternity and Infant Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200040, China

[Abstract] **Objective** To assess the clinical effect of modified Mapleson D breathing system in intravenous anesthesia for minor surgical procedures. **Methods** A total of 112 patients (ASA I-II) scheduled for minor outpatient surgery were randomly divided into two groups, with 56 in each group. Patients in Group A inhaled oxygen using common face mask, and were transferred to artificial ventilation by emergency ventilator when respiratory depression occurred; those in Group B were subjected to modified Mapleson D breathing system, and were transferred to artificial ventilation using the present breathing system when respiratory depression occurred. The respiratory rate (RR), oxygen saturation (SpO₂), Partial end-tidal CO₂ pressure (P_{ET}CO₂), occurrence (T₁) and rectification time (T₂) of respiratory depression were all recorded in the two groups. **Results** The incidence of respiratory depression in Group B was lower than that in Group A; moreover, Group B also had a higher incidence of hypoxemia and shorter rectification time compared with Group A. **Conclusion** Compared with conventional face mask, our modified Mapleson D breathing system is easy and convenient to use, and it leads to lower incidence and quick rectification of respiratory depression, showing a potential in the airway management of patients undergoing minor intravenous anesthesia.

[Key words] intravenous anesthesia; respiratory depression; Mapleson D breathing system; airway management

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2010, 31(12):1353-1355]

短小手术采用静脉麻醉因具备操作方便、患者舒适、恢复快等诸多优点, 现已在日间手术和快速通道麻醉中广泛开展^[1], 而安全行静脉麻醉的前提是简便和有效的通气管理^[2]。我们近来将普通麦氏 D 型呼吸回路进行了改进, 使其满足该类麻醉呼吸道管理的特点, 更好地保障患者的术中安全。本研究探讨改进型麦氏 D 型呼吸回路在妇产科短小手术施用静脉麻醉中的临床应用效果, 并与普通面罩吸氧进

行比较, 总结其在临床应用中的特点。

1 资料和方法

1.1 一般资料 选择 ASA I~II 级择期行门诊短小手术静脉麻醉的年轻女性患者 112 例, 年龄 18~45 岁, 术式包括负压吸宫术、宫腔镜下输卵管通液术等, 随机分成 2 组, 每组 56 例。A 组术中常规使用面罩吸氧, 发生呼吸抑制时换用急救呼吸器进行人工通气; B

[收稿日期] 2010-11-09 **[接受日期]** 2010-11-26

[基金项目] 上海市卫生局基金(2010155)。Supported by Fund of Shanghai Municipal Health Bureau(2010155)。

[作者简介] 刘志强, 硕士, 副主任医师。

* 通讯作者(Corresponding author). Tel: 021-54035206, E-mail: drliuzhq@hotmail.com

组术中使用改进型麦氏 D 型呼吸回路行呼吸道管理。
 1.2 方法 将普通麦氏 D 型呼吸回路(新乡市贝斯特公司医疗器械公司生产,批号 02H9000132)进行改进,保留原有的连接口、3-路呼吸系统接头、回转 Y 形件、储气囊及气体溢出阀等部件,剪除溢气管路,将位于呼气管侧端的呼气阀移至经储气囊末端,储气囊末端的气体溢出阀的口径大小可调节并可紧闭,同时连接患者连接口于普通的麻醉通气面罩,并用四头带固定贴附于患者头面部即可,图 1A 为组合后的改进型麦氏 D 型呼吸回路示意图。

患者进入手术室后,开放一侧上肢静脉通路,持续输注乳酸钠林格液,静卧 5 min 后记录呼吸频率(RR)、血压(BP)、心率(HR)、血氧饱和度(SpO₂)等指标数据作为基础值。两组均使用舒芬太尼复合普鲁泊福静脉麻醉;术前 3 min 静推舒芬太尼 5 μg,后缓慢推注普鲁泊福 2~2.5 mg/kg 于麻醉诱导,待患者睫毛反射消失后开始手术,术中出现脚趾动、腿动或臀动等体动反应时

每次追加普鲁泊福 0.5 mg/kg。A 组患者使用面罩吸氧,氧流量为 4 L/min; B 组使用改进型麦氏 D 型呼吸回路,氧流量为 4 L/min,使用如图 1B 所示。两组患者术中均保持呼吸道通畅,必要时采取托下颌法或放置口咽/鼻咽通气道法开放气道。使用 Philips MP50 麻醉监护仪监测并记录推注普鲁泊福后 3 min 的 RR、BP、HR、SpO₂和呼气末 CO₂分压(P_{ET}CO₂)等项目,其中 P_{ET}CO₂采用微流旁路法测量。术中判断患者有无呼吸抑制,标准为:SpO₂≤91%、RR≤8 次/分、P_{ET}CO₂≥50 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)、呼吸暂停时间≥15 s,只要其中一项指标达到标准即诊断为呼吸抑制。若发生呼吸抑制,A 组立即换用床旁急救呼吸器加压吸氧予以纠正,B 组立即采取关闭位于储气囊的气体溢出阀、加大氧气流量挤压储气囊做人工辅助通气予以纠正,见图 1C。呼吸抑制纠正后的患者 SpO₂应大于 95%,记录患者推注普鲁泊福首次剂量后出现呼吸抑制的发生时间(T₁)及采取措施纠正所需的时间(T₂)。



图 1 改进型麦氏 D 型呼吸回路及其使用

Fig 1 Modified Mapleson D breathing system and its application

A: Modified Mapleson D breathing system(①Connector to patient; ②Y-Connector; ③Y-junction; ④Reservoir bag; ⑤Expiratory valve; ⑥Anesthesia face mask; ⑦Fixed head strap);B: Use of the modified Mapleson D breathing system during operation;C: Administration of artificial assisted ventilation

1.3 统计学处理 所有数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用 SPSS 12.0 统计软件包进行比较分析。计数资料采用 χ^2 检验,计量资料组间比较采用成组 *t* 检验。

2 结果

两组患者的年龄、身高、体质量、术式及时间、麻醉药用量无明显差异,所有手术操作均于 20 min 内

实施完毕。A 组与 B 组在推药前和推药后 3 min 的血压、心率的差异无统计学意义(表 1)。两组中发生呼吸抑制的患者均表现为低氧血症症状(SpO₂≤91%),多合并有其他呼吸抑制表现,B 组患者中发生总例数明显少于 A 组(表 2)。B 组出现呼吸抑制的患者发生时间明显晚于 A 组,其纠正时间短于 A 组(表 3)。

表 1 两组患者术中血压和心率的比较

Tab 1 Comparison of blood pressure and heart rate between two groups during operation

(n=56, $\bar{x} \pm s$)

Group	Blood pressure <i>p</i> /mmHg		Heart rate <i>f</i> /min ⁻¹	
	Before anesthesia	After anesthesia	Before anesthesia	After anesthesia
A	72.32±6.62	64.68±7.12	74.56±12.22	85.63±11.09
B	74.42±3.35	62.52±5.98	70.28±13.45	83.41±9.35

Group A: Common face mask; Group B: Modified Mapleson D breathing system. 1 mmHg=0.133 kPa

表 2 两组患者呼吸抑制发生例数的比较

Tab 2 Comparison of respiratory depression incidence between two groups

(N=56, n)

Group	SpO ₂ ≤91%	RR ≤8 min ⁻¹	P _{ET} CO ₂ ≥50 mmHg	Apnea ≥15 s	Total
A	11	9	3	6	11
B	5*	4*	2	5	5*

* P<0.05 vs group A

表 3 两组患者呼吸抑制发生及纠正时间的比较

Tab 3 Comparison of occurrence and rectification time of respiratory depression between two groups

(t/min, $\bar{x} \pm s$)

Group	n	T ₁	T ₂
A	5	1.74±0.58	0.95±0.12
B	11	3.53±0.49*	0.37±0.18*

T₁: Occurrence time of respiratory depression; T₂: Rectification time of respiratory depression. * P<0.05 vs group A

3 讨 论

静脉麻醉常选用短效全身麻醉药物如普鲁泊福等经静脉注入,通过血液循环作用于中枢神经系统而产生全身麻醉作用,此法操作方便,诱导及苏醒迅速,患者舒适,目前广泛用于短小手术、内镜检查等有创操作^[3]。实施该类麻醉常采用普通面罩或鼻导管常规吸氧,通常不需建立气管插管等人工气道,但静脉麻醉药物常引起不同程度的中枢性呼吸抑制,若发现及处理不及时,可导致低氧血症,对患者的手术安全造成威胁,故此类手术的呼吸道管理尤为重要^[4]。

静脉麻醉中采用常规吸氧的方法虽然简便,但难以供给较高的吸氧浓度,若有呼吸抑制发生,需换用急救呼吸器或麻醉呼吸机进行人工通气及加压供氧,且切换需耗费一定时间,不利于呼吸抑制的及时处理和纠正,给患者术中安全带来隐患。Mapleson 呼吸回路属于典型的半开放式麻醉通气系统,按活瓣、储气囊、螺纹管位置及新鲜气体的流入位置,分为 A、B、C、D、E 和 F 六类^[5],其中麦氏 D 型回路结构简单,价格低廉,使用方便,目前在小儿的全身麻醉中仍有所使用,但因功能单一、消耗新鲜气流量大、易致呼吸道干燥等弊端限制了其在临床麻醉中的使用^[6]。在实施短小手术静脉麻醉时,我们结合患者术中呼吸抑制率较高,且大多表现为低氧血症的特点,将普通麦氏 D 型呼吸回路改进后应用于该类手术的呼吸道管理中,在临床应用中具有以下特点:(1)与普通吸氧面罩相比,可在较短时间内提供更高浓度的氧气吸入。由于麦氏 D 型回路结构中

储气囊具有储氧功能,理论上其可提供 80% 以上的吸氧浓度^[7],本研究中吸入氧浓度监测显示在氧流量均为 4 L/min 时,实测的改进型回路中氧浓度可达 50%~70%,高于使用面罩的 25%~35% 吸氧浓度,这对提高术中患者氧供和改善低氧血症非常有利。(2)术中发生呼吸抑制时,可将回路中储气囊尾端的气体溢出阀紧闭,加大氧气流量至 10 L/min 或更高,使储气囊快速充盈,保持四头带使面罩与患者口面部贴合不漏气,辅以单手托扶患者下颌,挤压储气囊即可对患者行人工辅助/控制呼吸,期间不需换用任何器械,操作简便省时。(3)术中保持气体溢出阀的半开放状态下,患者的呼吸状态可由储气囊的膨胀回缩得以直接反映,麻醉医生可根据储气囊的回缩程度及次数判断患者的潮气量及呼吸频率,这对及时发现术中呼吸异常状况是非常有利的,如能在患者 SpO₂ 还未降低前即可发现呼吸频率和潮气量的降低而及时处置,可有效预防低氧血症的发生。(4)回路中气体溢出阀的紧闭程度可以调整,在溢出阀适度紧闭下可在患者呼气末造成一定程度的呼吸末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP),可防止通气时的肺泡塌陷,提高功能残气量,改善肺部氧合。(5)对部分不能耐受麻醉面罩对口面部压迫引起不适的患者,可将回路的螺纹管及储气囊部分移除,保留吸氧管接入面罩,即相当于使用普通的面罩吸氧。

综上所述,改进型麦氏 D 型呼吸回路具有供氧浓度高、切换快捷、改善呼吸抑制迅速、可监测呼吸运动等优点,在短小手术静脉麻醉中的呼吸道管理中具备一定的临床应用价值,且价格低廉,易于获取,值得进一步在手术室外麻醉及基层医院进行推广和应用。

[参 考 文 献]

- [1] Khan E I, Ullah H, Kamal R. Anaesthesia at remote location: use of modified Bain Circuit (Mapleson D) at Kunri Christian Hospital[J]. J Pak Med Assoc, 2009, 59: 445-448.
- [2] Hillman D R, Platt P R, Eastwood P R. The upper airway during anaesthesia[J]. Br J Anaesth, 2003, 91: 31-39.
- [3] 庄心良, 曾因明, 陈伯奎. 现代麻醉学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 958.
- [4] Metzner J, Domino K B. Risks of anesthesia or sedation outside the operating room: the role of the anesthesia care provider[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2010, 23: 523-531.
- [5] Mapleson W W. The elimination of rebreathing in various semi-closed anaesthetic systems[J]. Br J Anaesth, 1954, 26: 323-332.
- [6] 郑小锋. 麻醉通气系统的结构和原理[J]. 徐州医学院学报, 2008, 28: 627-630.
- [7] 郑方, 范从源. 麻醉设备学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 66-70.

[本文编辑] 孙岩